



**Universitat de les  
Illes Balears**

Facultat d'Educació

**Memòria del Treball de Fi de Grau**

# La calculadora a l'Educació Primària

Catalina Margalida Barrera Cabot

**Grau d'Educació Primària**

Any acadèmic 2014-15

DNI de l'alumne: 43119671F

Treball tutelat per Ana Belén Petro Balaguer  
Departament de Ciències Matemàtiques i Informàtica

L'autor autoritza l'accés públic a aquest Treball de Fi de Grau.

Paraules clau del treball:  
calculadora, matemàtiques, primària



## **RESUM**

El present treball realitza un estudi sobre la calculadora i els seus usos didàctics a l'Educació Primària. Es fa un repàs sobre la teoria i informes publicats. Es comenten algunes experiències realitzades que demostren que l'ensenyança de les matemàtiques usant recursos com la calculadora fa que aquesta sigui un reforç eficaç al procés natural de comprensió del coneixement matemàtic. Es considera que el mestre que fa un ús adequat de la calculadora a l'hora d'ensenyar matemàtiques incrementa les seves competències didàctiques i fa més significatius els avanços dels seus alumnes. S'analitzen algunes entrevistes a mestres i es proposa un llistat d'activitats per introduir la calculadora a tots els cicles.

**Paraules clau:** Calculadora, matemàtiques, primària.

## **ABSTRACT**

In this work there is an study about the calculator and its uses in Primary Education. It gives an overview of the theory and the published reports. It is commented how several experiences show that the teaching process of the mathematics using resources such as the calculator makes it to be an effective support for the comprehension of the mathematical knowledge. It is considered that the teachers that make the proper use of the calculator when teaching mathematics increase their teaching skills and make significant progress of their students. This work also analyzes some interviews to teachers and finally it proposes a list of activities that may be introduced into all different courses of Primary Education.

**Key words:** calculator, mathematics, primary.

## ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	Pàg.	1
2. OBJECTIUS .....	Pàg.	3
3. METODOLOGIA .....	Pàg.	3
4. ESTRUCTURA I DESENVOLUPAMENT DELS CONTINGUTS .....	Pàg.	4
4.1. ORIGEN I CARACTERÍSTIQUES DE LA CALCULADORA .....	Pàg.	4
4.2. LA CALCULADORA ÉS PRESENT AL CURRÍCULUM .....	Pàg.	5
4.3. MARC TEÒRIC .....	Pàg.	8
4.4. ALGUNES EXPERIÈNCIES AMB CALCULADORA .....	Pàg.	13
4.4.1 PRÀCTIQUES AL CEIP ES PONT .....	Pàg.	13
4.4.2. ALTRES PRÀCTIQUES .....	Pàg.	19
4.5. ENTREVISTES .....	Pàg.	24
4.6. PROPOSTA D'EXERCICIS .....	Pàg.	26
5. CONCLUSIONS .....	Pàg.	47
6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES .....	Pàg.	51
7. ANNEXOS .....	Pàg.	52

## 1. INTRODUCCIÓ

Usar la calculadora com un recurs didàctic per emprar a les aules de Primària es contempla al Currículum de Matemàtiques de les Illes Balears. Malgrat aquest aspecte, molts mestres no l'usen o només l'usen per verificar resultats i en comptats moments. Gràcies a la gran quantitat d'estudis i publicacions que s'han fet sobre ella, de cada vegada en més ocasions s'introdueix a les sessions, encara que queda molt de camí perquè la seva immersió sigui total. Aquests nombrosos estudis demostren la necessitat d'usar la calculadora com una eina més per a treballar dins l'aula. Un d'ells és l'informe Cockcroft (1985), el qual evidencia, a partir de l'anàlisi de diverses pràctiques, que l'ús de la calculadora dins les aules no produeix cap efecte advers sobre la capacitat de càlcul bàsica. Gràcies als resultats d'aquest informe i d'altres estudis, preguntes com: A quina edat ha de ser usada? Com ha de ser usada?, o Quins avantatges i quins inconvenients pot presentar?, intentaran ser contestades al llarg del treball.

The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2003) recomana l'ús de calculadores en tots els nivells educatius. Tant la investigació com l'experiència defensen el potencial que té el seu l'ús apropiat per millorar l'aprenentatge i l'ensenyament de les matemàtiques. S'ha vist que l'ús de les calculadores potencia el desenvolupament cognitiu en àrees que inclouen: sentit numèric, desenvolupament conceptual i visualització. Aquests guanys poden donar poder i motivar tant a mestres com a estudiants perquè duguin a terme activitats. La instrucció apropiada, que inclou calculadores, pot expandir la comprensió matemàtica dels estudiants i permetre que tots ells tinguin accés a millors experiències de solució de problemes. Silvia del Puerto i Claudia Minnard (2002) fan referència a la definició de les matemàtiques com una activitat social i cultural en la qual el coneixement es construeix a partir de l'experimentació, la contrastació, la justificació d'hipòtesis i formulació i, la calculadora ofereix totes aquestes possibilitats.

L'aprenentatge de les matemàtiques és fruit d'una intensa activitat mental per part de l'alumne i la calculadora ajuda a reforçar aquesta activitat. Si el que es pretén és que els alumnes adquireixin habilitats per ser capaços d'entendre, interpretar, sintetitzar i seleccionar la informació que reben, la calculadora és un mitjà útil. Aquest és un recurs didàctic com ho és el llibre de text, l'ordinador o qualsevol material manipulable. La calculadora pot ajudar a assolir objectius d'aprenentatge, però això depèn de com i per a què la utilitzem (Adela Salvador). La introducció de les noves tecnologies dins el món de l'Educació imposa una reforma del Currículum tant en continguts com en canvis metodològics i didàctics.

L'Educació ha de preparar als alumnes per ser competents en el moment present i en el futur i les noves tecnologies, entre elles la calculadora, són elements presents en el seu dia a dia.

Justament la calculadora s'ha inventat gràcies a les matemàtiques. La necessitat d'adaptació constant constitueix la força renovadora de l'ensenyament. Per tant, la integració de la calculadora dins les classes de Primària podria ser una ocasió de replantejament i de renovació de l'aprenentatge del càlcul en aquesta etapa.

També, l'Organització de les Nacions Unides, la Ciència i la Cultura (UNESCO) recomana als governs el seu ús, argumentant que la calculadora aporta grans avantatges en la pedagogia matemàtica (Ortiz, 2006). Gràcies al seu baix preu tots els alumnes poden tenir-ne una i, per tant, hauria de ser emprada a l'escola en més ocasions de les que s'utilitza normalment. La fama que té d'aparell prohibit amaga el gran ventall de possibilitats que ofereix.

L'objectiu principal del present treball és demostrar els avantatges que ofereix l'ús de la calculadora a les aules d'Educació Primària. L'ús fonamental de la calculadora no és només verificar els càlculs fets per escrit o mentalment, sinó que va més enllà. A partir d'una simple verificació de resultat es poden treballar molts aspectes si es fa un ús correcte.

## **2. OBJECTIUS**

Els objectius que es pretenen assolir amb aquest Treball de Fi de Grau són els que s'exposen a continuació:

- Recopilar informació bibliogràfica sobre l'ús de la calculadora a l'etapa de Primària.
- Investigar en profunditat i mostrar les possibilitats i els avantatges que ofereix la calculadora com a eina d'aprenentatge de les Matemàtiques durant el període de Primària, a partir de pràctiques ja realitzades.
- Analitzar el reforç de la calculadora en el procés natural de comprensió del coneixement matemàtic i propiciar criteris per a l'ús de la calculadora.
- Presentar una recopilació d'exercicis per a dur a terme amb la calculadora a l'etapa de Primària.
- Implementar pràctiques amb la calculadora en un context real i analitzar els resultats comprovant els beneficis de l'ús de dit aparell.

## **3. METODOLOGIA UTILITZADA PER DESENVOLUPAR EL TREBALL**

En primer lloc, es fa un repàs de la teoria publicada sobre la calculadora a Primària, comentant estudis que ja s'han realitzat. Aquest apartat es fa a través d'un recull bibliogràfic i un marc teòric.

En segon lloc, s'indiquen els continguts del Currículum de Matemàtiques que es poden treballar amb la calculadora.

Seguidament, es presenta la implementació de diverses pràctiques dutes a terme en contextos reals, les reflexions i conclusions extretes sobre elles.

A continuació es presenten exemples d'activitats, organitzades per cicles, que es poden dur a terme a Primària amb la calculadora, les quals estan extretes de documents que mostren diferents recursos didàctics que usen la calculadora i algunes d'elles són d'elaboració pròpia.

Finalment, es mostren les conclusions i reflexions sobre el treball realitzat. Als annexos es troben les transcripcions de les activitats realitzades al CEIP Es Pont.

## **4. ESTRUCTURA I DESENVOLUPAMENT DELS CONTINGUTS**

### **4.1. ORIGEN I CARACTERÍSTIQUES DE LA CALCULADORA**

Fong Kwong, W. (2011) explica els orígens de la calculadora. La necessitat de sumar i de fer altres càlculs va sorgir ja fa molts d'anys. Probablement una de les primeres maneres de contar que s'usaven era emprant els dits. Un poc més avançat fou l'ús d'un pal tallat on marcaven retxes que representaven el compte d'alguna cosa. Però el primer invent que va revolucionar la manera de comptar fou l'àbac, el qual és originari de l'època mesopotàmica cap al 2.500 abans de Crist. Amb el pas del temps, es van anar desenvolupant sistemes de càlcul més sofisticats. L'origen de la calculadora es remunta al segle XVII, segle en el qual apareixen els primers prototips. El 1971 es va crear la calculadora que emmagatzemava la informació en un xip i el 1973 es va fabricar la primera calculadora científica.

La calculadora és un dispositiu que s'utilitza per a realitzar càlculs. El teclat del model bàsic sol tenir la següent configuració: els deu dígits del zero al nou, el punt decimal, el signe igual, les quatre operacions aritmètiques (suma, resta, multiplicació i divisió), el botó de cancel·lar, el botó d'encès i apagat, arrel quadrada, percentatge i memòria. És la calculadora que s'empra a Primària.

Com que el procés de càlcul manual és procliu a errors, l'ús de la calculadora està molt integrat a la vida quotidiana i gràcies al fet que des dels anys 80 han estat incorporades a altres dispositius de mà com telèfons mòbils o rellotges, el seu ús encara s'ha popularitzat més.

Al principi del seu ús a l'escola va existir certa reticència per por que les habilitats aritmètiques bàsiques, com sumes, restes, divisions i multiplicacions, es ressentissin. També hi ha altres preocupacions com que un alumne pensi que un resultat donat per la calculadora és el correcte, quan es pot haver equivocat a l'hora d'introduir les dades en ella. Per tant, com a mestres, hem d'ensenyar dins l'aula el correcte ús de la calculadora. (Álvarez M.).



## 4.2. LA CALCULADORA ÉS PRESENT AL CURRÍCULUM

Els mestres de matemàtiques, a més de dominar els coneixements matemàtics, han de posseir coneixements didàctics per dur a terme els processos d'ensenyament-aprenentatge que es produeixen dins l'aula. Dins aquests coneixements didàctics es troba el Currículum, el qual contempla la calculadora com un recurs didàctic, per tant, la calculadora és present al Currículum de les Illes Balears.

Des de l'entrada en vigor de la LOMQE (Llei Orgànica de Millora de la Qualitat Educativa) el nostre sistema educatiu es troba regulat per dues lleis orgàniques, la LOE (Llei Orgànica d'Educació) i la LOMQE. Aquesta darrera no és una nova llei d'educació en sentit estricte sinó que és una llei que modifica, sense derogar a l'anterior, de manera que conviuen les dues lleis.

Quan al Currículum de Matemàtiques, als seus elements recollits a la LOE (objectius, continguts, competències, metodologia i criteris d'avaluació) afegim els estàndards d'aprenentatge com un nou element, que són les concrecions dels criteris d'avaluació que permeten definir els resultats dels aprenentatges.

La paraula "calculadora" apareix vuit vegades al Currículum de les Illes Balears que correspon a la LOMQE i set vegades al Currículum que correspon a la LOE.

A continuació s'analitzarà en quins apartats del Currículum de la LOMQE apareix la paraula "calculadora".

En primer lloc, s'anomena la calculadora en les orientacions metodològiques, on diu:

*"El punt de partida del procés de construcció del coneixement matemàtic ha de ser l'experiència pràctica i quotidiana que els alumnes tenen de forma intuïtiva, és a dir, partir de l'entorn familiar i proper en contextos relacionats amb situacions de la vida diària, per anar adquirint progressivament coneixements més complexos en contextos menys propers a la seva realitat immediata.*

*En aquesta etapa els alumnes haurien d'adquirir capacitat per actuar amb èxit en situacions en les quals intervinguin els nombres i les relacions entre aquests. Sense prescindir del domini dels algorismes del càlcul escrit, s'ha de potenciar l'aprenentatge d'estratègies de càlcul mental, l'ús de la **calculadora** i el material manipulatiu per comprendre les operacions i les seves propietats."*

Aquí s'entén que s'accepta l'ús de la calculadora, entre altres raons, perquè és un instrument que s'usa a la vida quotidiana.

En segon lloc, apareix en aquest mateix apartat, dins la secció de recursos didàctics, on diu:

*“L'ús de la **calculadora**, l'ús de materials manipulatius com els blocs multibase, geoplans, àbacs, pentòminos, geoplans, mosaics, tàngrams, cordes, regletes, peses, litres, monedes i fitxes, entre d'altres, faciliten comptar, comprendre el sistema de numeració decimal i passar de la concreció a l'abstracció.”*

S'entén que la calculadora és considerada un recurs didàctic.

En tercer lloc apareix als continguts del primer al tercer curs, dins el bloc 2, de nombres, on diu:

*“Iniciació a l'ús de la **calculadora**.”*

A continuació apareix en els estàndards d'aprenentatge avaluable, dins el bloc 3, de mesura, encara dins els tres primers cursos:

*“S'inicia en l'ús de la **calculadora** per fer càlculs numèrics, per aprendre i per resoldre problemes.”*

Concretament, aquest estàndard d'aprenentatge fa referència al següent criteri d'avaluació:

*Emprar els mitjans tecnològics de manera habitual en el procés d'aprenentatge cercant, analitzant i seleccionant informació rellevant a Internet o altres fonts, elaborant documents propis, fent-ne exposicions i argumentacions.*

També, ja dins els tres cursos següents, en l'apartat de continguts, dins el bloc 2, de nombres, es troba el següent:

*“Ús de la **calculadora**.”*

Els dos següents criteris d'avaluació que l'anomenen són:

*“Utilitzar les propietats de les operacions, les estratègies personals i els diferents procediments que s'usen segons la naturalesa del càlcul que s'ha de fer (algoritmes escrits, càlcul mental, tempteig, estimació, calculadora).”*

*“Operar amb els nombres tenint en compte la jerarquia de les operacions, aplicant les seves propietats, les estratègies personals i els diferents procediments que s'utilitzen segons*

*la naturalesa del càlcul que s'ha de fer (algoritmes escrits, càlcul mental, tempteig, estimació, **calculadora**), emprant el més adient.”*

I l'estàndard d'aprenentatge avaluable que fa referència a ella és:

*“Empra la **calculadora** i aplica les regles de funcionament per investigar i resoldre problemes.”*

Per tant, és important per part dels mestres tenir en compte la calculadora com un recurs per emprar dins l'aula.

### 4.3. MARC TEÒRIC

Molts són els estudis que s'han fet sobre l'ús de la calculadora a Primària. Un dels més comentats és l'informe Cockcroft, el qual es va dur a terme a principi dels anys vuitanta al Regne Unit i presenta un estudi sobre l'estat de l'ensenyança de les matemàtiques. María Álvarez recull i analitza les conclusions que fa aquest informe sobre l'ús de la calculadora a l'aula i també recull opinions de diversos autors.

L'informe comença comentant la importància de les matemàtiques en diferents àmbits laborals com: la indústria, l'oficina, l'agricultura, la construcció, la medicina... i en referència al càlcul mental, comenta les queixes de determinats empresaris i treballadors sobre el fet que aquest no es fa de forma adequada. Quant a l'ús de la calculadora, comenta que es dona en els treballs en els quals hi ha un gran volum d'anàlisi de dades i càlculs, perquè aporta velocitat i precisió, però que en moltes ocasions no es treu un rendiment òptim pel fet que ningú ha ensenyat als treballadors el seu ús ni a l'escola ni al lloc de feina. L'informe justifica així la importància d'ensenyar càlcul mental a l'escola pel fet que es fa servir en la vida quotidiana. També dona molta importància al càlcul mental pel fet que les persones que utilitzen eficientment les matemàtiques per resoldre aquestes activitats diàries no ho fan aplicant mentalment els algorismes tradicionals sinó que recorren a estratègies personals de càlcul mental i la calculadora és una eina que exercita aquest càlcul mental.

L'informe Cockcroft també considera els següents aspectes:

- L'ús fonamental de la calculadora va més enllà que el de verificar els càlculs fets per escrit o mentalment, sinó que també es tracta d'estimular la investigació ja des d'Educació Infantil. Exemples en són l'ús del factor constant, reforçar el valor posicional de les xifres, explorar pautes numèriques o realitzar operacions complementàries. També Ortiz Buitrago (2006), doctor en Didàctica de les Matemàtiques, considera la calculadora com una eina més que ajuda a l'adquisició de coneixements matemàtics. Segons Fielker, abans de la publicació d'aquest informe, la calculadora s'usava bàsicament per a comprovar els resultats d'operacions fetes prèviament amb paper i verificar les respostes.
- Investigacions dutes a terme als Estats Units que comparaven el rendiment en el càlcul entre grups que utilitzaven la calculadora i grups que no, mostraren que els alumnes que la utilitzaren havien millorat la seva actitud enfront de les matemàtiques, les seves destreses de càlcul personal, la comprensió de conceptes i la resolució de problemes.

Encara que no es va apreciar aquest fet en tots els grups, el que sí que és cert és que en cap cas l'ús de la calculadora va influir negativament en la capacitat de càlcul, aspecte que s'afirma en el punt 377: *“El conjunt d'investigacions prova que l'ús de les calculadores no ha produït cap efecte advers sobre la capacitat de càlcul bàsica”*.

- La manera amb la qual s'utilitza la calculadora dins l'aula com ajuda en el procés d'ensenyament-aprenentatge té molta importància. Constata com a evident la preocupació dels mestres sobre el seu ús quant a l'aprenentatge dels mètodes tradicionals de càlcul i sobre la comprensió matemàtica. Rivière (2002) destaca que l'Informe reconeix com a important el seu ús per a l'ensenyança de les matemàtiques i les implicacions sobre el mode d'ensenyar i sobre els continguts. Silvia del Puerto i Claudia Minnard (2002) també defensen la calculadora com a recurs didàctic: cal exercitar el càlcul mental per a nombres petits, però les operacions amb nombres més grans cal deixar-les per a les calculadores. A més, és important tenir en compte com pot afectar el seu ús en la selecció de continguts de l'àrea i el grau amb el qual s'hauria de modificar el Currículum a partir de les conclusions de l'informe i posteriors investigacions. L'informe assenyala la falta d'orientacions concretes com una de les raons que duen als mestres a no admetre la calculadora dins l'aula. A l'informe es suggereix la necessitat de comptar amb materials que orientin als mestres sobre les vies d'incorporar la calculadora a l'ensenyament de les matemàtiques.
- El seu ús proporciona als mestres i alumnes més temps per concentrar l'esforç i l'atenció en la comprensió de conceptes i en el pensament crític, a més, estimula l'exploració natural d'estratègies i l'aplicació de procediments intuïtius.
- L'informe mostra especial interès a deixar clar que l'ús de la calculadora no substitueix en cap cas la necessitat de comprendre les matemàtiques. De fet, referint-se als alumnes amb baix rendiment i alumnes amb necessitats educatives especials, considera fonamental aprendre, en primer lloc, quina operació matemàtica ha de realitzar i, després, usar la calculadora per a superar les dificultats de càlcul. A més, quan un alumne veu un resultat a la pantalla de la calculadora ha de fer-se les següents preguntes: Resol el problema? És correcte? Què significa?

Altres autors anomenats a l'article de Maria Álvarez (2002) fan les següents apreciacions:

- Hilton (2000) afirma que la calculadora té una influència sobre allò que s'ensenyava i com s'ensenyava. Per a ell, amb l'esmentada eina, s'elimina la monotonia de l'aritmètica elemental i del càlcul infinitesimal, de tal manera que es pot fer més èmfasi en la construcció dels models matemàtics sorgits de situacions reals.
- Com indica l'informe Cockcroft, Martín Adrián (2000) defensa que el nou paper que la calculadora passa a tenir com a recurs redueix el temps que es dedica a consolidar la mecànica, que no el raonament matemàtic. Això permet treballar des d'altres enfocaments i considerar altres continguts matemàtics que per falta de temps han estat desterrats de les aules. També proposa un ús de la calculadora a l'aula que possibiliti una adequada atenció a la diversitat de capacitats dels alumnes. Finalment comenta que l'ús de l'aparell desenvolupa les capacitats individuals, fomenta l'autonomia personal i autoavalua els processos mentals. Segons assenyala aquest autor, molts dels arguments esgrimits pels mestres en contra de la utilització de la calculadora a l'aula no tenen base científica sinó que són fruit del buit que deixen en qüestionar l'ensenyament i aprenentatge dels algorismes tradicionals de les operacions aritmètiques. En aquest mateix sentit, Ortiz Buitrago comenta el que afirmen Dunham i Dick (1994): l'ús de la calculadora per realitzar operacions algebraïques fa que es disposi de més temps per a la comprensió i l'anàlisi de l'enunciat del problema i per investigar i trobar la solució. També remarquen la distinció entre resoldre una operació (que pot ser relegat a la calculadora) i triar una estratègia (que o ho pot decidir l'aparell). També Ortiz Buitrago comenta que per a Kuztler les calculadores permeten l'èmfasi en la visualització, experimentació i concentració, les quals tenen implicacions curriculars importants com incrementar el desenvolupament de la comprensió dels enunciats dels problemes. L'aprenentatge de les matemàtiques requereix comprendre conceptes i establir llurs relacions, de manera que cada individu pugui comprendre el seu món i actuar millor en la societat. L'ús de la calculadora permet centrar-se més en la comprensió dels problemes i l'aprenentatge de conceptes pel fet que ella s'encarrega de realitzar els càlculs complexos de manera ràpida, els quals, si es fessin amb paper i llapis, restarien temps a altres aprenentatges. Dunham i Dick afirmen que el seu ús reforça als alumnes que tenen dificultats amb les operacions algebraïques.

El NCTM recolza les conclusions de l'informe sobre integrar la calculadora dins l'ensenyament de les matemàtiques i remarca que aquesta instrucció ha de desenvolupar l'habilitat dels estudiants per determinar com i quan han de fer ús de les calculadores. La destresa per realitzar estimacions tan numèriques com a gràfiques, i la capacitat per establir si una solució és raonable, són elements essencials per usar efectivament les calculadores.

El NCTM fa les següents recomanacions:

- Tots els estudiants han de tenir accés a les calculadores per utilitzar-les per experimentar i explorar idees matemàtiques, desenvolupar i reforçar habilitats, recolzar activitats de solució de problemes, i realitzar càlculs i manipulacions.
- Els mestres de matemàtiques a tots els nivells han de tenir una formació adequada en el maneig didàctic de la calculadora. El NCTM afirma que l'ús efectiu de la tecnologia dins l'aula depèn del mestre, per tant, s'ha de treballar en aquesta tasca. Han de promoure la seva utilització per millorar la instrucció modelant aplicacions d'aquestes, utilitzant-les en ambients d'instrucció, integrant el seu ús en l'avaluació i valoració, i considerant noves aplicacions d'aquestes que millorin l'estudi i aprenentatge de les matemàtiques. La utilització s'ha de fer de manera eficient i efectiva en el procés educatiu. Es considera que el mestre de matemàtiques és el component més valuós quant a la incorporació de les calculadores en l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques i, per tant, és necessària aquesta adequada formació si el que s'espera són canvis fonamentals en els seus mètodes.
- Els autors, editors i escriptors d'instruments de valoració, avaluació i competència matemàtica, han d'integrar les aplicacions de les calculadores en el treball que publiquen.
- Els educadors de matemàtiques han d'informar els estudiants, pares i administradors els resultats de recerques que documenten els avantatges d'incloure les calculadores com una de les diverses eines per aprendre i ensenyar matemàtiques.

Fielker (1985) comenta un possible perill. Una de les característiques principals de la calculadora és la seva rapidesa. Això significa que un gran nombre de resultats poden ser obtinguts ràpidament. L'obtenció de grans quantitats de resultats en poc temps és molt útil però a la vegada perillosa pel fet que es puguin fer generalitzacions sense haver comprès les raons per les quals s'arriba al resultat. L'autor també pensa que la calculadora estimula l'activitat matemàtica i la considera una eina més com ho és una regla o els blocs lògics. La

considera un model estructurat d'un model abstracte. La calculadora proporciona un model de sistema de nombres reals però ho fa d'una manera diferent d'altres materials d'ajuda. L'alumne no veu el que està ocorrent però provoca que ho pugui intuir observant els resultats.

Tant dins com fora de la comunitat educativa, la introducció de la calculadora en el Currículum de l'ensenyament primari ha suscitat, al llarg dels anys, un important debat entorn de les presumptes conseqüències negatives que el seu ús pot tenir sobre l'aprenentatge i sobre quina és l'edat més adequada per iniciar als alumnes en el seu ús. Malgrat que existeix una extensa documentació sobre els beneficis de l'ús de la calculadora, existeixen escèptics, encara que de cada vegada menys, els quals afirmen que pot perjudicar l'habilitat matemàtica dels alumnes. Silvia del Puerto i Claudia Minnard presenten un estudi (1992) sobre alguns pares i educadors que es resistien a la incorporació primerenca de la calculadora basaven les seves creences, fonamentalment, en mites molt difosos, tals com:

- Que la calculadora no desenvolupa el raonament matemàtic, ja que per utilitzar-la basta amb seguir exactament les instruccions de funcionament.
- Que la calculadora limita l'adquisició de les habilitats de càlcul numèric dels alumnes.

Elles també comenten que la recerca proporciona un contraexemple pel que fa a la creença popular d'una relació antagònica entre l'ús de la calculadora i el desenvolupament del càlcul mental. Tenint en compte les recerques que han analitzat, s'observa que l'ús de la calculadora promou que:

- Els alumnes generin informació sobre un problema donat.
- Organitzin aquesta informació a través de l'ús de la calculadora.
- Explorin patrons amb aquesta informació.
- Realitzin conjectures sobre els patrons.
- Usin la calculadora com a suport en l'avaluació i modifiquin estratègies.
- Treguin partit de l'error per assajar altres estratègies.
- Utilitzin càlculs mentals.

Maria Antònia Canals (2001 – 2005) recomana el seu ús, argumentant les mateixes raons comentades fins ara i posa en pràctica les seves investigacions sobre la calculadora en publicacions com: *El càlcul mental i la calculadora*.

Aquest només és un breu repàs de la teoria publicada per saber l'estat actual de la qüestió.



#### **4.4. ALGUNES EXPERIÈNCIES AMB CALCULADORA**

En aquest apartat exposaré algunes experiències dutes a terme dins l'aula. Les dues primeres les he realitzat al CEIP Es Pont, de Palma. Durant les meves pràctiques de menció de suport vaig tenir l'oportunitat d'introduir la calculadora dins l'aula. La primera experiència la vaig dur a terme a l'aula de 5 anys i la segona experiència amb un grup de suport de Primer format per quatre alumnes. Les pràctiques que no he realitzat jo les he extretes dels documents de Fielker i Álvarez.

##### **4.4.1. PRÀCTIQUES AL CEIP ES PONT**

###### **Activitat amb el grup de 5 anys**

###### **Justificació**

Encara que el present treball tracta sobre l'ús de la calculadora a l'etapa de Primària, he volgut incloure unes activitats que vaig realitzar al grup de 5 anys del CEIP Es Pont. Cal tenir en compte que a dins una aula ens trobam molts nivells d'aprenentatge i tal vegada un alumne de 5 anys té un nivell d'enteniment més alt que un que ja es troba a Primer. Per tant, com que el curs de 5 anys està just abans del primer curs de Primària, he trobat interessant fer l'activitat que explicaré a continuació.

###### **Descripció**

Ens trobam a una aula de 5 anys formada per 22 alumnes, dels quals destaco que n'hi ha dos amb alt rendiment que s'avorreixen sovint, sis amb baix rendiment i cinc amb necessitats educatives especials.

A la classe d'avui la tutora acaba d'introduir el concepte de suma. Els mostra un parell d'exemples i alguns alumnes responen bé a les preguntes que fa sobre sumes. A continuació col·loca als alumnes en grups de 4. Cada grup té un full amb 4 sumes, les quals han de resoldre conjuntament. Primer les fan amb taps, després amb nombres magnètics a una pissarra i, finalment, apunten el resultat al full.

Jo, prèviament, en el moment de programar la feina, proposo que també comprovin el resultat amb la calculadora. L'excusa és aquesta: comprovar el resultat. Però en realitat la meva intenció és demostrar que amb una simple comprovació es treballen molts altres

aspectes. Tant la meva tutora (mestra de suport) com la tutora de 5 anys, es mostren totalment receptives a la meva proposta. La tutora de 5 anys els mostra l'aparell a tots i els explica que és una màquina de sumar (jo hauria preferit que no els mostrés encara l'aparell, pel fet que es bota el primer moment d'investigació i de descoberta de l'aparell per part dels alumnes).

Mentrestant ells, per grups, van fent les sumes, m'acosto a un grup concret i demano a un alumne si vol comprovar la suma  $2 + 3$  amb la calculadora, mentrestant els companys observen i participen amb els seus comentaris i raonaments. Des del moment que li dono la calculadora, el seu interès per ella és màxim. Penso que és un aparell que els atreu de manera considerable.

En primer lloc, l'alumne que té la calculadora la manipula de manera descontrolada, teclejant botons i movent-la. En aquest moment se n'adona que apareixen nombres a la pantalla. Jo li demano què veu en ella. Ell pensa mentrestant observa el teclat. Un altre alumne diu que veu el 2 i el 3, just els nombres que necessiten per fer la suma, i els assenjala amb el dit. El primer alumne diu que ha vist un zero. Li demano quins nombres necessitam per fer la suma i en veure els nombres que ha indicat el seu company ell diu els mateixos: el 2 i el 3. A continuació tecleja el 2 i, seguidament, el 3 i la pantalla mostra el 23. Com que encara no han fet feina amb aquest nombre perquè l'objectiu del curs és fer feina fins al 10, doncs decideixo tornar començar.

Els dic que observin la pissarra amb els nombres magnètics amb els quals ja han fet la suma i facin les mateixes passes a la calculadora. Els demano quin nombre han de teclejar primer i un alumne diu, de manera ràpida, el 2.

A l'hora d'identificar el signe de la suma un alumne el confon amb el de la multiplicació però el de la igualtat l'identifiquen de seguida. Comproven que el resultat és correcte. Els dic que tornaré de seguida amb la calculadora, però aprofitant que l'alumne no l'amolla li proposo tornar a fer la suma. La fa de manera més ràpida encara que igualment necessita les meves indicacions. L'altre alumne, qui ha estat observant en tot moment i ha participat, agafa la calculadora i fa la suma de manera ràpida i sense cap ajuda per la meva part. Aquí es demostra que ha après ràpidament la mecànica.

## **Conclusions**

Penso que usar la calculadora ha donat la possibilitat de practicar la suma d'una manera alternativa propiciant una situació d'ensenyament-aprenentatge. En el moment de cercar al teclat els nombres (el 2 i el 3), l'alumne es veu obligat a mirar i observar tots els nombres que apareixen a la pantalla. En aquests moments treballa el reconeixement dels nombres i descarta els que no necessita. També penso que en observar els nombres, està memoritzant la seva grafia, fet que ajuda a escriure'ls de manera correcta, ja que alguns d'ells fan inversions. També es treballa la tutoria entre iguals en el moment que un alumne mostra a l'altre on es troba el nombre o el signe que cerca a la calculadora. En teclejar dues vegades un nombre que només volien teclejar una vegada, penso que estan aprenent que existeixen altres nombres diferents als quals coneixen. Quan cerquen el signe de sumar estan consolidant el reconeixement d'aquest signe. També aprenen ràpidament la mecànica, ja que, el primer alumne que ha fet la suma, en tornar-la a fer, la fa de manera més ràpida i l'altre alumne que ha estat observant fa la suma de manera molt ràpida i sense ajuda. També penso que en el moment que els dic que després de teclejar un nombre li hem de dir a la calculadora el que volem fer, en aquest cas la suma, l'alumne raona el que vol fer, per a després "dir-ho" a la calculadora. L'alumne que ha fet la suma de manera ràpida i sense ajuda només ha observat, i això li ha bastat per aprendre, fet que demostra que la calculadora és un element motivant. Estic segura que no n'havia feta cap abans perquè he observat com anava descobrint el que jo els proposava.

A l'annex 1 es troba transcrita part de la conversació efectuada entre els alumnes i jo.

### **Altres activitats i observacions de maneig de la calculadora amb el grup de 5 anys**

En una altra comprovació d'una altra suma ( $4 + 2$ ) un alumne no troba el 4 al teclat de la calculadora. Em demana: "On està el 4?" Jo li dic: "Mira el teclat un poc més". Mentrestant el cerca, el seu cap va llegint tots els nombres i va descartant quin d'ells és el quatre, fins que ell mateix el troba. Una vegada tret el resultat no sap llegir el nombre. Li dic que conti d'un en un fins que trobi el nombre i ho fa en veu alta (dient un, dos, tres quatre, cinc i sis), fins que reconeix el sis. A continuació observa que la manera com surt el 6 a la pantalla no és com ell l'ha escrita al full (l'ha escrit girat), per tant, en aquest moment, es crea una situació d'aprenentatge de la grafia del nombre. Tal vegada el pròxim cop l'escriurà bé, o encara no, però a poc a poc ho aconseguirà. Li dic que la calculadora sempre ens diu la veritat si li

escrivim les dades com toca. Comparant el que ell ha escrit i com està escrit a la calculadora, tant al teclat com a la pantalla, comprova quina és la manera correcta d'escriure el nombre.

En alguns moments he deixat als alumnes que fessin el que volguessin amb la calculadora i he observat el que feien. En cap moment cap alumne que ha tingut la calculadora l'ha deixada de costat. Un altre d'ells, que també sol escriure el 3 i el 6 de manera girada, comença a teclejar nombres i jo suposo que en aquests moments d'observació, en algun moment, grava el seu cap la grafia del 3 i del 6.

Una alumna amb rendiment normal, per fer la suma  $1 + 3$ , mentrestant la fa amb la calculadora, va dient: "1, creueta, 3, i ratlletes". En aquest moment fa la lectura dels nombres. Els demano no sols que comprovin el resultat sinó si també està ben escrit el nombre al full. Mentrestant un està fent una operació els que el miren també l'ajuden i estan molt concentrats. Es fa aprenentatge entre iguals perquè mentrestant un pensa l'altre també pensa i li diu el que ha de teclejar a l'altre, si aquest no ho sap o encara ho està pensant.

Un altre alumne, del qual la seva tutora m'ha comentat que probablement té altes capacitats, realitza unes operacions de manera autònoma. Observo el que fa amb l'aparell i em demana per a què serveixen les altres tecles, com per exemple la tecla de memòria; amb aquesta pregunta demostra interès per les funcions de l'aparell. Aquest alumne en un moment de la sessió, abans de tenir la calculadora en les seves mans, em diu que sap fer  $50 + 50$ , així que aprofito el moment per demanar-li que realitzi l'operació amb la calculadora. Tecleja 500 i es queda pensatiu. Li demano a mem si el nombre que ha escrit (500) és 50 i em diu que sí, que cinquanta és: "Cinc, zero, zero". Jo esper un poc i li dic que el nombre que ha escrit (500) es llegeix "cinc-cents" i em diu: "ah és així", i escriu  $50 + 50$  i veu que són 100. En aquest moment acaba d'aprendre el 500 per assaig i error.

A continuació, el mateix alumne em diu que 100 més 100 són 200 i, seguidament, ho fa amb la calculadora, sense equivocar-se. Em diu: "I 200 més 200 són 400", i ho fa amb la calculadora. A continuació, diu: "I 400 més 400 són vuitanta cents", i ho fa amb la calculadora. Jo li dic que el nombre es llegeix vuit-cents (estan fent lectura de nombres). Observo que li agrada sumar un nombre més el mateix nombre. Seguidament, suma 800 més 800 i llegeix "mil cent seixanta", li dic que es llegeix "mil sis-cents". A continuació suma 900 més 900 i li dóna de resultat 1800 i llegeix "mil cent vuitanta". No li dic com es llegeix perquè ell mateix el torna a llegir i diu 1800. No volen anar a berenar, prefereixen la calculadora. Aquest alumne només té 6 anys i a l'aula encara no han treballat aquestes sumes, de fet, a Infantil no s'arriba encara a aquest nivell

## **Activitat amb quatre alumnes de suport de Primer**

### **Descripció**

Quatre alumnes de suport de Primer. Prèviament a usar la calculadora, hem fet un problema sobre zombis (tema del seu projecte d'aula). El problema és: “A una casa buida entren 2 zombis per la porta i 1 per la finestra. Quants zombis hi ha dins la casa?” Han representat les dades amb dibuixos i amb nombres i han fet la suma. Ara comprovarem el resultat amb la calculadora. L'excusa torna a ser aquesta: comprovar el resultat amb la calculadora, però el que cerco que aconseguixin va més enllà.

Els dono una calculadora a cada un i observo el que fan. En aquest moment, cap d'ells pensa en la suma que els he proposat comprovar fa una estona, sinó que es senten atrets per la calculadora i, per tant, la manipulen i la descobreixen. Un d'ells diu que a casa té una calculadora. Una de les alumnes s'enfada perquè no sap com esborrar el nombre teclejat i aprofito per explicar que quan es vol tornar a començar s'ha de teclejar la tecla “on”. Ara s'enfada perquè no vol que aparegui el zero i jo els explico que quan es tecleja la tecla “on” sempre surt un zero.

A continuació els recordo que farem una suma amb la calculadora. Els demano si han trobat tots els nombres al teclat i diuen que sí i assenyalen on són. Una alumna diu que falta el 10. Em demanen si poden “fer nombres”, que vol dir si poden escriure nombres a la calculadora i els dic que poden fer el que vulguin. El que cerco és observar els descobriments que van fent. Una d'elles (A1) em mostra el que ha escrit, li dic que ho llegeixi i em diu: “Un 6, un 3, un 3, un 5 i un 3. Els llegeix correctament i de manera ràpida. Una altra alumna (A2) diu que la calculadora pareix un ordinador. Aquesta darrera alumna ha omplert la pantalla de 6 i li demano quants n'ha escrit i em contesta: “10”. La primera alumna, en veure el que ha fet la seva companya, fa el mateix i li demano quants n'ha escrit i els conta en veu alta dient tots els nombres de manera ràpida i diu: “12”. Els demano a quina calculadora hi caben més nombres la primera alumna diu: “a la meva”.

A continuació comencen a fer la suma  $2 + 1$ . En teclejar el 2 la segona alumna diu que pareix un 5. En teclejar el signe de sumar la primera alumna es queixa de què la calculadora no fa res. Li dic que ara li hem de teclejar el segon nombre. Mentrestant fan la suma, l'alumne que havia dit al principi de la sessió que tenia una calculadora a casa diu en veu alta que la seva calculadora no fa res. Jo li demano a mem si l'ha encesa i em diu que no.

## **Conclusions**

Cal remarcar que els quatre alumnes de Primer amb qui es realitza aquesta activitat són alumnes de suport. Cada setmana fem amb ells unes tres sessions de reforç de matemàtiques. Els problemes que fem són molt bàsics perquè tenen encara moltes dificultats. L'alumna que primer escriu i omple la pantalla amb cinc és una alumna que normalment costa molt que faci el que es demana i aquesta vegada, amb la calculadora, s'ha sentit motivada perquè contesta a tot el que demano. Segueix la sessió correctament i amb ganes i també observa amb atenció la feina de la seva companya. Quan li demano quants nombres hi ha a la pantalla penso que s'equivocarà, perquè li costa contar, però la que m'equivoco sóc jo, ja que ho diu perfectament. La companya que fa el mateix (omplir la pantalla de nombres) en demanar-li quants de nombres ha escrit els conta en veu alta i de manera ràpida; conta fins a 12. Normalment li costa molt contar perquè és molt insegura i em pareix que la calculadora li aporta seguretat perquè conta sense cap problema, fet que em sorprèn.

A l'annex 2 es troba transcrita part de la conversació efectuada entre els alumnes i jo.

## **Conclusions generals de les pràctiques realitzades per jo**

He pogut comprovar, com diuen Kaput i Galbreith a l'article d'Ortiz Buitrago, que les noves tecnologies tenen un gran impacte sobre la comprensió de les matemàtiques per part dels alumnes. En el cas de les dues alumnes de Primer, que normalment no conten tan aviat, el fet de contar quants "5" han introduït a la pantalla de la calculadora, les ha estimulat a contar aviat.

Penso que es tracta de no desaprofitar cap moment ni cap pregunta que facin encara que no sigui l'exercici concret que volem fer en aquell moment. Cal aprofitar i donar molta importància als moments de descobriment espontanis. En el moment que ens fan una pregunta cal donar-los resposta i és el que he intentat fer i he gaudit de fer durant la realització d'aquestes pràctiques.

A un altre grup de suport de Primer i Segon he realitzat les mateixes activitats i també he introduït la resta amb calculadores i les conclusions són les mateixes que a les experiències que he comentat.

## 4.4.2. ALTRES PRÀCTIQUES

### Experiències al Ceip Praia de Quenxe (Álvarez, M.)

A continuació es comenten dues experiències dutes a terme al Ceip Praia de Quenxe de Corcubión, a la Corunya, durant el curs 2001/2002, amb l'alumnat de primer curs de Primària.

#### Descripció de la primera experiència

La primera d'elles pretén exemplificar com s'utilitza la calculadora en relació amb el càlcul mental. Treballen el factor constant i el dia concret de l'experiència treballen el càlcul mental de 10 en 10. Cada un d'ells escriu a la seva calculadora:  $10 + + 10 = = \dots$  i a partir d'aquí la calculadora va afegint 10 al resultat de la pantalla. Abans de teclejar la tecla =, l'alumne ha de fer un càlcul estimat sobre quin pensa serà el resultat.

En primer lloc, durant l'activitat, un alumne i una alumna que treballen en parella arriben, anticipant-se al resultat que mostrarà la calculadora, fins al 100 sense cap problema. A partir d'aquí es demanen: "Quant és  $100 + 10$ ?" I no donen cap resposta. Teclegen = i a la pantalla surt el 110. La mestra els demana si saben aquest nombre i ells contesten que no el coneixen, així que la mestra els diu que es tracta del 110. A continuació es demanen quant són  $110 + 10$  i segueixen sense donar cap resposta. Teclegen un altre cop = i a la pantalla apareix el nombre 120. La mestra també els demana si coneixen aquest nombre i els alumnes contesten que no el coneixen. A continuació els dos alumnes es demanen quant són  $120 + 10$  i l'alumne diu: "Cent trenta". La mestra demana a l'alumna què pensa i ella respon que pensa el mateix que el seu company (130). Teclegen = i comproven que surt 130. Seguidament, l'alumne diu: "Ara 140". Ho comproven a la calculadora i a la pantalla surt 140. Segueixen així fins a arribar al 190 sense problema. A continuació la mestra els diu els 200 i segueixen sense problemes fins al 290. Ella els diu el 300 i segueixen fins al 390. Tornen a començar des del principi i ja ho fan quasi sols, només amb petites ajudes o correccions de la mestra.

Seguidament, passen a fer el mateix però aquest cop de 100 en 100. L'alumna comença a contar sola (100, 200, 300...). Els dos alumnes continuen contant i la mestra els diu el 1.000 i els deixa sols per a què segueixin contant. En uns minuts l'alumne li diu a la mestra que se n'ha adonat d'alguna cosa: "El 10 té un zero, el 100 té dos zeros i el 1.000 té tres zeros". La mestra escriu una línia horitzontal a la pissarra i escriu el 20 sota del 10. Li demana: "Com s'escriuria llavors el dos-cents?" L'alumne l'escriu sense problema, igual que el 2.000. La mestra demana a la resta dels companys que escoltin a l'alumne explicar el que

ha observat. A continuació la mestra demana si algú sabia escriure el cinc mil. Surt un alumne a la pissarra i l'escriu bé. Seguidament, més alumnes surten a la pissarra a escriure el nombre que volen. Surten nombres que no han treballat encara mai a l'aula com el 200.000, el 300.000, el 400.000 i el 500.000. La mestra demana: "900.000 més 100.000?" I l'alumne del principi de l'activitat contesta: "Un milió!" Però no el saben escriure i la mestra els diu que s'escriu un 1 i sis zeros. En cap moment la mestra s'havia plantejat treballar com escriure tots aquests nombres però ha deixat que la sessió discorri per on els alumnes van marcant.

### **Conclusions de la primera experiència**

Qualsevol aprenentatge per descobriment té un grau de significativitat major que l'après per imitació. La verbalització d'aquest descobriment facilita una millor estructuració i consolidació del coneixement adquirit. Cal crear un context d'aprenentatge adequat en el qual tots aquests descobriments es posin en comú, es comparteixin, s'ampliïn, es discuteixin... deixant el protagonisme a l'alumnat i fomentant així l'autonomia intel·lectual i la interacció entre iguals.

### **Descripció de la segona experiència**

La segona experiència mostra com a partir d'aquest treball amb la calculadora, no sols s'agilitza el càlcul mental, sinó que és aplicat espontàniament per part de l'alumnat en la resolució de problemes quotidians.

A l'aula es treballa la resolució de problemes (tercer trimestre). S'organitza una excursió a la qual també poden anar les mares i pares que vulguin acompanyar als alumnes. La mestra proposa que a l'excursió hi van 13 alumnes i cada un ha de pagar 3 euros. Les mares i la mestra paguen 2 euros cadascuna i en total són 6 persones. Els alumnes han d'esbrinar quant costarà l'excursió. Una alumna raona el següent: "Nosaltres som 13, llavors 3, 6, 9, 12... (compta de 3 en 3 a la vegada que assenyala els dits de la mà d'un en un)... 30. Així ja n'he comptat a 10, i 3 més perquè som 13 seria 33, 36, 39. A nosaltres ens costa 39 euros l'excursió (l'anota a la pissarra: 39). I a les sis mares i la mestra seria: 2, 4, 6, 8, 10, 12 (compta de 2 en 2 i al temps va passant sis dits de les mans): a les mares i la mestra els costa 12 euros (escriu a la pissarra:  $39 + 12 =$  i continua oralment, sense escriure res). El 30 del 39 amb el 10 del 12 ja són 40 euros. El 9 i el 2 són 11 euros més. Doncs el 40 amb el 10 de l'11 són 50 i l'1 que em queda de l'11, ens costa 51 euros (i ara escriu el resultat)". La mestra li



demana: “I per què saps tu comptar tan ràpid de 3 en 3 i de 2 en 2?” I l’alumna contesta: “Doncs per la calculadora (el seu to de veu indica que està dient alguna cosa que per a tots ja és evident)”.

### **Conclusions de la segona experiència**

La calculadora no és un fi en ella mateixa sinó que és un recurs per treballar el càlcul mental amb l'objectiu de resoldre les situacions matemàtiques quotidianes de forma eficaç. En aquesta pràctica es mostra de manera evident la relació entre l'ús de la calculadora i la fluïdesa en el càlcul mental.

### **Experiències a St Margaret’s Primary School i Alexander McLeod Junior School (Fielker)**

A les escoles St Margaret’s Primary School i Alexander McLeod Junior School l’any 1978 es van dur a terme, entre d’altres, les següents activitats amb alumnes de 10 anys. He triat només aquests però a l’article n’hi ha moltes més que demostren els avantatges de l’ús de la calculadora amb alumnes de 10 anys.

Es treballen els quadrats i arrels quadrades exactes. Els alumnes descobreixen que introduint un nombre seguit de  $x =$  produeix el quadrat del nombre. Es pot seguir demanant què ocorre amb els nombres 2, 4, 6, 7... Seguidament, es pot demanar amb quin nombre han de començar per obtenir 25, 64, 100... A continuació la mestra demana que investiguin com es pot treure l’arrel quadrada 225. Els alumnes comencen comentant que ha d’acabar en 5 perquè és l’únic nombre que multiplicat per ell mateix obté de resultat el 5. A partir d’aquí van afegint nombres a les desenes i van provant amb la calculadora. La discussió segueix i, mentrestant, un alumne fa els quadrats de 75 i 95 i comprova que els resultats acaben en 5. Cal destacar que la discussió que es dona entre la mestra i els alumnes és provocada pel problema que es planteja i perquè la calculadora dona els resultats de manera ràpida. També la mestra provoca respostes errònies per fer reflexionar als alumnes.

En acabar aquesta discussió es fa una pareguda per trobar l’arrel quadrada del 361. Primer, alguns alumnes pensen que el nombre hauria d’acabar en 1 però després veuen que el 9 també els pot servir perquè si elevam el 9 el nombre acaba en 1. Arriben a la conclusió que el quadrat dels nombres parells és un altre nombre parell i el quadrat del nombre senars dona un altre nombre senar.

La següent activitat es fa usant la calculadora però només per part del mestre, per animar-los més a pensar sobre cada una de les successives conjectures. El mestre els diu que ha elevat un nombre al quadrat i ha obtingut 15129. Els alumnes li han de dir el nombre que volen que provi amb la calculadora per treure el nombre que ha elevat. Però abans s'han d'haver posat d'acord. Aquí es treballa la discussió entre iguals. Van proposant nombres raonant si són possibles solucions. Un alumne pensa que no pot ser més de 213 perquè dona un nombre molt alt. Ha de ser un nombre més petit que 213. Un altre alumne raona que el 15129 és múltiple de 3, per tant, ha de cercar un nombre múltiple de 3. Un altre pensa que el nombre ha de ser més gran que 100, perquè 100 cents són 10.000, que és menor que el nombre que cerquen. Per ara s'ha treballat la proporcionalitat, la mida dels nombres, els múltiples de 3 o divisors d'un nombre i intentar trobar el vocabulari correcte per expressar el que s'està pensant.

A continuació segueixen amb l'activitat: "21 i 21 són 42. 100 no és múltiple de 3 però 99 sí.  $99 + 42 = 141$ . El resultat és 19881, doncs ha d'estar per davall d'aquest nombre. 133. Idees que sorgeixen: Un alumne arriba a la conclusió de què una suma de múltiples de 3 dona un resultat també múltiple de 3, també es treballen aspectes sobre l'aritmètica del darrer dígit, es treballen nombres parells i senars investigant sobre el que passa amb el seu quadrat i també es podria investigar què passa amb la suma, resta i la multiplicació. A més, es treballa la mida dels nombres i la proporcionalitat.

S'observa que per als alumnes és millor emprar les calculadores ells mateixos, pel fet que de manera ràpida posen en pràctica les seves conjectures. Però si el mestre és l'únic que té la calculadora a l'hora de realitzar una activitat i l'aula ha de prendre decisions segons les conjectures a les quals van arribant, llavors, per una banda, es fa més necessària i explícita una argumentació.

A continuació es treballen les arrels quadrades inexactes. Els alumnes aprenen que l'arrel de 16 és 4 o l'arrel de 9 és 3, però, quina és l'arrel de 10? Arriben a la conclusió que és un nombre entre 3 i 4. Alguns suggereixen que pot ser  $3^5$  però no saben com introduir-lo a la calculadora. Un grup d'alumnes avançats d'entre 10 i 11 anys va tenir la següent conversació: "Ha de ser un nombre més a prop que 3 que de 4. Prova  $3^1$  ( $9^61$ ). Massa petit. Prova  $3.2$  ( $10^24$ ). Massa gros. Prova  $3^{15}$  ( $9^9225$ ). Massa petit. Prova  $3^{16}$  ( $9^9856$ ). Encara massa petit. Prova  $3^{165}$ ..." Fan aquestes comprovacions usant la calculadora, la qual els permet centrar-se en la reflexió i no tant en els càlculs.

Els objectius d'aquestes dues activitats és trobar el mètode per trobar quin nombre multiplicat per ell mateix dona un nombre donat i també discutir la varietat d'idees per trobar-lo.

Un altre grup treballa el tema de la divisió. Se'ls donen calculadores amb les quals divideixen 17 entre 2 i els dona 8'5. No es sorprenden amb el resultat i expliquen que es tracta de 5 dècimes, que és un mig. A continuació se'ls demana que escriguin 5 divisions que tinguin com a resultat un nombre acabat en 0'5. Tots escriuen nombres senars i els divideixen entre 2. Com que el mestre veu que la divisió entre 2 està totalment superada els demana que divideixin entre 4. Es mostren les següents operacions:

$$16 / 4 = 4 \qquad 17 / 4 = 4'25 \qquad 18 / 4 = 4'5 \qquad 19 / 4 = 4'75$$

Es discuteixen els significats de '25 i '75.

A un alumne se li va demanar que investigués sobre nombres que dividits entre 4 donàs de resultat un nombre enter i va trobar el següent conjunt de nombres: 20, 24, 32, 36, 40, 60, 80 i 100. A un altre alumne se li va demanar que cerqués nombres que dividits entre 4 proporcionassin un nombre acabat en '25 i va presentar el següent conjunt de nombres: 109, 105, 101, 145, 165, 185, 125, 225, 325, 425, 525, 625, 725, 825 i 925. Un alumne es va fixar que els nombres acabats en 5 i dividits entre 4 donaven o '25 o '75. Un altre alumne va anar més enfora i va observar que si l'anterior nombre al 5 era parell el resultat acabava en '25 i si era senar el resultat acabava en '75. La calculadora els permet obtindre els resultats de manera ràpida, fet que possibilita fer hipòtesis generals amb menys temps.

Amb activitats com les comentades es demostra que la calculadora permet investigar amb gran precisió les propostes fetes pels mestres.

## 4.5. ENTREVISTES

En aquest apartat es mostren entrevistes realitzades a diversos mestres. L'objectiu de dur-les a terme és saber si durant la seva trajectòria professional han fet ús en algun moment de la calculadora en les seves sessions amb els alumnes i, si és així, amb quina finalitat l'han usada.

### 1. Bàrbara Suau, mestra al CEIP Mestre Colom, a Bunyola.

Actualment na Bàrbara és mestra de Primer curs de Primària. La conec perquè va ser la meva tutora al Pràcticum I, durant el qual vaig ser present a una activitat usant la calculadora. Un dels continguts del primer cicle és la construcció de les taules de multiplicar del 2, 5 i 10 i en aquella ocasió va usar la calculadora per mostrar als alumnes la sèrie de nombres que es construeix teclejant  $5 + + 5 = =$ . Na Bàrbara em va dir que realment no la sol emprar molt. A segon curs, sobretot, la dóna a conèixer, perquè els alumnes descobreixin la distribució dels nombres i les tecles de les operacions bàsiques. El fet que no l'empren més sovint es deu a la falta de temps i perquè dóna per fet que avui en dia a casa seva, al mòbil i a l'ordinador en tenen. De vegades l'empra per jugar a corregir exercicis i sobretot, l'empra quan té algun practicant, així el grup-classe es pot dividir i es pot fer feina en petit grup. Amb alumnes un poc més grans, de Tercer o de Quart, l'emprava per fer operacions que tenien un resultat que semblava una paraula. Eren problemes que, a més de tenir la solució en nombres, també es podia llegir i sortia una paraula relacionada amb la història.

Na Bàrbara, que porta quasi 30 anys com a mestra, m'ha facilitat un material que ella va adquirir al principi de la seva trajectòria professional: "El càlcul mental i la calculadora" (1 i 2) de Maria Antònia Canals i "Repertori" de Lluís Segarra. D'aquests llibres he estret diversos exercicis.

### 2. Margalida Barrera, mestra al CEIP Sa Graduada, a Sa Pobla.

Normalment no l'usa molt però si ho fa, és amb els cursos més petits per a treballar la psicomotricitat fina. Na Margalida pensa que quan abans s'introdueixi la calculadora és millor per als infants, perquè es poden treballar molts aspectes amb ella.

### **3. Mestres del CEIP Es Pont, a Palma.**

Vaig decidir comprovar el seu ús a una escola concreta i vaig demanar a cada mestre de Primària si la utilitzava i aquestes van ser les respostes: a Primer, Segon i Tercer no l'empren; a Quart l'empren per autocorrecció i a Cinquè i a Sisè l'empren molt poques vegades i també és per autocorrecció. La mestra de suport de segon i tercer cicle la utilitza per autocorrecció i en aquelles activitats en les quals els càlculs són mecànics.

#### **Conclusions de les entrevistes**

Aquestes entrevistes m'han permès veure una petita part de la realitat de les escoles actuals. A pesar de la publicació de molts estudis, encara els mestres no tenen el costum d'usar la calculadora més enllà de verificar resultats. Les mestres que he entrevistat no tenen la calculadora com una eina habitual a les seves sessions de matemàtiques encara que al Currículum se la considera com una eina adient.

També veig totalment necessari comentar les conclusions que una alumna va fer en el seu treball de fi de grau sobre la calculadora (Seguí. F., 2013). Va realitzar diverses entrevistes a mestres i també va concloure que el seu ús a l'aula és escàs i que si es dona, bàsicament, és per autoavaluació.

#### 4.6. PROPOSTA D'EXERCICIS

En el present recull d'activitats per a dur a terme amb la calculadora es mostra una classificació per cicles, seguint la llei LOE, per la raó que en aquesta llei hi ha tres cicles i a la nova llei LOMQE hi ha només dos cicles, per tant, amb la primera llei els continguts queden classificats en tres parts. Amb aquestes activitats es pretén mostrar exemples de com es pot usar la calculadora dins l'aula.

La implicació directa entre una activitat duta a terme amb la calculadora i els alumnes que hi participen proporciona la següent informació sobre l'experiència i les següents possibilitats:

- Desenvolupar idees per a l'activitat matemàtica in situ: és més fàcil desenvolupar-les en resposta a les reaccions immediates dels alumnes que fer-ho abans.
- Realitzar una contínua observació de la conducta dels alumnes i avaluar les seves capacitats, variant els estímuls quan es consideri necessari.
- Modificar l'activitat si s'observa que no permet assolir els objectius fixats.

Seguint els apunts proporcionats per l'assignatura Didàctica de les Matemàtiques II, cursada a Quart, durant l'etapa d'Educació Infantil i primer cicle de Primària, els alumnes han anat assolint unes primeres idees del concepte de nombre i alguns dels seus possibles usos. A més, mitjançant la manipulació, l'observació i l'experimentació s'han posat els fonaments que permeten a l'alumne reflexionar i assolir el significat de les diferents operacions aritmètiques. La calculadora és una eina que els ajuda a reforçar els coneixements matemàtics i no és una substitució del seu cap.

El Currículum de Matemàtiques dóna importància a l'ús de materials manipulatius per a treballar conceptes que exigeixen un al grau d'abstracció i un d'aquests materials és la calculadora. En el primer cicle, segons el Currículum, l'ús bàsic de la calculadora és per generar sèries, treballar la composició i descomposició de nombres i recolzar l'aprenentatge de les operacions bàsiques. En aquest cicle, es comença treballant la manipulació i el primer contacte amb l'aparell. En primer lloc, es proporciona una calculadora senzilla i elemental a cada un dels alumnes o cada parella perquè la manipulin. Ells la miren, la toquen, pitgen els botons, es demanen el per què a la pantalla surt un nombre o un altre... ells mateixos la descobreixen.

No és necessari mostrar específicament el funcionament de la calculadora, cosa que aniran aprenent ells mateixos amb la manipulació. El primer que solen aprendre és com

encendre-la i apagar-la i. A continuació solen començar a identificar els nombres en el teclat i a mirar la pantalla cada vegada que teclegen. A continuació se'ls fan preguntes del tipus: Què és el que teniu a les mans? Què fa? Per a què serveix? N'havíeu vist alguna? En teniu a ca vostra? L'emprau? Algú pot parlar sobre ella a la resta dels companys?

Mitjançant un intercanvi de preguntes i respostes es vol arribar a què entenguin que la calculadora és un aparell molt fàcil d'utilitzar. Han d'arribar a veure per ells mateixos que en ella es poden representar tots els nombres que coneixen fins ara. Comproven que teclejant el botó del "dos", per exemple, aquest queda reflectit a la pantalla. A continuació es mostren els signes per operar (suma, resta multiplicació i divisió). Alguns arriben a descobrir, o ja saben o s'explica als que no ho han descobert encara, que s'ha de teclejar la tecla = per a què el resultat de l'operació aparegui a la pantalla. La calculadora els serveix per repassar el que han pensat amb el cap. Els serveix d'ajuda.

En el segon cicle s'usa la calculadora en la resolució de problemes de la vida quotidiana, decidint sobre la conveniència d'utilitzar-la en funció de la complexitat dels càlculs. En aquest cicle els alumnes poden treballar de forma més autònoma amb la calculadora. Cada vegada que realitzin una nova activitat, convé estimular-los perquè la practiquin entre ells, per parelles o en grups petits. Igual que pel primer cicle, les activitats es centren en l'aprenentatge del sistema de numeració decimal i de les operacions aritmètiques.

En el tercer cicle, la calculadora pot servir als alumnes tant per realitzar activitats que els portin a consolidar els seus coneixements sobre el sistema de numeració decimal i de l'operatòria aritmètica, com a facilitar nous aprenentatges.

Cal aclarir que segons el tipus de calculadora es tecleja un nombre o un altre en primer lloc. Per exemple, hi ha calculadores que per treballar els nombres senars s'ha de teclejar  $1 + 2$  i cada vegada que es va teclejant = van sortint els nombres senars; i en altres calculadores per aconseguir-ho s'ha de teclejar  $2 + + 1$ . Per tant, com a mestres, hem de provar la calculadora abans d'aplicar els següents exercicis.

Les activitats que present en aquest recull les he extretes, bàsicament, dels recursos publicats per Óscar Alonso. Algunes les he modificades seguint les activitats del llibre de Maria Antònia Canals i els continguts del Currículum. Els jocs estan estrets del llibre de Lluís Segarra.

A continuació present un exemple de recull d'activitats que es poden dur a terme a Primària. És clar que qualsevol d'aquestes activitats es poden modificar o adaptar segons les necessitats i els objectius que tingui el mestre.

## **Primer cicle**

### **Objectiu 1: Treballar els nombres del 0 al 9.**

#### **Activitat 1: “Explorant la calculadora”**

Metodologia: Encendre la calculadora i identificar el sector on hi ha les tecles amb els nombres. Triar una tecla d'aquest sector i teclejar-la tantes vegades com sigui necessari per a omplir la pantalla. Mostrar-la a altres companys i demanar-los: Quin nombre he teclejat? Quantes vegades apareix? Esborrar la pantalla i triar un altre nombre i repetir l'exercici. Al final s'apaga la calculadora.

*Es treballa la utilització de la calculadora: encendre-la, apagar-la, el repàs dels nombres, la seva lectura i la familiarització amb la grafia escrita en una pantalla (ja que fins ara, probablement, l'hagin vista només escrita a mà, llevat d'aquells que l'hagin teclejada en un ordinador o l'hagin identificada en un altre lloc escric a màquina). Molts alumnes de primer cicle encara escriuen els nombres de manera inversa (per exemple, escriuen el 3 com la lletra E) i en el moment que l'alumne veu el nombre escrit a la pantalla va interioritzant la manera correcta d'escriure'l.*

Penso que es pot fer una variant d'aquest exercici fent que dos alumnes, cada un amb una calculadora, facin el mateix exercici i després comparin a quina pantalla hi caben més nombres.

*Es treballa la comparació de quantitat, les quals serien iguals en el cas que les calculadores amb les quals es treballa tinguin la mateixa capacitat de nombres a la pantalla.*

#### **Activitat 2: “La forma dels nombres”**

Metodologia: Observar el teclat de la calculadora i demanar als alumnes si coneixen altres elements quotidians on surtin tecles amb nombres. Poden sortir respostes com: telèfon, teclat de l'ordinador, rellotge digital, datàfon, caixa registradora... A continuació se'ls demana que es fixin com apareixen escrits els nombres a la pantalla. Esperam que diguin: amb pals. A continuació se'ls donaran escuradents o pals amb



els quals han de formar el nombre que vulguin tal qual apareix a la pantalla tenint en compte que cada pal és una barra negra que forma el nombre a la pantalla. A continuació els plantejam les següents preguntes: Amb quants pals es forma l'1? I el 2? I el 3?...

*Es treballa contar pals i observació de la grafia i la forma dels nombres.*

Seguidament, es pot demanar: Quins nombres pots formar amb sis pals sense que en sobri cap? I amb 5?...

*Es treballa l'observació dels nombres per formar grups de pals que serveixen per formar determinats nombres suggerits.*

Activitat 3: “Cercant el nombre que falta”

Metodologia: Teclejar els nombres (de l'1 al 9) de menor a major de manera ordenada i llegir-los. Es demana: Han cabut tots els nombres a la pantalla?

*Es treballa l'ordre dels nombres de manera ascendent i la comparació de menor a major.*

A continuació es teclegen els nombres de l'1 al 9 però deixant-ne un qualsevol i mostrar la pantalla i demanar quin falta. Es pot proposar jugar en parelles o que cada alumne mostri la feina als companys.

*Es treballa la identificació del nombre que falta a la sèrie.*

Ara es pot fer la mateixa operació però de manera descendent, és a dir, del 9 a l'1 i a continuació teclejar la mateixa sèrie però sense escriure un dels nombres.

*Es treballa l'ordre dels nombres de manera descendent, la comparació de major a menor, la lectura i la identificació del nombre que falta.*

Activitat 4: “Diferenciar els nombres”

Metodologia: Teclejar nombres que es poden confondre entre si (com el 2 i el 5, o el 6 i el 9) i els alumnes els han de llegir de la pantalla.

*Es treballa l'escriptura de la grafia i la lectura d'aquests nombres. Molts alumnes els confonen i aquesta activitat treballa la seva diferenciació.*

Objectiu 2: Avançar en el coneixement dels nombres fins al 999.

Activitat 1: “Nombres coneguts”

Metodologia: Demanar a cada alumne quin dia van néixer i que teclegi el nombre a la calculadora i que el llegeixi als companys. Es poden proposar altres nombres com el nombre del portal de casa seva, l'edat dels seus pares, el nombre de persones de la seva família...

*Es treballa la memòria de recordar nombres, lectura i escriptura a partir de nombres familiars i coneguts.*

#### Activitat 2: “Quin nombre ve ara?”

Metodologia: Esbrinar quin nombre ve després d'un nombre ja conegut. Per exemple: Quin nombre segueix al 49? Per trobar-lo poden teclejar  $49 + 1 =$

També poden trobar el nombre anterior. Per exemple: Quin és el nombre anterior al 30? Si no el saben se'ls pot dir que el poden trobar teclejant  $30 - 1 =$

*Es treballa el nombre anterior i posterior d'un nombre donat, la suma i la resta. A més, l'alumne entén que el nombre anterior a un altre es troba restant una unitat a aquest nombre i el nombre posterior es troba sumant una unitat al nombre donat.*

#### Activitat 3: “Apareixen tots!”

Metodologia: Recórrer una sèrie de nombres i llegir-los tots. Per a fer-ho es tecleja  $1 + 1 = = \dots$  i a la pantalla aniran apareixent els nombres naturals en ordre creixent. Fins on poden arribar llegint-los? Poden explicar com es van formant?

També es pot fer la mateixa activitat canviant el nombre, per exemple teclejant  $2 + + 2 = = \dots$  i així van contant de dos en dos.

*Es treballa la lectura dels nombres d'un en un, de dos en dos... fins on són capaços de fer-ho. Cada alumne arribarà a un nombre diferent. Com que en aquest cicle un dels continguts que han de treballar és la construcció de les taules de multiplicar del 2, 5 i 10, es poden treballar concretament aquests nombres ( $2 + 2$ ;  $5 + + 5$ ;  $10 + + 10$ ).*

#### Activitat 4: “Donant bots”

Metodologia: Teclejar  $2 + + 2 = = = \dots$  i a la pantalla aniran apareixent els nombres parells en ordre creixent. Es poden anar anticipant al nombre que sortirà.

D'igual forma poden avançar de 3 en 3, de 5 en 5, etc., observant i llegint els nombres que apareixen.

Penso que una variant que es pot fer és teclejar  $2 + +1 = =$  i van apareixent els nombres senars.

*Es treballen els nombres parells (contant de 2 en 2), senars, de 3 en 3...*

Activitat 5: “De davant cap a enrere”

Metodologia: Teclejar  $1 - - 30$  (un nombre conegut per als alumnes)  $= = \dots$  i aniran apareixent els nombres 29, 28, 27, 26... han de recórrer la sèrie de nombres decreixents i han de dir en veu alta quin nombre sortirà abans de teclejar  $=$ . Es tracta que els alumnes vagin anticipant quin serà el pròxim nombre.

*Es treballa la sèrie decreixent però anticipant-se al nombre que sortirà a la pantalla, per tant, es treballa la memòria.*

Activitat 6: “De deu en deu”

Metodologia: Teclejar  $10 + + 10 = = \dots$  Els alumnes han d’anar anticipant-se al nombre que sortirà i llegir-lo una vegada el vegi a la pantalla.

*Es treballa la sèrie de múltiples de 10.*

De la mateixa manera es pot exercitar la lectura d’altres sèries com, per exemple: els múltiples de 50 o els de 100.

*Es treballen nombres més grans que 100.*

Activitat 7: “El dictat”

Metodologia: El mestre descompon el 100, per exemple, en dos sumands, els quals dicta i els alumnes els han de teclejar i sumar. Si no els dóna 100 és que no ho han fet correctament i han errat en algun lloc.

*Es treballa la descomposició de nombres i es practica el tecleig.*

Objectiu 3: Desenvolupar l’habilitat de contar.

Activitat 1: “Quants n’hi ha?”

Metodologia: El mestre assigna als alumnes, per parelles, col·leccions d’objectes suficientment nombroses, de manera que contar-les signifiqui un desafiament. A continuació un membre de la parella tecleja a la calculadora  $1 + + 1 =$  i a la pantalla surt un 2. Torna a teclejar  $=$  i surt un 3. Va teclejant  $=$  mentrestant l’altre membre de

la parella va desplaçant d'un a un els objectes que s'han de contar. Així com van contant, van dient els nombres a coro. Cada parella necessitarà un poc de pràctica per coordinar-se bé. Poden arribar a nombres que no coneixen. Conten diverses vegades una mateixa col·lecció i intercanvien col·leccions amb altres parelles fins a estar segurs de què han contat bé.

*Es treballa la sèrie numèrica.*

#### Activitat 2: “Repartiment de nombres”

Metodologia: Es tracta de simular l'experiència d'anar a comprar a un lloc on s'atén per torns. S'escriu un nombre a un paper per cada alumne, de manera correlativa i es distribueixen a l'atzar. A continuació es tecleja a la calculadora  $1 + + 1 = =$  i un alumne va dient el nombre que apareix. L'alumne que té el nombre corresponent ho ha de dir i l'ha d'entregar per prendre el seu torn.

Es pot fer l'activitat des de qualsevol nombre. Per tant, per a treballar nombres més alts, es pot fer a partir del 70, teclejant  $70 + + = =$ .

*Es treballa reconèixer el nombre que es té escrit en un paper en escoltar-lo d'un company i també es treballa la lectura dels nombres.*

#### Activitat 3: “Contant cap enrere”

Metodologia: Per a simular la sortida d'un coet, teclejar  $1 - - 10 = = \dots$  i aniran sortint els nombres d'un en un des del 10 i de forma decreixent. El mestre ha d'estimular als alumnes perquè diguin el nombre que apareixerà abans de teclejar  $=$ .

*Es treballa la sèrie de nombre de manera descendent.*

#### Objectiu 4: Establir relacions d'ordre en la sèrie numèrica.

##### Activitat 1: “Quin jardí és més gran?”

Metodologia: Cada alumne dibuixa un jardí amb un nombre de flors determinat. S'ha de trobar quin jardí té més flors. Per a comprovar-ho es tecleja  $1 + + 1 = =$  i el nombre de flors que aparegui en darrer lloc el del jardí més gran. Es valorarà si un alumne raona que el primer nombre que surti és el del jardí més petit.

També es pot fer una variant d'aquesta activitat treballant per parelles i es determina quin és el jardí més gran dels dos.

*Es treballa comparació de nombres i el reconeixement del nombre escrit.*

## Objectiu 5: Consolidar el concepte de valor posicional de les xifres.

### Activitat 1: “Al passadís!”

Metodologia: Triar dos dígits, per exemple, 9 i 4. A continuació teclejar el 9 i observar la pantalla. Llegir el nombre. Sense esborrar, teclejar el 4. Què li passa al 9? Llegir el nombre. El mestre demana que repeteixin l'exercici fins que els alumnes observin que en introduir el 4, el 9 pren el lloc de les desenes i el 4 el de les unitats. Anotar el nombre format i esborrar la pantalla.

Ara, teclejar primer el 4 i després el 9. Quin nombre apareix? Anotar-ho. Per què no apareix el mateix nombre en els dos casos?

A continuació elegir tres dígits, per exemple, 3, 8 i 5. Teclejar un d'ells a la pantalla, per exemple el 3. Sense esborrar, teclejar un altre, el 8. Què passa amb el 3? Que canvia de valor, que passa de 3 a 30. Sense esborrar teclejar el 5 i analitzar el que passa.

Triar un altre ordre de tecleig dels nombres anteriors i repetir el procediment anterior.

*Es treballa el valor posicional de les xifres (comprensió del sistema de numeració decimal).*

*L'alumne entén que el primer nombre que havia teclejat, després de teclejar-ne un al seu costat, ja no té el mateix valor que tenia en teclejar-lo per primera vegada.*

### Activitat 2: “Combinant dígits”

Metodologia: Teclejar nombres de tres xifres a la calculadora d'acord a les regles que segueixen:

- Per a les centenes només es poden triar 2, 1 o 3.
- Per a les desenes només es pot triar: 5, 9 o 0.
- Per a les unitats només es pot triar: 4, 7 o 6.

Llegir i anotar els nombres que van apareixent. Quants nombres diferents aconsegueixen formar?

*Es treballa la lectura, la comprensió del valor posicional de les xifres i la combinatòria.*

### Activitat 3: “Canviant sense esborrar”

Metodologia: Teclejar 3 dígits, per exemple: 3, 4 i 6. Observar el nombre que apareix a la pantalla i llegir-lo. Descompondre oralment aquest nombre en 3 centenes, 4

desenes i 6 unitats. Sense esborrar el nombre, què es pot fer per canviar el 6 per un 7?  
(Teclejar + 1 =). Sense esborrar el nombre, què es pot fer per canviar el 4 per un 5?  
(Teclejar + 10 =). Sense esborrar el nombre, què es pot fer per canviar el 3 per un 4?  
(Teclejar + 100 =)

*Es treballa la comprensió de la suma i les centenes, desenes i unitats, és a dir, el valor posicional de les xifres.*

Activitat 4: “Només amb uns i zeros”

Metodologia: Teclejar un nombre de dues o tres xifres a la calculadora amb la següent restricció: només es pot utilitzar les tecles 1, 0, +, =. Exemple: teclejar 23. Podem fer-ho com  $10 + 10 + 1 + 1 + 1$ .

*Es treballa la descomposició i la suma.*

Activitat 5: “Calculadora espatllada”

Metodologia: Escriure a la pantalla de la calculadora el nombre 42 sense usar el 4. L'alumne ha de trobar tècniques com:  $10 + 10 + 10 + 10 + 2$ .

*Es treballa la descomposició dels nombres.*

Objectiu 6: Exercitar les descomposicions additives d'un nombre.

Activitat 1: “De la suma dels sumands”

Metodologia: El mestre escriu un nombre a la pissarra, per exemple el 7, i demana que cerquin, usant la calculadora, sumes de dos sumands que donin per resultat aquest nombre. Els nens les troben i les anoten en el seu quadern:  $7 = 3 + 4 = 6 + 1 = \dots$   
Poden buscar sistemàticament, preguntant-se: Quant cal sumar-li a 2 per obtenir 7?, I a 5?...

*Es treballa descomposició i la propietat commutativa en observar, per exemple, que  $4 + 3$  és igual que  $3 + 4$ .*

Objectiu 7: Desenvolupar l'habilitat de sumar mentalment.

Activitat 1: “La màquina que suma”

Metodologia: Teclejar  $5 + 5 =$ . La calculadora queda programada per sumar 5 a qualsevol nombre que s'escriu. És a dir, es transforma en "la màquina que suma 5". A continuació teclejar un nombre conegut pels alumnes, per exemple, el 9. Calcular mentalment la suma de  $9 + 5$  i escriure-la. Comprovar el resultat pensat i escrit teclejant  $=$ , per verificar que el càlcul mental és correcte. Teclejar un altre nombre i repetir l'exercici. Crear màquines que sumin altres nombres i utilitzar-les per exercitar el càlcul mental.

*Es treballa el càlcul mental de la suma.*

#### Objectiu 8: Visualitzar la resta com a operació inversa de la suma.

Activitat 1: "Ho sum i ho rest"

Metodologia: Teclejar un nombre, per exemple el 35. Sumar-li 7 i observar i llegir el nombre que apareix a la pantalla. A continuació restar el mateix nombre que abans s'havia sumat i observar quin nombre apareix a la pantalla i llegir-lo. Quina relació té amb el primer nombre teclejat? Per què?

Es repeteix l'activitat amb altres nombres fins que els nens siguin capaços d'anticipar, sense equivocar-se, quin nombre apareixerà a la pantalla en teclejar  $=$  per segona vegada.

*Es treballa la suma i la resta i es pren consciència que són operacions inverses.*

#### Objectiu 9: Desenvolupar la comprensió de la suma i de la resta.

Activitat 1: "Montant sumes i restes"

Metodologia: El mestre escriu tres nombres a la pissarra i demana als alumnes que cerquin, usant la calculadora, sumes i restes on apareguin aquests tres nombres. Exemple: 8, 3 i 5. Els alumnes trobaran i anotaran al seu quadern, per exemple:  $3 + 5 = 8$ ;  $8 - 3 = 5$ ;  $5 + 3 = 8$  o  $8 - 5 = 3$ .

*Es treballa la suma, la resta i la descomposició.*

#### Objectiu 10: Introduir la multiplicació.

Activitat 1: "Comptant de dos en dos"

Metodologia: El mestre planteja una situació en què sigui necessari comptar de dos en dos. Per exemple: Per saber quantes sabates va vendre en Lluís, si va atendre a 6 persones. Mantenint la situació, el mestre pot variar la pregunta: Si va atendre a 4

persones, quantes sabates va vendre?... Si va atendre a 8 persones, quantes sabates va vendre? Etc.

*Es treballa la suma i la introducció a la multiplicació.*

## **Segon cicle**

### **Objectiu 1: Consolidar el coneixement de la sèrie numèrica.**

Activitat 1: “Recorrent els nombres, només amb uns i zeros”

Metodologia: Teclejar  $1 + + 1 = = \dots$  i llegir cada nombre, fins que comencin a aparèixer nombres de dues xifres. Sense esborrar, teclejar  $10 + + 10 = = \dots$  i llegir cada nombre, fins que comencin a aparèixer nombres de tres xifres. Sense esborrar, teclejar  $+ 100 = = \dots$  i llegir cada nombre, fins que comencin a aparèixer nombres de quatre xifres.

Continuar avançant, sumant de 1000 a 1000, de 10000 a 10000, etc. Fins on poden arribar, sense equivocar-se en la lectura?

Per continuar l'exercitació, poden retrocedir, teclejant, per exemple:  $1 - - 100 = =$ .

Per facilitar la lectura dels nombres, el mestre pot orientar la separació de les xifres en dos tipus: el tipus de les unitats, on hi ha unitats, desenes i centenes; i el tipus dels milers, on hi ha unitats, desenes i centenes de mil.

*Es treballa la lectura dels nombres i els conceptes d'unitat, desena i centena.*

### **Objectiu 2: Exercitar les relacions d'ordre.**

Activitat 1: “Fabricant nombres majors i menors”

Metodologia: El mestre dicta 5 dígits perquè els alumnes els teclegin, per exemple: 8, 4, 5, 2 i 7 i queda el nombre 84.527 escrit a la pantalla. També escriuen aquest nombre al quadern. El mestre demana que trobin un nombre que sigui més gran que aquest en, per exemple, 3 centenes. Teclegin  $+ 300 =$  i comparen el nombre que tenen a la pantalla de la calculadora amb el que tenen escrit en el quadern quin del dos és més gros. Un altre exemple seria trobar un nombre més gran en sis unitats de mil. Els alumnes teclegin  $+ 6000 =$  i comparen.

El mestre torna a dictar 5 dígits perquè els alumnes els teclegin. Per exemple: 4, 3, 0, 5 i 8. Llegeixen el nombre que tenen a la pantalla i l'anoten al quadern. El mestre demana que trobin un nombre que sigui menor que aquest en, per exemple, 7 unitats; un altre que sigui menor en 2 desenes de mil. O fa les següents preguntes: Què cal fer



per transformar 15.839 en 17.948 sense esborrar? Quin d'aquests dos nombres és més gran?

*Es treballa la comparació de nombres, la suma, la resta i el valor posicional de les xifres.*

### Objectiu 3: Exercitar les descomposicions additives.

Activitat 1: “Descomponent en dos sumands”

Metodologia: El mestre dicta, per exemple, el nombre 350 i els alumnes els teclegem a la calculadora. Els demana que cerquin un altre nombre que sumat a aquest tinguem com a resultat 700. Ara poden jugar en parelles. Un membre tecleja un nombre menor que 700 i l'altre membre ha de trobar el nombre que sumat al primer té com a resultat 500.

*Es treballa la comprensió de la suma i la descomposició de nombres.*

### Objectiu 4: Aprofundir la comprensió de la resta.

Activitat 1: “La diferència és la mateixa”

Metodologia: Escriure una resta al quadern, per exemple  $53 - 29$  i anotar el resultat (24). Comprovar-lo amb la calculadora. Cercar un nombre qualsevol i sumar-lo al minuend i al subtrahend. Per exemple el 13.

$$53 + 13 = 66$$

$$29 + 13 = 42$$

Ara fer la nova resta:  $66 - 42 = 24$ .

Com són els dos resultats? Per què? A continuació comprovar si succeeix el mateix amb altres nombres.

Fer el mateix exercici però en lloc de sumar ara restem. Triar un nombre menor que 29 i restar-lo al minuend i també al subtrahend. Per exemple el 17.

$$53 - 17 = 36$$

$$29 - 17 = 12$$

Ara fer la nova resta:  $36 - 12 = 24$ . Com són els resultats? Per què? Succeirà el mateix amb qualsevol nombre menor que 29?

*Es treballa la suma i la resta.*

### Objectiu 5: Comprendre les relacions entre suma i resta.

Activitat 1: “Tres nombres amics”

Metodologia: El mestre escriu dos nombres a la pissarra, dins l'àmbit que els nens ja manegen. Per exemple: 3.562 i 2.150. Sumar aquests dos nombres amb la calculadora,

primer en l'ordre que estan escrits i després en l'ordre invers. Els alumnes comproven que, en ambdós casos, la suma és 5.712.

Amb la calculadora, fer les dues restes següents:

$$5712 - 3562 = 2150$$

$$5712 - 2150 = 3562$$

Els alumnes observen que, en ambdós casos, el resultat és "el tercer nombre amic".

*Es treballa la resta i la propietat commutativa de la suma.*

#### Objectiu 6: Consolidar el concepte de multiplicació.

Activitat 1: "De la suma a la multiplicació"

Metodologia: Teclejar, per exemple,  $7 + + 7 = = =$ . I després  $4 \times 7 =$ . Comprovar que, en ambdós casos, el resultat és el mateix, i correspon a quatre vegades set.

Realitzar el mateix exercici amb altres nombres, fins que els nens es convencin que es tracta de dues formes equivalents de calcular un producte.

*Es treballa la suma i la multiplicació.*

#### Objectiu 7: Facilitar la memorització de les combinacions multiplicatives bàsiques.

Activitat 1: "La màquina que multiplica"

Metodologia: Teclejar  $2 \times x 2 =$ . La calculadora queda programada per multiplicar per 2 qualsevol nombre que s'escrigui. És a dir, queda transformada en "la màquina que duplica". Teclejar un nombre, dins l'àmbit que els nens coneixen, per exemple, el 7. Calcular mentalment el doble de 7 i escriure'l al quadern. Comprovar si el càlcul mental és correcte, teclejant-lo a la calculadora i teclejant  $=$ . Crear màquines que multipliquin per altres nombres i utilitzar-les per l'exercitació de les taules de multiplicar.

*Es treballa la multiplicació.*

#### Objectiu 8: Exercitar les descomposicions multiplicatives.

Activitat 1: "Del producte als factors"

Metodologia: El mestre escriu un nombre a la pissarra i demana que busquin per templeig, usant la calculadora, multiplicacions de dos factors que donin per producte aquest nombre. Per exemple 36. Els nens els troben i els anoten al seu quadern:

$$36 = 4 \times 9 = 3 \times 12 = 6 \times 6...$$

Els mateixos es fan preguntes com: Quant és 36 dividit per 2? I per 3?, Etc. Si resulta un quocient sencer, anoten el quocient com el divisor, com a factors. Si el quocient resulta decimal, el descarten.

*Es treballa la divisió i la descomposició de la multiplicació.*

Objectiu 9: Visualitzar a la divisió com a operació inversa de la multiplicació.

Activitat 1: “El multiplico i el divideixo”

Metodologia: Teclejar  $8 \times 7 =$  i anotar el resultat al quadern. Ara teclejar:  $7 =$  i anotar el resultat o memoritzar-lo. Quina relació té el nombre que ara està a la pantalla amb el primer nombre teclejat? Per què? Es repeteix l'activitat amb altres nombres fins que els nens siguin capaços d'anticipar, sense equivocar-se, quin nombre apareixerà a la pantalla en teclejar la tecla = per segona vegada.

*Es treballa la multiplicació i la divisió i la comprensió que són operacions inverses.*

Objectiu 10: Aprofundir la comprensió de la multiplicació i de la divisió.

Activitat 1: “Montant multiplicacions i divisions”

Metodologia: El mestre tria tres nombres, els anota a la pissarra i demana que busquin, usant la calculadora, multiplicacions i divisions on apareguin aquests tres nombres. Per exemple: 48, 6 i 8. Els alumnes troben i anoten:

$$6 \times 8 = 48$$

$$48 : 8 = 6$$

$$8 \times 6 = 48$$

$$48 : 6 = 8$$

*Es treballa la multiplicació i la divisió.*

Objectiu 11: Relacionar entre si les operacions bàsiques.

Activitat 1: “Falta el signe”

Metodologia: El mestre escriu a la pissarra exercicis d'operatòria, ometent el signe. Per exemple:

$$74 \ 48 = 26$$

$$48 \ 3 = 144$$

$$84 \ 48 = 132$$

$$93 \ 3 = 31$$

Els alumnes els copien i posen el signe que pensen que correspon a cada parella de nombres perquè doni el resultat proposat. Comproven, usant la calculadora amb el signe que van posar, si es compleix la igualtat. Si no es compleix, corregeixen.

*Es treballa la suma, la resta la multiplicació i la divisió.*

#### Objectiu 12: Consolidar les taules de multiplicar.

Activitat 2: “Endevinar el següent nombre”

Metodologia: Escriure al teclat de la calculadora les següents tecles: 5 + + =. Què et surt? 10. Ara torna a teclejar =. Què et surt? 15. Ara torna a teclejar =. Què et surt? 20. Ara pensa: quin nombre sortirà si tornes a teclejar =? Per què? A què et recorda aquest llistat de nombres que van sorgint?

*Amb aquesta activitat es pretén que l'alumne identifiqui els resultats futurs amb els resultats de la taula del 5. D'aquesta manera es fa un reforç de la taula del 5. Evidentment es pot fer el mateix amb tots els nombres dels quals han de saber les taules de memòria.*

#### Objectiu 13: Consolidar les unitat de mesura del temps.

Activitat 1: “Anem a comptar passes”

Metodologia: Si tardam 2 segons en fer una passa, quantes en fem en 1 minut? Es tecleja  $2 + + 2 = =$ .

*Es treballa la sèrie numèrica i la mesura del temps.*

### **Tercer cicle**

#### Objectiu 1: Consolidar el concepte de valor posicional.

Activitat 1: “Transformant un nombre”

Metodologia: Triar un nombre de 4 xifres, anotar-lo al quadern i teclejar-lo a la calculadora. Per exemple: 5.347. A continuació afegir 2 desenes al nombre que està en pantalla. Quin nombre apareix? S'ha de llegir en veu alta i s'ha d'anotar al quadern. A continuació fer el mateix amb les següents consignes:

- Afegir 20 desenes al nombre que està en pantalla.
- Afegir 200 desenes al nombre que està en pantalla.

- Afegir 15 desenes al nombre que està en pantalla.
- Afegir 22 centenes al nombre que està en pantalla.

Als alumnes que mostrin dificultat per realitzar l'activitat, convé ajudar-los a calcular mentalment la quantitat en unitats, equivalent a la qual han d'afegir. Per exemple: si han d'afegir 20 desenes, preguntar-los: Quantes unitats hi ha en 20 desenes? Conclouran que han d'afegir 200 unitats.

*Es treballa la suma, el valor posicional de les xifres, les unitats, desenes i centens i l'equivalència entre elles.*

### Objectiu 2: Aprofundir el coneixement de la sèrie numèrica.

#### Activitat 1: “Quin toca?”

Metodologia: Teclejar  $6 + + 6 = =$ . Abans de prémer la tecla = anticipar el resultat, contestant a la pregunta: Quin toca? Escriure la sèrie de resultats. Contestar preguntes, com: Si el nombre que tenim en pantalla acaba en 6, el que segueix acaba en ... i el que segueix acaba en ... Si seguim teclejant =, apareixerà en algun moment el nombre 96?, el 115?...

*Es treballa la suma i la taula de multiplicar del nombre amb el qual es treballi.*

### Objectiu 3: Estendre les combinacions additives

#### Activitat 1: “Ampliant”

Metodologia: Plantejar i combinar, usant la calculadora, fins a esgotar la capacitat de pantalla, un conjunt d'exercicis de suma i resta que es puguin derivar d'una combinació additiva bàsica. Per exemple:

$7 + 5$ ;  $70 + 50$ ;  $700 + 500$ ;  $7.000 + 5.000$ ;  $70.000 + 50.000$ ;  $700.000 + 500.000$ ;  
 $7.000.000 + 5.000.000$ .

$12 - 7$ ;  $120 - 70$ ;  $1.200 - 700$ ;  $12.000 - 7.000$ ;  $120.000 - 70.000$ ;  $1.200.000 - 700.000$ ;  
 $12.000.000 - 7.000.000$ .

Anoten els resultats i juguen a anticipar el resultat en anar ampliant l'àmbit numèric.

*Es treballa la suma, el valor posicional de les xifres i el càlcul mental en el moment que han de pensar un resultat que no cap a la pantalla.*

### Objectiu 4: Exercitar la resta com inversa de la suma.

#### Activitat 1: “Nombres perduts”

Metodologia: Demanar als nens que, usant la calculadora, descobreixin el nombre que falta en cada exercici.

$$\text{Teclejar } 357 + 160 + 245 - \dots = 0$$

$$\text{Teclejar } 789 - 190 - 346 - \dots = 0$$

$$\text{Teclejar } 830 + 240 - 110 - \dots = 0$$

$$\text{Teclejar } 650 - 242 + 120 - \dots = 0$$

*Es treballa la suma i la resta i el concepte d'operació inversa.*

### Objectiu 5: Operar amb grans quantitats.

#### Activitat 1: “Contestar amb ajuda de la calculadora”

Metodologia: Llegir la següent informació: “D'acord a les dades del Cens de 1992, a Xile hi vivien 13.348.401 habitants, dividits en 6.795.147 dones i 6.553.254 homes. Del total de dones hi havia 4.855.180 majors de 15 anys. D'elles 1.669.450 realitzaven algun tipus de treball pagat. Si veiem les dades de les persones grans, trobem que hi havia 503.595 dones majors de 65 anys i només 373.449 homes més grans de 65 anys.

Esbrinar les respostes per a les següents preguntes, amb ajuda de la calculadora:

Segons el Cens de 1992, en Xile:

- Quantes dones més que homes hi havia?
- Quantes dones hi havia que tenien 15 anys o menys?
- Quantes dones majors de 15 anys no realitzaven algun treball pagat?
- Quants homes menys que dones hi havien, entre els majors de 65 anys?
- Quants homes de 65 anys o menys hi havia?

*Es treballen operacions aritmètiques amb nombres grans.*

### Objectiu 6: Desenvolupar el càlcul mental

#### Activitat 1: “Duplicant o triplicant un nombre”

Metodologia: Un alumne tecleja, per exemple,  $2 \times 10 = =$ , i ell o un altre alumne ha d'anticipar-se al nombre que sortirà a la pantalla cada vegada que teclegi  $=$ .

Per treballar la triplicitat es tecleja:  $3 \times 40 = = =$

Una vegada fet aquest exercici convé analitzar els resultats perquè els alumnes vegin que:

$$2 \times 50 \times 2 = 2 \times 100 = 4 \times 50 = 200$$

$$2 \times 50 \times 2 \times 2 = 2 \times 200 = 8 \times 50 = 400$$

$$3 \times 150 \times 3 = 3 \times 450 = 9 \times 150 = 1.350$$

$$3 \times 150 \times 3 \times 3 = 3 \times 1.350 = 27 \times 150 = 4.050$$

*Es treballa la duplicitat o la triplicitat d'un nombre i l'equivalència d'operacions.*

### Objectiu 7: Exercitar la divisió com inversa de la multiplicació

#### Activitat 1: "Cercant el factor"

Metodologia: Es presenta un conjunt d'exercicis del tipus següent:

$$4 \times \dots = 44$$

$$27 \times \dots = 2.727$$

$$194 \times \dots = 194.194$$

$$1.345 \times \dots = 13.451.345$$

Els alumnes han d'investigar el factor que falta en cada exercici i una vegada trobats tots, han d'explicar quina relació existeix entre el factor trobat en cada cas i el resultat.

*Es treballa la divisió ja que per trobar el factor que falta han de dividir el producte pel factor donat. També es treballa la inversa de la multiplicació.*

### Objectiu 8: Exercitar les relacions entre factors i múltiples.

#### Activitat 1: "Rastrejant factors"

Metodologia: Cercar factors de 24 utilitzant la calculadora. Teclejar 24: 1 = ..... ;

24 : 2 = ..... ; 24 : 3 = ..... ; 24 : 4 = ..... ; 24 : 5 = ..... ; 24 : 6 = ..... Anotar, en els

casos que les divisions resulten sense decimals, el quocient i el divisor, per exemple

en 24 : 6 = 4, registrar 6 i 4 com a factors de 24.

*Es treballen els múltiples i els divisors.*

### Objectiu 9: Aprofundir la comprensió de l'algoritme de la multiplicació.

#### Activitat 1: "Formant taules"

Metodologia: Demanar als alumnes que resolguin conjunts d'exercicis com els següents, usant la calculadora. Anar observant els resultats, per anticipar el resultat de l'exercici següent.

$$2 \times 28 = \dots \quad 4 \times 28 = \dots \quad 8 \times 28 = \dots \quad 16 \times 28 = \dots \quad 32 \times 28 = \dots \quad 64 \times 28 = \dots$$

$$3 \times 28 = \dots \quad 6 \times 28 = \dots \quad 12 \times 28 = \dots \quad 24 \times 28 = \dots \quad 48 \times 28 = \dots \quad 96 \times 28 = \dots$$

Llegir en veu alta els resultats i explicar la relació que es presenta entre els exercicis

de cada conjunt. Ajudar els nens a descobrir que:

- Multiplicar un nombre per 4 és el mateix que multiplicar per 2 i per 2.
- Multiplicar un nombre per 16 és el mateix que multiplicar per 8 i per 2, o per 2 i per 8.
- Multiplicar un nombre per 6 és el mateix que multiplicar per 3 i per 2, o per 2 i per 3.
- Multiplicar un nombre per 12 és el mateix que multiplicar per 6 i per 2, o per 2 i per 6, etc.

Solucionar exercicis de multiplicació com els següents, aplicant l'apàrs:

$$126 \times 8 \rightarrow \text{teclejar } 126 \times 4 = \dots \times 2 = \dots$$

$$517 \times 16 \rightarrow \text{teclejar } 517 \times 8 = \dots \times 2 = \dots$$

*Es treballa la multiplicació.*

#### Objectiu 10: Introduir el concepte de potència.

Activitat 1: "De potència a arrel"

Metodologia: Investigar els quadrats d'un nombre. Teclejar  $6 \times 6 = \dots$ . Explorar la calculadora per trobar una tecla que els permeti, si el quadrat està a la pantalla, tornar al nombre original. Esbrinar si això és vàlid per a altres quadrats. La introducció a l'ús de la tecla d'arrel quadrada, permet als nens comprovar el seu càlcul i, concretament, veure la potència i l'arrel com processos inversos.

*Es treballa la introducció al concepte de potència.*

#### Objectiu 11: Facilitar el reconeixement de les fraccions en notació decimal.

Activitat 1: "Cap i calculadora"

Metodologia: El professor planteja un problema com el següent: "He de repartir en parts iguals 10 pomes entre 4 nens". Resoldre el problema utilitzant la calculadora. Interpretar el significat del resultat 2,5 que apareix a la pantalla en dividir 10 per 4. Quantes pomes li toquen a cada nen? A cada nen li toquen 2 pomes i mitja poma més. Cinc dècims de poma és equivalent a mitja poma. Repetir l'activitat canviant el nombre de pomes i / o el nombre de nens.

- 9 pomes i 4 nens, quantes pomes per a cada nen?
- 20 pomes i 8 nens, quantes pomes per a cada nen?



- 18 pomes i 8 nens, quantes pomes per a cada nen?
- 11 pomes i 10 nens, quantes pomes per a cada nen?...

*Es treballa la notació decimal.*

**Objectiu 12: Per iniciar la compressió de l'operatòria de nombres decimals.**

Activitat 1: “Escrivint decimals”

Metodologia: Comprovar amb la calculadora en notació decimal, un conjunt d'exercicis en notació fraccionària:

$$5/10 + 4/10 = 9/10$$

Teclejar  $0,5 + 0,4 =$

$$6/10 + 4/10 = 10/10 = 1$$

Teclejar  $0,6 + 0,4 =$

$$37/10 + 45/1000 = 3745/1000$$

Teclejar  $3,7 + 0,045 =$

$$44/100 + 9/10 + 336/1000 = 1676/1000$$

Teclejar  $0,44 + 0,9 + 0,0336 = \dots$

*Es treballen els nombres decimals i les fraccions.*

**Jocs**

També a qualsevol cicle es poden treballar jocs amb calculadora. Per exemple: “El nombre 37”

Metodologia: el nombre 37 és molt amic dels cap-i-cues. Per comprovar-ho fes les següents operacions:  $3 \times 37$ ,  $33 \times 37$ ,  $333 \times 37$ , ....

*Es treballa el concepte de nombre cap-i-cua, el qual atreu als alumnes i la multiplicació.*

Un altre joc seria el següent: “El nombre 91”

Metodologia: el nombre 91 ens fa pensar en el número de telèfon que té la policia.

Tecleja les següents operacions i observa els resultats.

$$91 \times 1 = 091$$

$$91 \times 2 = 182$$

$$91 \times 3 = 273$$

$$91 \times 4 = 364$$

$$91 \times 5 = 455$$

$$91 \times 6 = 546$$

$$91 \times 7 = 637$$

$$91 \times 8 = 728$$

$$91 \times 9 = 819$$

*Es treballa l'observació dels nombres i la multiplicació i provoca curiositat als alumnes.*

## 5. CONCLUSIONS

Vaig decidir fer aquest treball arran de recordar una activitat que vam fer en una sessió de l'assignatura Didàctica de les Matemàtiques II. En ella, el professor ens va animar a escriure a un paper els avantatges i els inconvenients que pensàvem que tenia usar la calculadora dins una aula de Primària. Vaig escriure un avantatge i quatre inconvenients. La resta dels companys van fer quasi el mateix que jo, fet comentat pel mestre, qui va remarcar que havíem escrit molts inconvenients. Vaig comprovar lo equivocada que estava quan el professor ens va comentar algunes conclusions extretes d'informes com Cockcroft. A l'hora de pensar el tema del treball vaig pensar que aquest era una bona elecció i que tenia molta feina si volia fer una recopilació d'exemples d'exercicis per a dur a terme dins l'aula de Primària amb la calculadora.

Durant la realització d'aquest treball, he tingut diverses sorpreses. La primera és que durant la recerca d'articles n'he trobat molts, encara que la majoria parlaven sobre l'informe Cockcroft. Una altra sorpresa és que he trobat moltes activitats, fet que no m'esperava. Una altra sorpresa és que a l'hora de comentar l'objectiu del meu treball als mestres que he entrevistat, s'han mostrat realment interessats en ell i m'han demanat, una vegada acabat, que els passi el treball per poder aprendre un poc més sobre la calculadora. També m'ha satisfet molt que a l'hora de proposar a la meva tutora de pràctiques la utilització de la calculadora dins l'aula, des del primer moment s'ha mostrat interessada i m'ha deixat fer el que he volgut. El que sí no m'ha sorprès es que la calculadora s'empri tan poc a les aules, fet que demostra la falta de coneixement sobre les seves possibilitats.

Les conclusions que extrec del treball realitzat són les que exposo a continuació:

Després de repassar alguns articles sobre aquest tema he fet un resum dels avantatges que aporta la calculadora als alumnes:

- Aporta velocitat. Proporciona resultats de manera ràpida. (Cockcroft).
- Aporta precisió. (Cockcroft).
- Permet treballar amb un gran volum de càlculs. (Cockcroft).
- Exercita i agilitza el càlcul mental, millora les destreses de càlcul personal i augmenta el seu rendiment. (Cockcroft).
- No influeix negativament en la capacitat de càlcul. (Cockcroft).
- Millora l'actitud dels alumnes enfront de les matemàtiques. (Cockcroft).
- Millora la comprensió de conceptes, d'operacions i les seves lleis. (Cockcroft).

- Millora la resolució de problemes. (Cockcroft).
- Verifica respostes i dona lloc a l'autoavaluació. (Cockcroft).
- Proporciona més temps per concentrar l'esforç i l'atenció en la comprensió de conceptes ja que redueix el temps que es dedica a consolidar la mecànica. (Cockcroft).
- Estimula l'exploració natural d'estratègies. (Cockcroft).
- Estimula l'aplicació de procediments intuïtius. (Cockcroft).
- No substitueix en cap cas la necessitat de comprendre les matemàtiques. (Cockcroft).
- Ajuda als alumnes amb dificultats d'aprenentatge (Cockcroft). Reforça als alumnes que tenen dificultats amb les operacions algebraïques. (Buitrago, Dunham i Dick).
- Elimina la monotonia de l'aritmètica elemental i del càlcul infinitesimal. (Álvarez, Hilton).
- Fomenta l'autonomia intel·lectual. (Martín).
- Autoavalua els processos mentals. (Martín).
- Estimula i potencia la investigació matemàtica ja des d'edats primerenques. (Martín).
- En geometria permet a l'alumnat centrar la seva atenció en els problemes geomètrics i no en les operacions geomètriques necessàries per resoldre els primers. (Mora, 2002).
- Aprenentatge per descobriment. (Álvarez).
- Fomenta el pensament crític. (Del Puerto).

Els avantatges que proporciona l'ús de la calculadora que he pogut comprovar durant la realització de les pràctiques al CEIP Es Pont són les que es mostren a continuació:

- Motivació: els alumnes han mostrat interès i no han deixat la feina proposada. Fins i tot, a l'hora de berenar, alguns han preferit seguir usant-la per acabar la feina.
- Atracció: em demanaven contínuament la calculadora i una vegada acabat l'exercici no la volien amollar. Aquest fet millora l'actitud cap a l'aritmètica.
- El seu ús ha donat la possibilitat de practicar la suma d'una manera alternativa.
- Han treballat la lectura dels nombres.
- Han treballat la discriminació de nombres en el moment que en cerquen un concret al teclat.
- Han treballat la grafia dels nombres en el moment que observen el teclat o la pantalla, fet que ajuda a escriure'ls de manera correcta, sobretot a aquells que escriuen el nombre girat de costat. Per exemple: escriure el 3 com una E.
- Han incrementat la seva destresa pel fet que en tornar repetir la suma la realitzen de manera més ràpida.

- En teclejar nombres seguits aprenen que hi ha nombres molt grans i llargs.
- Han treballat la tutoria entre iguals en el moment que un alumne mostra a l'altre on es troba el nombre o el signe que cerca a la calculadora.
- Han consolidat el signe de la suma en el moment de cercar-lo al teclat.
- Han consolidat el signe d'igualtat.
- Han treballat la capacitat d'observació en el moment que observen el que fa el company.
- Han treballat la capacitat de raonament en el moment que els dic que després de teclejar un nombre li hem de dir a la calculadora el que volem fer, en aquest cas la suma.
- El seu ús ha ajudat als alumnes de suport a contar, raonar, comparar nombres, observar i adquirir seguretat.
- Feedback: es demostra a les transcripcions que l'intercanvi de raonaments i qüestions és constant durant tota la sessió.
- Assaig- error: ha provocat contínuament situacions d'aprenentatge.
- Han treballat la concentració i l'atenció.

A les pràctiques comentades que apareixen en els articles d'Álvarez i Fielker es demostra, sobretot, que l'ús de la calculadora fomenta la investigació en el moment que els alumnes tenen més temps per raonar el que se'ls demana que descobreixin, ja que la calculadora els fa les operacions aritmètiques de manera ràpida.

Amb les pràctiques realitzades he comprovat que la calculadora desperta interès i motivació, ja que els infants l'han volguda usar en tot moment, fins i tot a l'hora de berenar.

Segons el Currículum, l'objectiu fonamental de l'àrea de matemàtiques és despertar la curiositat per elles, l'interès i l'esforç per entendre-les, per tant, com s'ha demostrat en aquest treball, la calculadora proporciona tots aquests aspectes. Cal seguir investigant sobre la correcta i adequada incorporació de la citada eina dins l'etapa d'Educació Primària.

Dins la competència matemàtica, les dimensions que s'han treballat a les pràctiques que he realitzat són:

- Saber plantejar i comunicar preguntes.
- Seguir processos de pensament (afirmacions condicionals).
- Aplicar procediments i elements de la lògica per identificar la validesa dels raonaments, així com valorar el grau de certesa associat als resultats que en deriven.

- Conèixer i saber emprar materials i eines de suport (calculadores, recursos TIC, ...) per contribuir a la realització de l'activitat matemàtica i entendre les seves limitacions.
- Demostrar una disposició favorable i de progressiva seguretat i confiança cap a la informació i les situacions que contenen elements o suports matemàtics.
- Interpretar i expressar amb claredat i precisió informacions que contenen elements matemàtics, dades i expressions matemàtiques.
- Expressar-se i comunicar-se en el llenguatge matemàtic oralment i per escrit, incorporar-lo a l'expressió habitual i fer-ne un ús precís.
- Traduir del llenguatge natural al llenguatge simbòlic/formal, i entendre les relacions entre un i altre.

Les preguntes que em faig després de la realització d'aquest treball són les següents:

- Per què hi ha pocs mestres que utilitzen la calculadora a l'escola?
- Coneix el professorat les possibilitats d'aprenentatge que permet l'ús de la calculadora a l'aula?
- A qui correspon formar el professorat?
- Com es podria fer arribar un recull d'activitats com les presentades a totes les escoles o a les editorials perquè les publiquin?

Finalment he de dir que em sento satisfeta d'haver realitzat aquest treball, ja que penso que he aconseguit alguna cosa, malgrat sigui molt petita, però estic segura que les mestres a les quals he fet participar d'aquest treball, tendran més en compte la calculadora en futures sessions, fet demostrat per haver-me demanat el treball una vegada acabat.

## **6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES**

- Alonso, O. (2011-2015). *La Eduteca.Recursos Primaria. Trabajamos con calculadora*. Recuperat 30 març 2015, des de <http://laeduteca.blogspot.com.es/2011/10/recursos-primaria-trabajamos-con-la.html>
- Álvarez, M. (2002). *La calculadora en el primer ciclo de primaria*. Volumen 57, pp 32-42. Recuperat 14 març 2015, des de: <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/57/Articulo03.pdf>
- Canals, M. A. (1986). *El càlcul mental i la calculadora/1* (Primera edició). Barcelona. Eumo Editorial: Escola Universitària de Mestres d'Osoma.
- Canals, M. A. (1986). *El càlcul mental i la calculadora/2* (Primera edició). Barcelona. Eumo Editorial: Escola Universitària de Mestres d'Osoma.
- Canals, M. A. (2001-2005). *Calculadora a Primària, Per què?*. Girona. Recuperat 10 maig 2015, des de <http://www.educacionviva.com/Documents/curseducacioviva/mates/calculadora.pdf>
- Cockcroft (1985). *Las matemáticas sí cuentan: Informe Cockcroft*. Madrid. Ministerio de Educación y ciencia.
- Del Puerto, S. i Minnard, C. (2002). *La calculadora como recurso didáctico*. Universitat Caece, Argentina. Recuperat 28 març 2015, des de [http://www.udg.edu/portals/88/santalo/l libre\\_homenatge/la\\_calculadora\\_como\\_recurso\\_didactico\\_paper97.pdf](http://www.udg.edu/portals/88/santalo/l libre_homenatge/la_calculadora_como_recurso_didactico_paper97.pdf)
- Fielker, D. (1985). *Usando las calculadoras con niños de 10 años*. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència. Generalitat Valenciana. Article procedent de Uib Moodle.
- Fong Kwong, W. (2011). *El origen de la calculadora*. Recuperat 12 març 2015, des de <https://www.fayerwayer.com/2011/12/el-origen-de-la-calculadora/>
- Govern de les Illes Balears (2008). *Curriculum d'Educació Primària. Annex de Matemàtiques*. Recuperat 13 març 2015, des de [http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/educacio\\_primaria\\_.htm](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_primaria_.htm)
- Govern de les Illes Balears (2014). *Curriculum d'Educació Primària. Annex de Matemàtiques*. Recuperat 13 març 2015, des de [http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum\\_IB/educacio\\_primaria\\_lomce\\_.htm](http://weib.caib.es/Normativa/Curriculum_IB/educacio_primaria_lomce_.htm)
- Govern de les Illes Balears. Competències Bàsiques. Recuperat 15 maig 2015, des de <http://cbib.caib.es/>
- Martín Adrián, A. R. (2000). *Taller sobre la calculadora en Educación Primaria*. Documento no publicado. Analizado por Álvarez M (2002). Canarias.
- Mora Sánchez, J. A. (2002). *Los recursos didácticos en el aprendizaje de la geometría*. Editorial Graó. pp 33-35. Recuperat 30 març 2015, des de <https://books.google.es/books?id=5EzIga6vw0C&pg=PA33&lpg=PA33&dq=mora+sánchez+geo>
- NCTM. (2003). *Declaración sobre el uso de las calculadoras*. Recuperat 30 març 2015, des de <http://www.eduteka.org/DeclaracionCalculadoras.php>
- Ortiz Buitrago, J. (2006). *Incorporación de la calculadora gráfica en el aula de matemáticas*. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, vol. 7, nom. 2, pp. 139-157. Venezuela. Recuperat 6 març 2015, des de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41070210>
- Rivière, V. (2002). *Las matemáticas sí cuentan*. Informe Cockcroft. Ministerio de Educación y Ciencia. Revista Suma nº 40. Recuperat 10 març 2015, des de [http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9228:las-matemcas-suentan-informe-cockcroft&catid=53:libros-de-divulgaciatemca&directory=67](http://divulgamat2.ehu.es/divulgamat15/index.php?option=com_content&view=article&id=9228:las-matemcas-suentan-informe-cockcroft&catid=53:libros-de-divulgaciatemca&directory=67)

Salvador, A. *El ordenador y la calculadora como recurso didáctico*. Universidad Politécnica de Madrid. Recuperat 4 abril 2015, des de <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/maticas/grupomaic/conferencias/13.Ordenador.pdf>

Segarra, LL. (1985). *Repertori, matemàtica recreativa*. Barcelona. Editorial Teide.

Seguí, F. (2013). *L'ús de la calculadora a l'Educació Primària*. Treball de fi de grau. Universitat de les Illes Balears.

## 7. ANNEXOS

### **Annex 1: Transcripció de part de la conversa de l'activitat amb el grup de 5 anys**

*Jo: Què veus?*

*A1: (Està pensant, mentrestant un altre alumne diu: 2, 3).*

*A1: Un zero.*

*Jo: Molt bé. I quins nombres necessitam?*

*A1: Un dos... i un 3. (Els indica amb el dit).*

*Jo: Molt bé, has trobat els nombres.*

*A1: (Tecleja el 23).*

*Jo: Tornam començar. Mirau la pissarra (on hi ha, representada en nombres magnètics, la suma  $2 + 3 = 5$ ).*

...

*Jo: Primer quin nombre has de teclejar?*

*A2: Dos (i l'indica amb el dit).*

*A1: (En veure el que ha fet el seu company troba el 2).*

*Jo: On està el 2?*

*A1: Aquí.*

*Jo: Fantàstic. Ara què hem de fer?*

*A1: Teclejar.*

*Jo: Molt bé: Ara que hem de fer?*

*A3: El 3.*



*Jo: Però abans del 3 que hi ha (a la pissarra)?*

*A: No contesten.*

*Jo: Ara hem teclajat el 2 però, què hem de fer abans de 3? Què hi ha abans del 3?*

*A2: Dues retxes.*

*A1: (Amb el dit fa un moviment que representa el signe de sumar).*

*A2: (Indica el signe de suma de la pissarra).*

*Jo: Molt bé. I on està a la calculadora?*

*A1: (Indica el signe de multiplicar).*

*Jo: En veus algun que es pareixi més? Mira bé.*

*A3: Aquí.*

*Jo: Molt bé. I ara quin nombre hem de posar?*

*A3: El 3.*

*Jo: I ara què hem de posar?*

*A1: Això (indicant el signe =).*

*Jo: I què dóna?*

*A3: 5.*

*Jo: I és el nombre que havíeu escrit vosaltres?*

*Tots: Sí.*

*Idò això vol dir que ho heu fet bé.*

*Jo: Ara tornaré passar amb la calculadora i en farem més.*

*A1: (No amolla la calculadora).*

*Jo: La vols tornar a fer?*

*A1: (Teclaja el dos i es queda aturat).*

*Jo: Ara li has d'indicar a la calculadora el que estam fent. Què és el que ha explicat la mestra que fem?*

*A1: (Mentrestant li faig la pregunta, ell indica amb el dit el signe de sumar). Una suma!*

*Jo: Per tant li hem de dir a la calculadora que estam sumant. Nosaltres li hem de dir què és el que volem fer. I ara, quin nombre li hem de posar?*

*A1: (Teclaja el 3).*

*Jo: I ara, per saber quin és el resultat?*

*A1: (Teclaja =).*

*Jo: Molt bé!*

## **Annex 2: Transcripció de part de la conversa de l'activitat amb el grup de Primer**

*Jo: Farem una suma amb la calculadora. Heu trobat els nombres?*

*A1: Jo els he trobat aquí.*

*Jo: Què més veieu? Quins nombres hi ha?*

*A2: Eh... 8...*

*A1: Tots els nombres.*

*Jo: Hi ha tots els nombres?*

*A1: Falta el deu.*

*A2: Podem fer números?*

*Jo: Podeu fer el que volgueu amb la calculadora. Què et surt a tu A1?*

*A1: Un 6 3 3 5 i un 3.*

*Jo: Molt bé, els has llegit molt aviat.*

*A2: Pareix un ordinador.*

*Jo: La calculadora és un ordinador petit.*

...

*A3: No posa nombres.*

*Jo: L'has encesa?*

*A2: Com s'esborra?*

*Jo: Per esborrar cercau la tecla on. Molt bé, ho heu trobat tot d'una. Voleu que facem una suma?*

*Tots: Sí!*

*Jo: Sabeu com és el signe de la suma? (l'indiquen tots ràpidament).*

*A1: Per què no es fa? (s'enfada perquè no sap com tornar començar).*

*Jo: quan voleu tornar començar heu de teclejar la tecla on. (mentrestant van manipulant)*

*A2: (Ha omplert la pantalla de 6)*

*Jo: Quants n'has escrit?*

*A2: 10 (els conta molt aviat)*

*Jo: I tu què has escrit?*

*A1: 5 (ha omplert la pantalla de 5).*

*Jo: I quants n'has escrit?*

*A1: 12 (els conta molt aviat i dient tots els nombres en veu alta).*

*Jo: L'alumne 1 ha escrit 12 nombres i alumne 1, 10. On caben més nombres? A quina calculadora?*

*A1: A la meva.*

...

*Jo: Farem una suma amb la calculadora per veure si la calculadora funciona i ens dóna el mateix resultat que nosaltres hem apuntat. Quin nombre hem de posar primer?*

*A3: Ja ho he fet (fa una altra cosa)*

*Jo: Quin nombre posam primer?*

*A3: 2*

*A1: Perquè es pareix el 2 a un 5?*

*Jo: És com un 5 girat. Hem teclejat el 2? Ara que hem de fer una suma o una resta?*

*Tots: Suma!*

*Jo: Quin botó hem de teclejar?*

*Tots: Un 3!*

*Jo: Però primer li hem de dir a la calculadora que volem fer una suma. Quin botó hem de teclejar? Cercau el signe de sumar.*

*A2: Aquest.*

*Jo: Li heu posat?*

*A1: Sí però no fa res.*

*Jo: Espera perquè ara li hem de teclejar l'altre. Ara li hem ficat el 2 i li hem dit que volem sumar. Ara quin nombre li volem sumar?*

*A1: Un 1.*

*Jo: Ara perquè la calculadora doni el resultat hem de trobar una tecla que té dues retxes, que vol dir: igual.*

*A2: Aquesta.*

*Jo: I que dóna?*

*A1: Un tres.*

*Jo: I nosaltres què havíem escrit al paper com a resultat?*

*A1: Un tres.*

*Jo: Ah idò la calculadora funciona.*