

La numeració i el càlcul al Parvulari

“Treball de Final de Grau en Mestre d'Educació Infantil”

BUJONS i MONCUNILL, Coaner

4t curs. Treball de Final de Grau (MEI M1 A)

Tutora: Sònia Esteve i Frigola

Facultat d'Educació – Universitat de Vic

Vic, maig de 2015

Resum

En aquesta recerca es presenta l'anàlisi dels coneixements que tenen els alumnes d'Educació Infantil de l'Escola Guillem de Balsareny sobre la sèrie numèrica oral i escrita i sobre com compten i separen col·leccions d'objectes. D'altra banda, permet observar el seu progrés després d'haver portat a terme una intervenció educativa amb la finalitat de treballar i millorar els continguts esmentats anteriorment mitjançant l'ús de material manipulatiu. Finalment, amb els resultats obtinguts al final podem valorar si treballar amb aquest tipus de material facilita que els nens i nenes millorin en relació als continguts plantejats a l'inici i contrastar-ho amb autors rellevants en aquest àmbit.

Paraules clau

Concepte de número, Correspondència un a un, Regla del valor cardinal, Comptar.

Abstract

This work shows the analysis of the knowledge that Infantile Education students from Escola Guillem of Balsareny have about the oral numerical series and about how do they count and separate groups of objects. On the other hand, it allows the observation of their progress after carrying out an educative intervention with the objective of working and improving the contents mentioned before by using manipulative material. Finally, with the results obtained at the end we can evaluate if the fact of working with this material causes an improvement on children according to the contents exposed at the beginning and put it in contrast with relevant authors in this area.

Key words

Number concepts, One-to-one correspondence, Cardinal word principle, Counting.

Índex

1. Introducció	4
1.1. Pregunta d'investigació	5
1.2. Objectius	5
2. Marc teòric	6
2.1. Aprendre a comptar	6
2.2. Implicacions educatives relacionades amb aprendre a comptar	9
2.3. Els conceptes relacionats amb comptar	13
2.4. El desenvolupament del número	14
2.5. L'addició informal: procediments concrets	15
3. Aplicació pràctica	16
3.1. Metodologia	16
3.2. Anàlisi de dades	19
4. Conclusions	52
5. Bibliografia	54

1. Introducció

He escollit les matemàtiques per portar a terme el meu Treball de Final de Grau (en endavant TFG) perquè en primer lloc, es tracta d'una àrea que sempre m'ha cridat molt l'atenció i tenia ganes d'aprofundir-hi i aprendre més coses. En segon lloc, el fet de cursar l'itinerari sobre matemàtiques a la Universitat juntament amb l'assignatura sobre didàctica m'ha aportat recursos i coneixements que m'han permès dissenyar i portar a terme unes proves i una intervenció educativa a l'escola on he realitzat les pràctiques III. Ambdues coses formen part de l'aplicació pràctica d'aquest treball. En tercer lloc, durant aquests anys que he estat cursant el grau m'he anat adonant de la importància que té la forma com ensenyem les matemàtiques els mestres en les primeres edats i també al llarg de la seva escolarització. Considero que els/les mestres d'Educació Infantil tenim el deure i l'obligació de crear unes bones bases que permetin als nens i nenes progressar i aprendre d'una forma més significativa i gratificant. És per aquest motiu que una de les raons que em van empènyer a escollir aquesta àrea va ser el fet que tenia ganes d'aprofundir i portar a la pràctica bones formes d'ensenyar matemàtiques.

Abans d'engegar tot aquest projecte havia anat coneixent escoles en les quals s'ensenyava aquesta àrea d'una forma molt abstracta a través de fitxes i amb molt poc material per manipular. Per sort, la Sònia, la meva tutora del TFG, em va buscar una escola per a realitzar les pràctiques III en la qual treballen les matemàtiques d'una forma molt manipulativa i es plantegen constantment bones pràctiques per ensenyar aquesta àrea. El fet de tenir de tutora a l'escola l'especialista d'aquesta matèria no només em va permetre aprendre molt sinó que com he dit anteriorment, vaig poder portar a terme unes proves i una intervenció educativa amb els nens i nenes. Abans, però, vaig haver d'escollir els continguts matemàtics dels quals volia fer el TFG. Ja des d'un inici vaig triar la numeració i el càlcul i posteriorment, vaig concretar-ho. Així doncs, més específicament els continguts són la sèrie numèrica oral i escrita i comptar i separar col·leccions d'objectes.

D'aquesta manera, amb aquest treball pretenc fer una recerca dels continguts matemàtics esmentats anteriorment i poder-ho portar a la pràctica a l'Escola Guillem de Balsareny, que és el centre educatiu en el qual he realitzat les pràctiques III. Concretament em centro en els/les alumnes del grup 3 d'Educació Infantil, que comprèn infants que tenen entre tres i sis anys d'edat ja que en aquesta escola els nens i nenes d'aquesta etapa estan agrupats heterogèniament.

1.1. Pregunta d'investigació

Per poder desenvolupar aquest treball, una de les primeres tasques que vaig haver de realitzar quan em vaig plantejar els continguts va ser marcar-me uns objectius. Aquests havien de respondre a la següent pregunta d'investigació:

- L'ús de material manipulatiu en l'aprenentatge de la sèrie numèrica oral i escrita i de comptar i separar col·leccions d'objectes permet que els nens i nenes millorin?

1.2. Objectius

Per portar a terme la meua recerca em vaig plantejar els següents objectius que espero poder donar-hi resposta a partir dels resultats obtinguts. Aquests són:

- Analitzar què en saben els alumnes de la sèrie numèrica oral i escrita i com compten i separen col·leccions d'objectes veient quins errors fan a partir d'una prova inicial.
- Elaborar una intervenció educativa a partir de la prova inicial utilitzant material manipulatiu matemàtic i que permeti que els/les alumnes millorin els seus coneixements sobre la sèrie numèrica oral i escrita i en comptar i separar objectes.
- Valorar l'aprenentatge dels nens i nenes després d'haver dut a terme una intervenció educativa i analitzar l'evolució dels errors.

Aquesta recerca està estructurada en tres parts fonamentals. La primera està realitzada a partir de la documentació sobre diferents autors que parlen sobre els continguts escollits. La segona és una aplicació pràctica portada a terme a l'Escola Guillem de Balsereny, en la qual vaig passar una prova inicial als alumnes d'Educació Infantil, vaig portar a terme una intervenció educativa i vaig tornar a passar la prova. També hi ha especificada la metodologia seguida durant l'estudi. Finalment, la tercera part inclou les conclusions de la recerca.

2. Marc teòric

2.1. Aprendre a comptar

Per realitzar comparacions entre magnituds numèriques, és a dir, per determinar si un conjunt d'elements és més gran o més petit que un altre, els infants necessiten la integració i el desenvolupament de quatre tècniques. Amb la pràctica, aquestes tècniques per comptar es van fent més automàtiques i la seva execució requereix menys atenció per part dels alumnes. Tot i així, cal tenir en compte que la capacitat per comptar es desenvolupa jeràrquicament i que aquestes tècniques constitueixen un repte intel·lectual per als nens i nenes de dos anys d'edat, quan arriben als cinc anys, la majoria d'ells ja les dominen (Baroody, 1988; Mix, Sandhofer, Moore i Russell, 2012).

1. La primera tècnica i la més bàsica és dominar la sèrie numèrica oral, és a dir, una llista d'etiquetes que només és significativa pel seu ordre estable i que els nens i nenes han d'aprendre a generar sistemàticament.

2. La segona tècnica és l'enumeració, en la qual els infants han d'aprendre que les etiquetes de la seqüència numèrica han d'aplicar-se una per una a cada objecte d'un conjunt. És complicada perquè requereix coordinació a l'hora de verbalitzar la sèrie numèrica oral amb assenyalar cada un dels elements d'una col·lecció per crear una correspondència biunívoca entre les etiquetes i els objectes.

3. La tercera tècnica és la regla del valor cardinal, que permet als nens i nenes comprendre que l'última etiqueta numèrica expressada durant el procés d'enumeració representa el número total d'elements del conjunt.

4. La quarta i última tècnica no es pot adquirir sense les altres tres ja que permet als infants comprendre que la posició en la seqüència numèrica defineix la magnitud del conjunt en qüestió.

Segons Mix et al. (2012) els primers intents per comptar es produeixen al voltant dels 18 mesos i acaben integrant la cardinalitat cap als 45 mesos aproximadament. També afirmen que els infants reconeixen i etiqueten petits conjunts sense comptar abans que puguin determinar el número exacte d'elements en conjunts grans i abans que adquireixin la regla del valor cardinal.

2.1.1. La sèrie numèrica oral

Dominar la sèrie numèrica oral és la primera tècnica necessària per aprendre a comptar (Mix et al., 2012). En un inici, els infants aprenen parts de la seqüència fins al deu, que més endavant acaben unint. De fet, és probable que aprenguin de memòria els números fins al setze ja que la major part de la sèrie numèrica posterior es pot generar mitjançant regles. Així doncs, els números restants fins a vint es poden construir anteposant “di-“ a set, vuit i nou per crear disset, divuit i dinou. Els números de la segona desena es poden generar mitjançant la regla d’anteposar el vint a cada una de les unitats (de l’u al nou) una per una. Finalment, per comptar d’un en un fins a noranta-nou, l’infant només ha d’aprendre aquesta regla i l’ordre de totes les desenes (Baroody, 1988; Ginsburg (citada a Baroody, 1988)).

En algunes ocasions, els nens i nenes s’inventen termes com “dicinc” per dir quinze. En aquests casos es tracta d’errors raonables perquè són ampliacions lògiques, encara que incorrectes, de les pautes de la sèrie numèrica (Baroody, 1988).

D’altra banda, encara no se sap amb certesa com arriben els infants a aprendre l’ordre correcte de les desenes per comptar d’un en un fins a cent. Tot i així, hi ha diverses hipòtesis. La primera és que s’aprenen les desenes de memòria en forma d’extrems finals de cada sèrie (per exemple, formen l’associació “29-30” o “39-40”). Una altra hipòtesi és que s’aprenen les desenes (comptar de deu en deu) de memòria i utilitzen aquest coneixement per omplir la seqüència de comptar d’un en un. Finalment, l’última hipòtesi és que s’aprenen les desenes com una versió modificada de la seqüència de l’u al nou, és a dir, afegeixen “-anta” a les unitats per crear tota la sèrie (Baroody, 1988).

Amb l’experiència, els nens i nenes aprenen a utilitzar la seva representació mental de la sèrie numèrica amb més elaboració i flexibilitat. Cap als quatre o cinc anys, ja no necessiten començar des de l’u per respondre de manera coherent i automàtica preguntes relacionades amb el número següent, almenys fins al vint-i-vuit. Un dels desenvolupaments que es poden produir una mica més tard és la capacitat de citar el número anterior. Quan capten les relacions entre un número donat i l’anterior, ja estan preparats per comptar enrere i posteriorment, per comptar per grups (de dos en dos, de cinc en cinc i de deu en deu) (Baroody, 1988; Fuson, 1988).

2.1.2. L'enumeració

Aquesta és la segona tècnica que han d'assolir els infants per aprendre a comptar (Mix et al., 2012). Una de les dificultats a l'hora d'enumerar es troba en les col·leccions grans i desordenades, ja que han d'aprendre estratègies per saber quins elements han comptat i quins no. Quan aquests elements es posen en fila, els és fàcil no perdre el compte perquè poden començar per un extrem i acabar a l'altre. Si la col·lecció està posada en cercle, només han de recordar l'element pel qual han començat a comptar. La dificultat més gran ve amb distribucions desordenades ja que han de recordar quins elements han etiquetat i quins queden per etiquetar. En aquest cas poden utilitzar estratègies com comptar d'esquerra a dreta, de dalt a baix o separant els elements etiquetats dels no etiquetats (Baroody, 1988).

2.1.3. La regla del valor cardinal

La regla del valor cardinal és la tercera tècnica i té molta relació amb la tècnica anterior ja que com diu Baroody (1988), el fet que l'enumeració es contempli com una finalitat i no com un mitjà per arribar a una finalitat, pot provocar que els nens i nenes molt petits no arribin a comprendre el sentit de preguntes com "Quants objectes hi ha?" ni preocupar-se de recordar els resultats del que han comptat. Quan tenen al voltant de dos anys, desenvolupen la idea que comptar és un procediment que serveix per assignar números a col·leccions i aquí és quan ja fan l'intent de recordar el que han comptat. Tot i així, com que no s'adonen que el procés d'enumeració es pot resumir, responen a la pregunta "Quants objectes hi ha?" repetint la sèrie numèrica. Hi ha infants que als dos anys i mig ja descobreixen que dir l'última etiqueta del procés d'enumeració serveix per indicar la quantitat però com diu Wynn, molts infants encara no entenen aquesta tècnica entre els tres anys i mig i els quatre anys (citats a Mix et al., 2012).

2.1.4. Les tècniques relacionades amb l'enumeració

La regla del compte cardinal i la separació són dues tècniques que estan fortament relacionades amb el procés d'enumeració. Amb la primera tècnica, els nens i nenes han d'aprendre que un terme numèric (per exemple, cinc) és al mateix temps el nom d'un conjunt i un número per comptar. Per exemplificar aquesta regla podem donar cinc bales a un/a nen/a i dir-li: "Aquí hi ha cinc bales, posa cinc bales dins la tassa". Si comprèn la regla del compte cardinal col·locarà tot el conjunt dins la tassa sense comptar, en canvi, si no la comprèn, comptarà les bales al mateix moment que les va

posant dins la tassa. Aquesta regla constitueix la base per parar el procés d'enumeració (Baroody, 1988).

La segona tècnica, la separació, demostra que comptar un número concret d'objectes no és una tasca cognitiva senzilla ja que implica observar i recordar el número d'elements sol·licitats, etiquetar cada element separat amb una etiqueta numèrica i finalment, controlar i detenir el procés de separació (Baroody, 1988).

2.1.5. La comparació de magnituds

Com ja he esmentat anteriorment, per adquirir aquesta última tècnica són imprescindibles les altres. Així doncs, segons Wagner i Walters, quan els nens i nenes tenen uns tres anys descobreixen que els termes per comptar més alts s'associen a magnituds superiors (citats a Baroody, 1988). Cap als tres anys i mig solen apreciar que "tres" és major que "dos", i cap als quatre anys semblen descobrir una regla general: el terme numèric que ve després en la seqüència significa "més" que el terme d'un número anterior. Per fer comparacions entre dos números bastant separats entre ells dins la seqüència (per exemple, el tres i el nou), al principi utilitzen la seva representació mental de la sèrie numèrica. A mesura que la relació "el següent de" es va fent automàtica, són capaços de fer comparacions entre magnituds més pròximes (Baroody, 1988).

2.2. Implicacions educatives relacionades amb aprendre a comptar

2.2.1. La sèrie numèrica oral

La majoria dels infants reben una exposició intensa a la part memorística de la sèrie numèrica abans d'arribar a l'escola. Entre els quatre anys i mig i els sis anys molts d'ells poden arribar a comptar fins a 29 o 30. Tot i així, alguns d'ells són incapaços d'ampliar la part regida per regles més enllà d'aquestes xifres ja que encara no han resolt el problema de les desenes. A partir del número 16, l'ensenyament de la sèrie numèrica no hauria de consistir en memoritzar sinó en animar als nens i nenes a buscar i discutir les pautes que la regeixen. A més, és positiu que cometin errors a l'aplicar regles com substituir 30 per "vint-i-deu" ja que es tracta d'una senyal que indica el reconeixement d'una pauta numèrica (Baroody, 1988).

Quan els nens i nenes estan al parvulari, no haurien de tenir problemes a l'hora de citar el número següent i l'anterior a un altre, almenys fins al 10. Tot i així, és probable

que citar el número anterior sigui relativament difícil perquè els infants han d'operar sobre la sèrie numèrica en la direcció oposada a la seguida durant el seu procés d'aprenentatge. A més, pot ser que el concepte *anterior* sigui més difícil de comprendre que el *següent*. Per tant, al principi el millor seria concentrar l'ensenyament en el número següent. Aquest ensenyament hauria de començar amb la part més familiar de la seqüència numèrica (de l'1 al 4 o al 5) (Baroody, 1988; Fuson, 1988).

2.2.2. L'enumeració

Com que l'enumeració requereix la coordinació de dues subtècniques, els errors poden produir-se per tres causes diferents. La primera és la de generar una sèrie numèrica incorrecta (errors de seqüència), la segona és la de portar un control inexacte dels elements comptats i no comptats (errors de partició) i la tercera és la de no coordinar l'elaboració de la sèrie numèrica i el procés de control dels elements comptats i no comptats (errors de coordinació) (Gelman i Gallistel, Beckwith i Restle, citat a Coello, 1991).

En algunes ocasions, els nens i nenes poden equivocar-se al generar una sèrie numèrica, però si els errors de seqüència són sistemàtics és senyal de que fa falta un ensenyament orientat a reforçar la tècnica necessària per comptar oralment. L'infant que comet amb regularitat errors de partició com passar algun element per alt o comptar-lo més d'un cop, ha d'aprendre estratègies de control més eficaces. D'altra banda, hi ha tipus d'errors molt diferents que poden produir les mateixes respostes. Per exemple, el doble etiquetat (assenyalar un objecte un cop i assignar-li dues etiquetes), igual que comptar un mateix objecte més d'un cop, augmenta en una unitat el número d'elements d'un conjunt. Tot i així, el doble etiquetat és un error de coordinació i no de partició (Baroody, 1988).

A l'hora de detectar els errors que cometen els/les alumnes durant el procés d'enumeració, el més important és que els/les mestres observem tot el procés, sobretot el d'aquells infants que presenten més dificultats. Cal tenir en compte que alguns alumnes tenen dificultats per començar o acabar el procés d'enumerar amb les dues subtècniques al mateix temps i de forma coordinada. Així, ens podem trobar que assenyalin el primer element sense etiquetar-lo, que comencin a etiquetar massa aviat, que assenyalin l'últim element sense etiquetar-lo o que continuïn etiquetant després d'haver assenyalat aquest últim element. D'altra banda, el frenesí i passar de llarg són dos errors d'enumeració greus. El primer pot ser conseqüència de no controlar els

elements etiquetats i no etiquetats (error de partició), no coordinar la sèrie numèrica oral amb l'acció d'assenyalar (error de coordinació), o tots dos a la vegada. El segon comporta no fer cap intent de controlar o coordinar la sèrie numèrica amb l'acció d'assenyalar cada element. Amb els/les alumnes que passen per alt algun element, l'ensenyament de l'enumeració hauria de destacar les consignes següents (Baroody, 1988).

- Comptar a poc a poc i parar molta atenció.
- Aplicar només una etiqueta a cada element.
- Assenyalar cada element només una vegada.
- Comptar organitzadament per estalviar esforç en el control dels elements (d'esquerra a dreta, de dalt a baix, separar els elements etiquetats dels no etiquetats, etc.).

Segons Fuson (1988), els/les nens/es més petits/es tendeixen a cometre errors de coordinació.

2.2.3. La regla del valor cardinal

Si un infant endevina el valor cardinal d'un conjunt que acaba de comptar o el torna a enumerar, se li pot explicar la regla del valor cardinal de la manera següent: "Quan comptis, recorda l'últim número que dius perquè així sabràs quantes coses has comptat". Tot i així, a vegades també és important i útil que els/les mestres demostrem el procés mentre pensem en veu alta (Baroody, 1988). D'altra banda, aquesta és una tècnica de la qual se'n pot potenciar el desenvolupament amb materials específics. Per exemple, Mix et al. (2012) plantegen utilitzar llibres il·lustrats amb imatges d'objectes per poder comptar-los al costat dels nens i nenes, veure quines habilitats tenen ja adquirides i fer-los adonar de la regla del valor cardinal amb consignes com: "1, 2, 3, així doncs hi ha 3 objectes".

2.2.4. Les tècniques relacionades amb l'enumeració

Per ensenyar la regla del compte cardinal es pot utilitzar un procediment que consta de dues etapes. La primera consisteix en presentar un conjunt a l'infant i indicar (verbalment i mitjançant un número escrit) la designació cardinal del conjunt. Tot seguit, el/la mestre/a demana a l'alumne/a que compti el conjunt i observi que el resultat de comptar-lo coincideix amb la designació cardinal. A la segona etapa, el/la

mestre/a presenta un altre conjunt i torna a donar a l'alumne/a la designació cardinal i li demana que compti els elements del conjunt. Tot i així, abans que acabi de comptar, el/la mestre/a demana a l'alumne/a que predigui el resultat (Baroody, 1988).

D'altra banda, en la tècnica de la separació, un dels errors més comuns quan es retiren objectes d'un conjunt és no detenir el procés de comptar quan s'ha arribat a l'objectiu. Això pot passar a causa de no mantenir aquest objectiu a la memòria de treball o que a l'estar tan ocupats amb el procés de comptar, s'oblidin de l'objectiu. Per un infant que no deté aquest procés cal recalcar-li la importància de recordar l'objectiu de la tasca i ensenyar-li com l'ha de recordar. Se l'ha d'estimular perquè repeteixi l'objectiu fins que li quedi gravat a la seva memòria de treball abans de comptar els objectes. També pot anotar el número (Baroody, 1988).

Un altre dels errors habituals és el dels infants que quan separen acaben amb l'objectiu, és a dir, aquells que guarden a la memòria l'objectiu i el poden recordar més tard, però el procés de comptar els objectes absorbeix tant la seva atenció que no poden comparar la sèrie numèrica del procés de separació amb l'objectiu. Quan s'alliberen d'aquest procés de comptar és quan el poden recordar (Baroody, 1988).

D'altra banda, quan un infant no té problemes per recordar l'objectiu, el què cal és centrar l'ensenyament en el procés de comparació. Primer, cal que l'alumne/a s'anoti l'objectiu. Tot seguit, traiem el primer element i li preguntem si tenim la quantitat correcta. Continuem així fins que arribem a la quantitat sol·licitada. És important explicar-li per què hem parat el procés de comptar (Baroody, 1988).

2.2.5. La comparació de magnituds

Quan els nens i nenes arriben al Parvulari, gairebé tots poden realitzar comparacions entre números separats i entre números seguits petits (de l'1 al 5), i la gran majoria ja haurà arribat a dominar aquestes últimes amb els números de l'1 al 10. Pels infants que presenten alguna dificultat a l'hora de realitzar aquestes comparacions, el què cal és proporcionar-los objectes concrets i números familiars que siguin diferents des del punt de vista de la magnitud (per exemple, comparar 1, 2 o 3 amb números més grans com 9 o 10; comparar números seguits com 1 i 2, o 2 i 3). Amb models concrets, els infants aniran aprenent que els números s'associen a la magnitud i que els números que vénen després a la sèrie numèrica són més grans. A mesura que vagin comprenent aquesta idea caldrà anar traient els objectes concrets perquè puguin resoldre els problemes mentalment (Baroody, 1988).

2.3. Els conceptes relacionats amb comptar

Al principi, els nens i nenes es limiten a recitar noms de números i poden fer enumeracions sense intentar numerar els elements d'un conjunt. Quan els demanem "Quants objectes hi ha?" saben que el procediment correcte implica respondre amb un número, però encara no semblen apreciar que els números s'utilitzen per designar el valor cardinal d'un conjunt i per diferenciar un conjunt d'altres conjunts amb diferents valors cardinals. Per això, tot i considerar que aquests actes són només verbals i sense significat, cal observar que ja tracten els números com una classe especial de paraules. Amb el temps, a mesura que els infants utilitzen les seves tècniques per comptar i reflexionen sobre aquestes, aprenen a descobrir regularitats importants en les seves accions a l'hora de comptar i en els números. Els principis que necessiten aprendre per poder comptar són els següents (Gelman i Gallistel, 1986; Baroody, 1988):

- Principi de l'ordre estable: per a comptar és indispensable l'establiment d'una seqüència coherent. Els infants poden utilitzar la seqüència numèrica convencional o una de pròpia.
- Principi de correspondència: estableix la necessitat d'etiquetar cada element d'un conjunt una sola vegada. A més, contempla estratègies de control dels elements comptats i per comptar, com separar els uns dels altres.
- Principi d'unicitat: importància que les etiquetes assignades a cada un dels elements d'un conjunt siguin diferents de les altres i úniques.
- Principi d'abstracció: a l'hora de comptar, l'infant ha de passar per alt les diferències físiques dels elements i classificar-los com a "coses".
- Principi del valor cardinal: basar-se en l'últim número comptat per saber la quantitat d'elements d'un conjunt i comprendre que si en modifiquem la distribució espacial, la quantitat serà la mateixa.
- Principi de la irrellevància de l'ordre: la distribució dels elements i l'ordre en la seva enumeració no tenen importància a l'hora de determinar el valor cardinal del conjunt.

Quan els nens i nenes estan a punt de començar Primària, són experts en comptar i tenen assolits gairebé tots els principis. Això no passa amb els infants petits ja que, per

exemple, poden no dir els números seguint un ordre coherent o poden fer un error més comú com és el de dir els primers números en l'ordre correcte i a continuació, dir-ne d'altres sense cap ordre. Per endinsar-los en el descobriment d'aquests principis, cal oferir-los experiències de comptar, sobretot en el context de jocs o activitats d'interès (Baroody, 1988).

2.4. El desenvolupament del número

Els psicòlegs ofereixen dues explicacions diferents a la comprensió dels noms dels números i a l'acte de comptar. La primera d'aquestes explicacions es basa en els requisits lògics, i l'altra, en comptar (Baroody, 1988).

2.4.1. El punt de vista dels requisits lògics

Des d'aquest punt de vista s'estableixen dos models diferents: el model cardinal i el model de Piaget. Segons el primer model, els nens i nenes han d'entendre la classificació abans de poder comprendre el significat essencial del número. Això implica aprendre a definir un conjunt, és a dir, a classificar objectes per poder assignar-los a un conjunt correcte. Comprendre la lògica de classes també requereix comprendre la classificació jeràrquica o inclusió de classes: una classe és la suma de les seves parts (subclasses) i, per tant, és major que qualsevol subclasse. Per exemple, si a un infant li presenten tres roses i cinc violetes i li pregunten "Hi ha més violetes o més flors?", hauria de respondre que la classe (flors) és més que la subclasse (violetes). Tot i així, els nens petits tenen dificultats amb aquests problemes, fet que evidencia que no capten la lògica de classes i que, en conseqüència, són incapaços de comprendre verdaderament el número (Baroody, 1988).

Segons el model de Piaget, els nens i nenes, abans d'arribar a tenir "ús de raó" (cap als set anys), són incapaços de comprendre el número. A més, aquest autor afirmava que els infants aprenen a recitar la sèrie numèrica de ben petits però que es tracta d'actes completament verbals i sense significat. Per a Piaget, el desenvolupament de la comprensió del número i de comptar de forma significativa està lligat a l'aparició d'un estadi més avançat del pensament. Els requisits lògics del número (conceptes de seriació, classificació i correspondència biunívoca) apareixen amb l'estadi operacional del desenvolupament mental. En aquest sentit, la conservació de la quantitat té una importància extraordinària perquè indica l'arribada a aquest estadi. En aquest moment, l'infant comprèn que un cop establerta l'equivalència de dos conjunts, els canvis en la configuració d'aquests no modifica la seva relació d'equivalència (Baroody, 1988).

En conclusió, des d'aquest punt de vista el desenvolupament d'un concepte de número i d'una manera significativa de comptar depèn de l'evolució del pensament lògic. A més, consideren que és inútil dedicar directament els esforços inicials de l'ensenyament al número i a les tècniques per comptar. El que cal és fomentar el desenvolupament de conceptes lògics i del raonament (Baroody, 1988).

2.4.2. El punt de vista basat en comptar

Segons aquest punt de vista, la dificultat en la conservació de la quantitat és el resultat d'un coneixement incomplet de com s'ha de comptar i no d'una completa incapacitat per pensar lògicament (Baroody, 1988). Alguns psicòlegs com Gelman i Gallistel (1986) han arribat a la conclusió que comptar és essencial per al desenvolupament de la comprensió del número per part del nen/a. Des d'aquest punt de vista, els conceptes numèrics i comptar significativament es desenvolupen de manera gradual i són el resultat d'aplicar tècniques per comptar i conceptes cada vegada més sofisticats. És per això que Baroody considera que la instrucció inicial s'ha de centrar directament en el desenvolupament de tècniques i conceptes específics per comptar i estimular la seva aplicació.

2.4.3. Conclusions dels dos punts de vista

Baroody (1988) destaca que no s'ha demostrat empíricament que sigui necessari tenir èxit en tasques "operacionals" com la inclusió de classes, la seriació, l'establiment de correspondències biunívokes i la conservació de la quantitat per assolir una comprensió bàsica del número i de comptar. Tot i així, destaca que la postura de Piaget presenta moltes implicacions educatives importants.

2.5. L'addició informal: procediments concrets

Inicialment, els nens i nenes utilitzen objectes concrets per al càlcul de sumes. Per les sumes de fins a 10 solen utilitzar els dits ja que és el que tenen disponible de forma més immediata. Des del punt de vista del desenvolupament, l'estratègia més bàsica que fan servir per resoldre-les és el compte concret global (CC). Aquest consisteix en comptar d'un en un els objectes o els dits per representar un sumand, a continuació repeteixen aquest procés per l'altre sumand i finalment, compten de nou tots els elements per determinar el resultat de la suma. Amb el temps, els infants van abandonant espontàniament aquests procediments concrets per inventar-ne de mentals (Baroody, 1988).

3. Aplicació pràctica

3.1. Metodologia

En aquesta recerca m'he plantejat analitzar què en saben els alumnes d'Educació Infantil de l'Escola Guillem de Balsareny sobre la sèrie numèrica oral i escrita i d'altra banda, com compten i separen col·leccions d'objectes. La finalitat és extreure els resultats a partir d'una prova inicial per tal d'elaborar una intervenció educativa que permeti que els alumnes millorin els seus coneixements sobre els continguts esmentats anteriorment i mitjançant l'ús de material manipulatiu. L'objectiu final és poder valorar l'aprenentatge dels nens i nenes després d'haver portat a terme la intervenció educativa i analitzar l'evolució dels errors a partir d'una prova final.

Així doncs, durant el procés de desenvolupament d'aquesta recerca he portat a terme una anàlisi qualitativa orientada al canvi (investigació-acció) ja que primerament he passat una prova inicial als alumnes amb la finalitat d'analitzar i estudiar quins coneixements tenen respecte la sèrie numèrica oral i escrita i sobre com compten i separen col·leccions d'objectes tot fixant-me especialment en el tipus d'errors que cometen. A partir dels resultats extrets a la prova inicial, he elaborat i dut a terme una intervenció educativa per tal de treballar i millorar els continguts plantejats inicialment a partir de material manipulatiu. Finalment, després de la intervenció he tornat a passar la mateixa prova que al principi per poder analitzar i valorar l'aprenentatge assolit pels nens i nenes i l'evolució dels seus errors. Per altra banda, en aquesta recerca també he realitzat una observació participant ja que al llarg de la meva estada a l'aula he observat, descrit i avaluat en un diari de camp el progrés seguit pels alumnes.

3.1.1. L'escola i el grup-classe

L'aplicació pràctica d'aquesta recerca l'he portat a terme a l'Escola Guillem de Balsareny aprofitant la meva estada de pràctiques III al centre durant aquest quart curs del grau. L'escola es troba a Balsareny, un poble situat al nord de la comarca del Bages, a la vall del riu Llobregat. Aquest municipi té 3.343 habitants. És l'únic centre d'Educació Infantil i Primària que hi ha al poble des del 28 de febrer de 1974, que és quan va ser inaugurat. L'escola és pública, depèn del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya i hi van els nens i nenes que tenen entre 3 i 12 anys. És d'una sola línia amb l'excepció de 3r i 6è, que són els dos cursos que actualment estan desdoblats.

L'etapa d'Educació Infantil presenta singularitats envers la resta de l'escola i la majoria de centres de Catalunya ja que els infants es troben agrupats heterogèniament. Així, al llarg del curs 2009-2010, les mestres d'aquest cicle es van plantejar fer canvis organitzatius i metodològics per tal de treballar amb racons barrejant els alumnes de 3, 4, 5 i 6 anys. Per fer-ho es van basar en la Teoria de les Intel·ligències Múltiples (1983) de Howard Gardner. La situació actual és que a l'edifici d'Educació Infantil són quatre mestres i uns setanta alumnes, cada mestra és tutora d'un grup que comprèn entre 15 i 18 infants de P3, P4 i P5.

La proposta pràctica ha anat dirigida als nens i nenes del grup 3 d'Educació Infantil. A l'aula hi ha un total de 18 infants: 10 nenes i 8 nens, que tenen entre 3 i 6 anys. D'aquests, 5 corresponen a P3, 6 a P4 i 7 a P5. El fet d'estar agrupats d'aquesta manera en la majoria del temps que passen a l'escola facilita que es relacionin amb nens i nenes més petits, iguals o més grans que ells amb els avantatges que això comporta. Per exemple, per un infant de P3 o P4 tenir al costat un/a company/a de P5 afavoreix aspectes com l'adaptació a l'inici de curs, tenir un model de referència a seguir, agafar seguretat, confiança, autonomia, etc. I a l'inrevés, per un infant de P5 tenir al costat un/a company/a de P3 o P4 comporta responsabilitat perquè saben que en ocasions caldrà ajudar-los o guiar-los.

A l'aula no hi ha cap nen/a amb Necessitats Educatives Especials (NEE) i hi ha 2 infants de famílies d'altres procedències que els costa una mica més comprendre el que la mestra els diu.

3.1.2. Instrument de recollida de dades

Per recollir les dades he utilitzat l'observació participant que com defineixen Blaxter, Hughes i Tight (2000) permet a l'investigador participar mirant, registrant i analitzant els fets que li interessin formant part de la situació que estudia. Així doncs, l'observació participant m'ha permès veure els coneixements previs que tenien els alumnes sobre uns determinats continguts numèrics i de comptar i el seu progrés després d'haver portat a terme una intervenció educativa. Les proves inicial i final les he passat individualment als alumnes en una aula en la qual només hi érem l'alumne i jo, d'aquesta forma s'ha fomentat la concentració i s'han evitat les interferències. Cada alumne en qüestió ha respost oralment la prova mentre jo he anotat les respostes de forma escrita seguint el model que podeu trobar a l'Annex I. Les preguntes de les proves són les mateixes per a tots els alumnes, l'únic que canvien són els números i les quantitats (tot i així, a P4 i P5 són iguals). Al llarg del període a l'aula també he

recollit les dades utilitzant un diari de camp en el qual he anotat i descrit les observacions que he fet sobre el progrés dels alumnes. Finalment, la recerca sobre autors rellevants en aquest àmbit l'he realitzat a partir de l'anàlisi de documents.

3.1.3. Procediment de recollida de dades

He realitzat la meua recerca a l'Escola Guillem de Balsareny i concretament, he centrat l'estudi en els alumnes del grup 3 d'Educació Infantil. El grup està format per 18 infants: 10 nenes i 8 nens; però jo he agafat una mostra de 16 infants (9 nenes i 7 nens) perquè dos d'ells estaven malalts en el moment de passar les proves.

El primer que vaig fer a l'aula va ser passar una prova inicial (vegeu model prova annex p. 3-18) als alumnes per estudiar els coneixements que tenien sobre la sèrie numèrica oral i escrita i sobre com comptaven i separaven col·leccions d'objectes. La prova constava de set preguntes i la vaig passar individualment a cada alumne, que contestava les qüestions de forma oral mentre jo anotava les respostes de forma escrita. Amb la prova avaluava aspectes com fins quin nombre sabien dir, nombres que sabien llegir, nombres anteriors i posteriors, comptar conjunts amb diferents disposicions i quantitats i separar conjunts. Aquesta prova la vaig passar a l'inici de l'estada de pràctiques.

A partir dels resultats extrets en aquesta prova inicial i parant especial atenció en el tipus d'errors que cometien els alumnes, vaig elaborar i dur a terme una intervenció educativa per treballar i millorar els continguts plantejats inicialment mitjançant l'ús de material manipulatiu (veure graella de planificació i materials utilitzats annex p.19-43). Vaig donar molta importància al fet de tenir en compte els coneixements previs dels alumnes i al fet que poguessin progressar en la mesura de les seves possibilitats. Així doncs, vaig realitzar sessions de rutina (15-30 minuts) uns tres o quatre cops per setmana i quatre sessions més d'una hora i quart cada una. La intervenció es va desenvolupar durant el període de pràctiques.

Finalment, després d'haver realitzat totes les activitats previstes amb els alumnes, durant l'última setmana de pràctiques vaig tornar a passar la prova que havia passat a l'inici utilitzant el mateix procediment. Així doncs, ambdues proves em serveixen per poder analitzar i valorar el progrés dels alumnes.

3.2. Anàlisi de dades

3.2.1. Anàlisi de la pregunta 1

P3

A P3, en un inici, com a molt els alumnes saben la sèrie numèrica oral fins al 8 (3 de 5) i hi ha dos alumnes que arriben al 3 i al 5. Al final, tots menys un arriben a l'11, i com a molt arriben al 18.

Errors a l'inici	Errors al final	Nombre d'alumnes
Es salta algun número	Es salta algun número	2
No fa cap error	Es salta algun número	1
Sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número	Sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número	2

	Total de vegades que fan l'error tenint en compte l'inici i el final
Es salta algun número	5
Sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número	4
No fa cap error	1

Tots els alumnes excepte un fan errors tant a l'inici com al final. Només un alumne no fa un error a l'inici però sí que en fa al final. Els errors que fan són saltar-se algun número i dir la sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número. Els dos errors anteriors es produeixen per igual.

P4

A P4 en un inici els alumnes saben la sèrie numèrica fins al 19 o bé fins al 29 (2 de 3), excepte un alumne que comença de forma desordenada des d'un inici. Al final un alumne igualment com a l'inici arriba fins al 29, l'alumne que la deia de forma desordenada arriba fins al 23 i els altres dos amplien fins al 39.

L'alumne que al començament inicia la sèrie numèrica desordenada i al final arriba a 23 podria ser que en un inici degut a que és un alumne molt tímid i la prova no la va fer

la tutora sinó que la vaig passar jo, tingués vergonya i contestés menys coses de les que realment sabia.

Alumne	A l'inici diu la sèrie numèrica oral fins al...	Al final diu la sèrie numèrica oral fins al...	Quantes desenes saben dir de més
6	19	39	2 desenes
7	-	23	2 desenes
8	29	29	0 desenes
9	29	39	1 desena

Un alumne no millora, un sap dir fins a una desena més i dos en saben dir fins a dues més.

Errors a l'inici	Errors al final	Nombre d'alumnes
Error en la següent desena, no és la que toca, en diu una d'anterior	Error en la següent desena, però s'adona de la regularitat	1
Sèrie numèrica oral desordenada	Es salta algun número	1
Es salta algun número	No fa cap error	1
No fa cap error	No fa cap error	1

	Total de vegades que fan l'error tenint en compte l'inici i el final
Error en la següent desena	2
Es salta algun número	2
Sèrie numèrica oral desordenada	1
No fa cap error	3

Pel que fa als errors en un inici només un alumne no fa cap error i al final no fan errors aquest mateix alumne i un altre, és a dir, la meitat.

Els errors que fan són saltar-se algun número, dir la sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número i dir la següent desena incorrectament. No hi ha diferències significatives entre la freqüència dels errors anteriors.

P5

A P5 hi ha molta diferència de nivell pel que fa fins a quin nombre de la sèrie numèrica saben dir. Mentre que en un inici el que diu menys paraules arriba fins al 20, el que en diu més arriba fins al 100 ambdós sense cap error. Al final tots arriben com a mínim al 39 i el màxim que continua essent 100 hi arriben dos alumnes (el que ja hi arribava en un inici i un altre).

Alumne	A l'inici diu la sèrie numèrica oral fins al...	Al final diu la sèrie numèrica oral fins al...	Quantes desenes saben dir de més
10	20	49	2 desenes
11	29	39	1 desena
12	48	49	0 desenes
13	89	100	2 desenes
14	49	59	1 desena
15	100	100	0 desenes
16	29	49	2 desenes

Dos alumnes no milloren, dos saben dir fins a una desena més i tres en saben dir fins a dues més.

Errors a l'inici	Errors al final	Nombre d'alumnes
Error en la següent desena	Error en la següent desena	2
Es salta algun número	No fa errors	1
No fa errors	No fa errors	4

	Total de vegades que fan l'error tenint en compte l'inici i el final
Error en la següent desena	4
Es salta algun número	1
No fa errors	9

En un inici 4 alumnes de 7 no fan cap error i al final 5 de 7. L'error que més fan és equivocar-se en la següent desena. Només un alumne es salta un número.

P3, P4 i P5

Així doncs, per cursos, a P3 en un inici no arriben a 10 i després sí però sense arribar al 20. A P4 i a P5 les millores són molt similars, ja que al final com a molt saben dir dues desenes més. L'única diferència entre P4 i P5 al final és fins a quin nombre saben dir, mentre que els de P4 saben dir com a molt fins al 39 els de P5 només un sap dir fins a 39 i tots els altres saben dir com a mínim fins al 49.

P5 és el curs on fan menys errors i P3 on en fan més. Pel que fa al tipus d'errors tant a P3 com a P4 hi ha alumnes que es salten algun número de la sèrie numèrica oral o bé diuen la sèrie numèrica oral de forma desordenada a partir d'un cert número. A més a més, a P4, com que saben dir la sèrie numèrica oral fins a un número més gran s'equivoquen en dir la següent desena. A P5 en canvi ja no diuen la sèrie numèrica oral de forma desordenada a partir d'un número, només un alumne es salta un número i per tant tots els errors menys un són per equivocar-se amb les desenes.

Anàlisi global

	Nombre d'alumnes	Alumnes per curs
Al final sap dir més nombres de la sèrie numèrica oral que al principi.	13	5 alumnes de P3, 3 de P4 i 5 de P5
Al final sap dir els mateixos nombres de la sèrie numèrica oral que al principi.	3	1 alumne de P4 i 2 de P5
Al final sap dir menys nombres de la sèrie numèrica oral que al principi.	0	

Així doncs podem dir que tots acaben sabent dir més números de la sèrie numèrica oral excepte un alumne de P4 i dos de P5 (tretze de setze alumnes milloren).

Errors a l'inici	Errors al final	Nombre d'alumnes
Sèrie numèrica oral desordenada	Es salta algun número	1
Sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número	Sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número	2
Es salta algun número	Es salta algun número	2
Es salta algun número	No fa cap error	2
Error en la següent desena	Error en la següent desena	3
No fa cap error	Es salta algun número	1
No fa cap error	No fa cap error	5

El grup d'infants més nombrós és el dels que no fan cap error ni al principi ni al final (que com hem vist a l'anàlisi per cursos són majoritàriament de P5), seguit dels que fan errors en la següent desena tant al principi com al final.

Error	Freqüència de l'error tant al principi com al final
Sèrie numèrica oral desordenada	1
Sèrie numèrica oral desordenada a partir d'un cert número	4
Es salta algun número	8
Error en la següent desena	6
No fa cap error	13

En 13 ocasions els alumnes no fan cap error. Els errors més nombrosos són saltar-se un número i fer un error en la següent desena.

3.2.2. Anàlisi de la pregunta 2

P3

Alumne	PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap
1	2	2	8	3	4	5
2	0	6	6	2	9	1
3	9	3	0	10	2	0
4	1	2	9	5	7	0
5	2	9	1	3	4	5

A P3, tots els números que els alumnes identifiquen correctament a la prova inicial, els segueixen identificant bé al final i tots augmenten el nombre de números que identifiquen. Així doncs, els alumnes identifiquen un nombre més (3 infants), dos més (1 infant) o bé quatre més (1 infant), per tant, tots milloren però no gaire. Totes aquestes millores es produeixen amb els nombres d'una xifra excepte l'alumne 3 que millora amb un nombre de dues xifres ja que en un inici ja identifica tots els nombres d'una xifra.

Número		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROVA INICIAL	IC	2	2	3	1	1	1	1	2	1	0	0	0
	NIC	2	2	1	2	2	1	2	1	2	4	1	2
	?	1	1	1	2	2	3	2	2	2	1	4	3
PROVA FINAL	IC	5	3	4	1	3	1	1	3	1	0	1	0
	NIC	0	1	1	2	0	3	4	1	2	4	3	5
	?	0	1	0	2	2	1	0	1	2	1	1	0

IC = Identifica correctament la grafia del nombre.

NIC = No identifica correctament la grafia del nombre.

? = No sap dir a quin nombre correspon la grafia del nombre.

	Nombre de números
És correcte tant a la prova inicial com a la final	0
Hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	2
Hi ha una lleugera millora comparant la prova inicial amb la final	4
No hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	6

A la prova inicial, no hi ha cap nombre que sigui identificat correctament per tots els alumnes, en canvi, al final tots identifiquen la grafia de l'1. Inicialment, tots els alumnes menys dos identifiquen el 3, dos alumnes identifiquen els nombres 1, 2 i 8, només un alumne identifica els nombres 4, 5, 6, 7 i 9, i cap alumne identifica els nombres 10, 11 i 12. Al final, presenten millores els nombres 1 i 5, també els nombres 2, 3, 8 i 11, però en aquest cas es tracta d'una lleugera millora ja que només un alumne més reconeix el nombre en qüestió respecte de l'inici. Els nombres 4, 6, 7, 9, 10 i 12 no presenten cap millora ja que els identifiquen els mateixos alumnes que a l'inici. Els nombres de dues xifres no són identificats per cap alumne ni a la prova inicial ni a la final, excepte l'11, que l'identifica un alumne al final.

P4

Alumne	PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap
6	2	8	3	5	7	1
7	1	10	2	3	0	10
8	5	8	0	7	1	5
9	3	0	10	8	0	5

A P4, tots els números que els alumnes identifiquen correctament a la prova inicial, els continuen identificant bé al final i tots augmenten el nombre de números que

identifiquen. Un alumne identifica tres nombres més al final respecte de l'inici. La resta (3 infants) n'identifiquen dos més, per tant, tots milloren lleugerament.

Número		6	8	15	16	19	20	29	35	41	50	63	99	105
PROVA INICIAL	IC	3	4	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
	NIC	0	0	2	3	2	3	2	3	3	3	2	1	2
	?	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	2	3	2
PROVA FINAL	IC	4	4	4	2	3	3	2	1	0	0	0	0	0
	NIC	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1
	?	0	0	0	2	1	1	1	2	2	3	3	3	3

	Nombre de números
És correcte tant a la prova inicial com a la final	1
Hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	3
Hi ha una lleugera millora comparant la prova inicial amb la final	4
No hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	5

La grafia del número 8 és l'única que identifiquen correctament tots els alumnes tant a la prova inicial com a la final, tot i així, els números 6 i 15 també acaben sent identificats per tots els alumnes. Les grafies dels números 41, 50, 63, 99 i 105 no són identificades per cap alumne ni a la prova inicial ni a la final. Els números 16, 19, 20, 29 i 35 presenten millores al final respecte de l'inici. En el cas del 19, el 29 i el 35, un alumne més reconeix cada un d'aquests nombres al final; el 16 el reconeixen dos alumnes més; i el 20 tres més.

Alumne	Nombres d'una xifra						Nombres de dues xifres					
	PROVA INICIAL			PROVA FINAL			PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?
6	2	0	0	2	0	0	0	8	2	3	6	1
7	1	0	1	2	0	0	0	9	1	1	0	9
8	2	0	0	2	0	0	3	7	0	5	1	4
9	2	0	0	2	0	0	1	0	9	6	0	4

Tots els alumnes de P4 menys un identifiquen correctament les grafies dels nombres d'una xifra tant a la prova inicial com a la final, tot i així, l'alumne que no n'identificava un inicialment, l'acaba identificant al final. En referència als nombres de dues xifres, no hi ha cap alumne que els identifiqui tots ni al principi ni al final. L'alumne 9 és el que n'acaba identificant més (6 de 10) i l'alumne 7 és el que n'acaba identificant menys (1

de 10). Els altres dos alumnes no n'identifiquen més de la meitat (3 de 10 i 5 de 10, respectivament).

P5

Alumne	PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap
10	2	6	5	8	0	5
11	2	0	11	5	1	7
12	4	4	5	11	0	2
13	12	0	1	13	0	0
14	6	2	5	10	0	3
15	13	0	0	13	0	0
16	3	8	2	9	0	4

A P5, tots els números que els alumnes identifiquen correctament a la prova inicial, els segueixen identificant bé al final i tots augmenten el nombre de números que identifiquen excepte l'alumne 15, que els reconeix tots tant a l'inici com al final. L'alumne 13 també acaba reconeixent tots els números. La resta d'alumnes identifiquen entre tres i set nombres més al final respecte de l'inici, per tant, tots milloren considerablement.

Número		6	8	15	16	19	20	29	35	41	50	63	99	105
PROVA INICIAL	IC	7	7	5	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1
	NIC	0	0	1	2	2	3	2	2	3	1	3	1	0
	?	0	0	1	3	2	1	2	2	2	4	2	4	6
PROVA FINAL	IC	7	7	6	6	6	7	7	7	4	4	3	3	2
	NIC	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	?	0	0	0	1	1	0	0	0	3	3	4	4	5

	Nombre de números
És correcte tant a la prova inicial com a la final	2
Hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	7
Hi ha una lleugera millora comparant la prova inicial amb la final	4
No hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	0

Les grafies dels números 6 i 8 són les úniques que identifiquen correctament tots els alumnes tant a la prova inicial com a la final, tot i així, els números 20, 29 i 35 passen de ser identificats per tres alumnes inicialment a ser-ho per tots els alumnes al final.

Tots els alumnes menys un acaben identificant els números 15, 16 i 19. Les grafies dels nombres 41, 50, 63 i 99 passen de ser identificades per dos alumnes inicialment a ser-ho per tres (números 63 i 99) i quatre (números 41 i 50) al final. El 105 només l'acaben reconeixent dos alumnes.

Alumne	Nombres d'una xifra						Nombres de dues xifres					
	PROVA INICIAL			PROVA FINAL			PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?
10	2	0	0	2	0	0	0	6	4	6	0	4
11	2	0	0	2	0	0	0	0	10	3	1	6
12	2	0	0	2	0	0	2	4	4	9	0	1
13	2	0	0	2	0	0	10	0	0	10	0	0
14	2	0	0	2	0	0	4	2	4	8	0	2
15	2	0	0	2	0	0	10	0	0	10	0	0
16	2	0	0	2	0	0	1	8	1	7	0	3

Tots els alumnes de P5 identifiquen correctament les grafies dels nombres d'una xifra tant a la prova inicial com a la final. En referència als nombres de dues xifres, només dos alumnes identifiquen correctament tots els números tant a l'inici com al final. La resta d'alumnes milloren considerablement ja que identifiquen entre tres i set nombres més al final respecte del principi.

P3, P4 i P5

Els alumnes de P3 són els que reconeixen menys nombres i els de P5 els que en reconeixen més. No podem comparar tots tres cursos perquè als de P3 se'ls va demanar números diferents als de P4 i P5 (que són els mateixos). Tot i així, com més gran és el número, més dificultats presenten tots els alumnes per reconèixer-lo. Els de P3 no identifiquen nombres de dues xifres ni a l'inici ni al final i les millores en els nombres d'una xifra són lleugeres. A P4 i P5, milloren en la quantitat de nombres que identifiquen encara que aquesta millora és més accentuada en els alumnes de P5. La diferència entre els dos cursos es troba en la quantitat de nombres que identifiquen, perquè a P5 és major.

Anàlisi global

No es pot realitzar l'anàlisi global de P3, P4 i P5 junts perquè els números que se'ls ha demanat que reconeguessin són diferents. Tot i així, sí que es pot fer a P4 i P5:

Número		6	8	15	16	19	20	29	35	41	50	63	99	105
PROVA INICIAL	IC	10	11	6	2	5	3	4	3	2	2	2	2	1
	NIC	0	0	3	5	4	6	4	5	6	4	5	2	2
	?	1	0	2	4	2	2	3	3	3	5	4	7	8
PROVA FINAL	IC	11	11	10	8	9	10	9	8	4	4	3	3	2
	NIC	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1
	?	0	0	0	3	2	1	1	2	5	6	7	7	8

	Nombre de números
És correcte tant a la prova inicial com a la final	1
Hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	8
Hi ha una lleugera millora comparant la prova inicial amb la final	4
No hi ha millora comparant la prova inicial amb la final	0

L'anàlisi per números de P4 i P5 junts ens permet veure que el número 8 és l'únic que identifiquen correctament tots els alumnes tant a l'inici com al final, tot i així, en els números 15, 16, 19, 20, 29, 35, 41 i 50 (més de la meitat) hi ha una millora considerable ja que els alumnes que els identifiquen augmenten entre dos i set a la prova final. Els números 6, 63, 99 i 105 augmenten d'un sol alumne que els reconeix finalment però cal tenir en compte que el 6 l'acaben identificant tots els alumnes. No hi ha cap número que no presenti millores. El fet que les millores siguin considerables s'atribueix sobretot als alumnes de P5 (com hem vist a l'anàlisi per curs). Finalment, cal remarcar que com veiem a la taula, com més gran és el número, menys alumnes l'acaben reconeixent (tant a l'inici com al final).

3.2.3. Anàlisi de la pregunta 3

P3

Alumne	PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap
1	0	0	6	0	0	6
2	0	0	6	1	1	4
3	-	-	-	-	-	-
4	0	0	6	0	6	0
5	0	0	6	0	0	6

Tres alumnes de P3 no diuen cap nombre anterior ni posterior, ni a la prova inicial ni a la final. Un alumne no sap cap nombre inicialment, però al final sap el nombre posterior a 3. Un alumne no m'entén quan li ho pregunto pels nombres anteriors i posteriors. Pot ser que sigui a causa de la dificultat que presenta amb l'idioma ja que és fill de pares nouvinguts.

P4

Alumne	PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap
6	1	1	10	4	8	0
7	0	0	12	2	0	10
8	6	4	2	8	0	4
9	4	0	8	9	0	3

Tots els números anteriors o posteriors que els alumnes diuen de forma correcta a la prova inicial, els segueixen dient bé al final i tots augmenten el nombre de números que saben dir. Així, dos alumnes reconeixen dos nombres més al final respecte l'inici, un alumne en reconeix tres més i l'alumne que més millora, en reconeix cinc més. Per tant, tots milloren.

Alumne	Nombre posterior						Nombre anterior					
	PROVA INICIAL			PROVA FINAL			PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?
6	1	0	5	3	3	0	0	1	5	1	5	0
7	0	0	6	2	0	4	0	0	6	0	0	6
8	4	1	1	5	0	1	2	3	1	3	0	3
9	4	0	2	6	0	0	0	0	6	3	0	3

IC = Identifica correctament la grafia del nombre.

NIC = No identifica correctament la grafia del nombre.

? = No sap dir a quin nombre correspon la grafia del nombre.

Tots els alumnes milloren tant en la quantitat de nombres posteriors que saben com d'anteriors. Tot i així, només un alumne sap tots els nombres posteriors a la prova final. Si comparem uns nombres amb els altres, el global és que en saben dir més de posteriors que d'anteriors (de posteriors entre dos i sis i d'anteriors entre cap i tres).

P5

Alumne	PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap	Nombres correctes	Nombres erronis	Nombres que no sap
10	5	0	7	6	0	6
11	7	0	5	12	0	0
12	5	1	6	11	0	1
13	12	0	0	12	0	0
14	11	1	0	12	0	0
15	12	0	0	12	0	0
16	8	1	3	11	0	1

Inicialment, els alumnes de P5 que saben menys nombres anteriors i posteriors en diuen cinc (2 alumnes de 7) i els que en saben més els diuen tots bé (2 alumnes). Al final, tots els alumnes menys un en diuen onze de bé (2 alumnes) i tots bé (4 alumnes). Dels que ho diuen tot bé, dos són els que ja ho deien bé inicialment. L'alumne que sap menys nombres en diu sis. Per tant, tots milloren considerablement augmentant entre un i sis el total de nombres que saben. Cal tenir en compte que hi ha dos alumnes que es mantenen perquè els saben tots tant a l'inici com al final.

Alumne	Nombre posterior						Nombre anterior					
	PROVA INICIAL			PROVA FINAL			PROVA INICIAL			PROVA FINAL		
	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?	IC	NIC	?
10	3	0	3	4	0	2	2	0	4	2	0	4
11	4	0	2	6	0	0	3	0	3	6	0	0
12	4	0	2	6	0	0	1	1	4	5	0	1
13	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0
14	5	1	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0
15	6	0	0	6	0	0	6	0	0	6	0	0
16	4	1	1	6	0	0	4	0	2	5	0	1

Inicialment, dos alumnes (d'un total de set) saben dir tots els nombres posteriors, al final, sis alumnes els saben dir tots. Pel que fa als nombres anteriors, a la prova inicial tres alumnes els saben dir tots, a la final, quatre alumnes els diuen tots. Per tant, tant en els nombres posteriors com en els anteriors els alumnes milloren i si comparem uns nombres amb els altres, el global és que en saben dir més de posteriors que d'anteriors.

P3, P4 i P5

Els alumnes de P3 són els que saben dir menys nombres anteriors i posteriors i els de P5 els que en saben dir més. No podem comparar tots tres cursos perquè als de P3 se'ls va demanar números diferents als de P4 i P5 (que són els mateixos). Tot i així, com més gran és el número, més dificultats presenten tots els alumnes per saber dir el nombre anterior i posterior d'aquest. En aquesta afirmació hi podríem excloure els alumnes de P3 ja que no saben dir cap nombre anterior i posterior ni a l'inici ni al final. A P4 i P5, tots els alumnes milloren en la quantitat de nombres que saben i cal tenir en compte que n'acaben sabent més de posteriors que d'anteriors (sobretot a P4).

Anàlisi global

No es pot realitzar l'anàlisi global de P3, P4 i P5 junts perquè els números que se'ls ha demanat que reconeguessin són diferents. Tot i així, sí que es pot fer a P4 i P5:

Nombre posterior		6	8	15	19	35	41
PROVA INICIAL	IC	10	9	6	5	5	6
	NIC	0	0	1	1	0	1
	?	1	2	4	5	6	4
PROVA FINAL	IC	11	11	10	9	8	7
	NIC	0	0	0	1	1	1
	?	0	0	1	1	2	3

Nombre anterior		6	8	15	19	35	41
PROVA INICIAL	IC	8	7	5	4	3	3
	NIC	1	0	2	1	0	1
	?	2	4	4	6	8	7
PROVA FINAL	IC	10	9	6	8	6	4
	NIC	0	1	1	1	1	1
	?	1	1	4	2	4	6

L'anàlisi per números de P4 i P5 junts ens permet veure que tots els números presenten millores si comparem la prova inicial amb la final ja que en tots augmenta el nombre d'alumnes que els saben dir. D'altra banda, el global dels dos cursos ens mostra que acaben reconeixent més nombres posteriors que anteriors i que com més petit és el número, més alumnes saben dir-ne el nombre anterior i posterior.

3.2.4. Anàlisi de la pregunta 4a

A partir d'aquesta pregunta i fins al final (pregunta 7.3), a les taules de l'anàlisi per curs només hi apareixen els alumnes que cometen algun error i els errors que fan.

P3

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X	X	
Error en la sèrie numèrica oral	X	X	X	
Error de coordinació	X			X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X	X
Error de partició			X

Inicialment, només l'alumne 1 realitza correctament aquesta pregunta, en canvi, a la prova final comet un error en la regla del valor cardinal. Els alumnes 3 i 4 cometen errors a la prova inicial, però a la final ho resolen de forma correcta. L'error en la regla del valor cardinal és l'únic error que es repeteix tant a la prova inicial com a la final, la diferència és que inicialment els alumnes que cometen aquest error en fan d'altres i en canvi, al final, els tres alumnes cometen l'error però dos d'ells no en cometen cap més. En la prova inicial, a més, hi trobem l'error en la sèrie numèrica oral (3 de 4 alumnes) i l'error de coordinació (2 de 4 alumnes). En la prova final, en canvi, aquests errors ja no hi són presents però un alumne comet un error de partició.

P4

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 6	Alumne 7
Error en la regla del valor cardinal		X
Error en la sèrie numèrica oral		X
Error de partició	X	
Error de coordinació		X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 7
Error en la sèrie numèrica oral	X

L'alumne 6 comet un error de partició en la prova inicial però en la prova final realitza la pregunta de forma correcta. L'alumne 7 comet tres errors inicialment però aquests queden reduïts a un al final, l'error que persisteix es troba en la sèrie numèrica oral. Els alumnes 8 i 9 realitzen correctament la pregunta tant al principi com al final.

P5

A P5 tots els alumnes realitzen correctament aquesta pregunta tant a la prova inicial com a la final i no cometem cap tipus d'error.

P3, P4 i P5

En general, els alumnes que fan més errors són els de P3 i els que en fan menys són els de P5 ja que resolen correctament aquesta pregunta tant a la prova inicial com a la final. Els alumnes de P3 i P4 cometem errors, el més repetit a P3 és l'error en la regla del valor cardinal (tant a l'inici com al final), en canvi, a P4 és l'error en la sèrie numèrica oral. Tot i així, en ambdós cursos els errors que fan els alumnes es redueixen si comparem la prova inicial amb la final.

Anàlisi global

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
Error en la regla del valor cardinal	3	1	0	4	3	0	0	3
Error en la sèrie numèrica oral	3	1	0	4	0	1	0	1
Error de partició	0	1	0	1	1	0	0	1
Error de coordinació	2	1	0	3	0	0	0	0

Els errors més repetits a l'inici són el de la regla del valor cardinal i l'error en la sèrie numèrica oral (4 alumnes de 16, concentrats sobretot a P3). El primer error també és el més repetit a la prova final (3 alumnes de 16, concentrats a P3). Al final, l'únic error que no comet cap alumne és el de coordinació.

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral	2
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	2
Partició	1
Coordinació	1
Cap	10

Errors PROVA FINAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal	2
Regla valor cardinal + partició	1
Sèrie numèrica oral	1
Cap	12

Deu alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i dotze al final.

3.2.5. Anàlisi de la pregunta 4b

P3

Tots els alumnes de P3 tornen a comptar els objectes després que els hi hagi desordenat.

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal			X	X	
Error en la sèrie numèrica oral		X	X		
Error de partició	X	X			
Error de coordinació		X	X	X	X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X		X
Error de partició			X	
Error de coordinació				X

A la prova inicial, tots els alumnes cometen algun tipus d'error, l'error més repetit és el de coordinació (4 alumnes de 5). Aquest error queda reduït a un alumne que el continua fent a la prova final (alumne 5). Els errors en la sèrie numèrica oral només són presents a l'inici, perquè al final cap alumne en fa. El nombre d'alumnes que cometen errors en la regla del valor cardinal augmenta (de 2 a 3 alumnes), en canvi, els errors de partició disminueixen (de 2 a 1 alumne). Només un alumne (alumne 3) respon correctament aquesta pregunta a la prova final. Tots els alumnes que responen incorrectament aquesta pregunta al final, fan un error (3 alumnes de 5) o dos errors (1 alumne de 5), per tant, tots menys un milloren respecte l'inici.

P4

Els alumnes de P4 tornen a comptar els objectes després que els hi hagi desordenat.

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 6	Alumne 7	Alumne 9
Error en la regla del valor cardinal		X	
Error en la sèrie numèrica oral		X	X
Error de partició	X	X	X
Error de coordinació		X	

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 6	Alumne 7
Error en la sèrie numèrica oral		X
Error de partició	X	

Un alumne (alumne 8) respon correctament aquesta pregunta tant a l'inici com al final. Un alumne (alumne 9) fa dos errors a la prova inicial i cap a la prova final. Dos alumnes (alumnes 6 i 7) fan errors tant a l'inici com al final, el primer manté l'error de partició en ambdues proves i el segon, disminueix el nombre d'errors de quatre a un, l'únic que manté és l'error en la sèrie numèrica oral. L'error que cometen tots els alumnes que responen incorrectament aquesta pregunta a l'inici és l'error de partició.

P5

Alumne	PROVA INICIAL		PROVA FINAL	
	Veuen que hi ha 15 objectes com abans	Torna a comptar els objectes	Veuen que hi ha 15 objectes com abans	Torna a comptar els objectes
10		X		X
11	X		X	
12		X		X
13	X		X	
14		X		X
15	X		X	
16		X	X	

Inicialment, tres alumnes de P5 veuen que al conjunt hi ha els mateixos quinze objectes que abans tot i que els hagi desordenat. Al final, aquests tres alumnes ho continuen veient i un altre alumne també ho veu (alumne 16).

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 12	Alumne 16
Error de partició	X	X

A la prova inicial dos alumnes fan un error de partició quan enumeren els objectes del conjunt. A la prova final tots els alumnes responen correctament aquesta pregunta.

P3, P4 i P5

Els alumnes que fan més errors tant a la prova inicial com a la final són els de P3, els que en fan menys són els de P5 ja que només en cometen dos de partició inicialment. Els alumnes de P3 i P4 cometen errors de tots els tipus a la prova inicial. El més repetit a P3 és l'error de coordinació (a l'inici) i la regla en el valor cardinal (al final). A P4, l'error de partició és el més repetit inicialment i al final encara hi ha un alumne que el fa. Tot i així, en ambdós cursos els errors que fan els alumnes es redueixen si comparem la prova inicial amb la final. D'altra banda, només quatre alumnes de P5 acaben veient que al conjunt hi ha els mateixos objectes que anteriorment.

Anàlisi global

Curs	Nombre d'alumnes que veuen que al conjunt hi ha els mateixos objectes que abans	
	PROVA INICIAL	PROVA FINAL
P3	0	0
P4	0	0
P5	3	4

Només alguns alumnes de P5 veuen que al conjunt hi ha els mateixos objectes que abans, a la prova inicial són tres alumnes i a la prova final quatre. Cap alumne de P3 i P4 ho veu.

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
Error en la regla del valor cardinal	2	1	0	3	3	0	0	3
Error en la sèrie numèrica oral	2	2	0	4	0	1	0	1
Error de partició	2	3	2	7	1	1	0	2
Error de coordinació	4	1	0	5	1	0	0	1

L'error més repetit a l'inici és el de partició (7 alumnes de 16) i el de coordinació (5 alumnes). Al final, aquests errors queden reduïts considerablement a 2 i 1, respectivament. L'error més repetit a la prova final és el de la regla del valor cardinal (3 alumnes).

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + coordinació	1
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	1
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Sèrie numèrica oral + partició	1
Partició	4
Coordinació	1
Cap	6

Errors PROVA FINAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal	2
Regla valor cardinal + coordinació	1
Sèrie numèrica oral	1
Partició	2
Cap	10

Sis alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i deu al final. L'error més repetit inicialment pels alumnes és el de partició (4 alumnes de 16), al final es redueix a dos alumnes.

3.2.6. Anàlisi de la pregunta 5

P3

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal			X	X	
Error en la sèrie numèrica oral		X	X	X	
Error de partició	X	X			
Error de coordinació		X	X	X	X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal					X
Error en la sèrie numèrica oral	X	X	X		X
Error de partició	X			X	
Error de coordinació		X			X

A P3, tots els alumnes (5 de 5) cometen algun tipus d'error tant a la prova inicial com a la final. Inicialment, l'error més comú és de coordinació (4 de 5 alumnes el cometen). Aquest mateix error presenta una millora a la prova final ja que només dos alumnes el cometen (aquests dos alumnes el fan tant a la prova inicial com a la final). D'altra banda, l'error més comú a la prova final es troba en la sèrie numèrica oral (4 de 5 alumnes). A la prova inicial fan aquest error tres alumnes (alumnes 2, 3 i 4) i a la prova final quatre alumnes (alumnes 1, 2, 3 i 5). Així doncs, aquest error no presenta millores ja que dos alumnes que no el cometien inicialment, l'acaben cometent al final. Inicialment, els alumnes fan un error (2 alumnes) i tres errors (3 alumnes). Al final, fan un error (2 alumnes), dos errors (2 alumnes) i tres errors (1 alumne). Per tant, no hi ha millores entre la prova inicial i la final.

P4

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 6	Alumne 7	Alumne 8	Alumne 9
Error en la regla del valor cardinal		X		
Error en la sèrie numèrica oral		X		
Error de partició		X	X	X
Error de coordinació	X	X	X	

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 7
Error en la sèrie numèrica oral	X
Error de partició	X

A P4, tots els alumnes cometen algun tipus d'error a la prova inicial. Cometen un error (2 alumnes), dos errors (1 alumne) i quatre errors (1 alumne). Els errors més freqüents entre els alumnes són de partició i de coordinació (3 de 4 alumnes en ambdós casos). Tots els alumnes milloren si comparem la prova inicial amb la final, ja que al final tres dels quatre alumnes que inicialment cometen algun error, acaben responnent correctament la pregunta. L'únic alumne que comet errors al final també millora ja que passa de quatre a dos errors.

P5

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 10	Alumne 11	Alumne 12	Alumne 13
Error de partició	X	X	X	X

A P5, a la prova inicial quatre dels set alumnes responen la pregunta de forma incorrecta perquè cometem un error de partició. Si comparem aquests resultats amb la prova final, trobem una gran millora ja que tots els alumnes responen la pregunta correctament sense cometre cap tipus d'error.

P3, P4 i P5

Els alumnes que fan més errors tant a la prova inicial com a la final són els de P3 ja que tots els alumnes cometem algun tipus d'error (per tant, no hi ha ningú que respongui correctament aquesta pregunta). A més, fan errors de tots els tipus en ambdues proves. Els alumnes que fan menys errors són els de P5, tot i fer-ne de partició a la prova inicial, al final milloren ja que tots responen correctament aquesta pregunta. Els alumnes de P4 també cometem errors (sobretot al principi) ja que tots en fan d'algun tipus. Tot i així, milloren considerablement perquè només un alumne comet dos errors al final.

Anàlisi global

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
Error en la regla del valor cardinal	2	1	0	3	1	0	0	1
Error en la sèrie numèrica oral	3	1	0	4	4	1	0	5
Error de partició	2	3	4	9	2	1	0	3
Error de coordinació	4	3	0	7	2	0	0	2

L'error més repetit a l'inici és el de partició (9 alumnes de 16) i el de coordinació (7 alumnes). Tot i així, els errors en la sèrie numèrica oral (4 alumnes) i en la regla del valor cardinal (3 alumnes) també són nombrosos (es produeixen majoritàriament a P3). Al final, els errors de partició i coordinació queden reduïts a 3 i 2 alumnes, respectivament, i l'error més repetit és el de la sèrie numèrica oral (5 alumnes).

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	2
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Partició + coordinació	1
Partició	6
Coordinació	2
Cap	3

Errors PROVA FINAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	1
Sèrie numèrica oral	1
Sèrie numèrica oral + partició	2
Sèrie numèrica oral + coordinació	1
Partició	1
Cap	10

Tres alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i deu al final. L'error més repetit inicialment pels alumnes és el de partició (6 alumnes de 16), al final es redueix a un alumne.

3.2.7. Anàlisi de la pregunta 6

P3

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 5
No recorda quan ha de parar	X	X	X	X
Error en la regla del compte cardinal	X	X	X	X
Error en la sèrie numèrica oral	X	X	X	
Error de partició		X		
Error de coordinació	X	X	X	X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 3	Alumne 5
No recorda quan ha de parar	X	X
Error en la regla del compte cardinal		X
Error en la sèrie numèrica oral		X
Error de coordinació		X

A P3, només hi ha un alumne que resol correctament aquesta pregunta tant a l'inici com al final (alumne 4). Els alumnes 1, 2 i 3 milloren considerablement a la prova final ja que els dos primers acaben resolent de forma correcta la pregunta i l'alumne 3 només comet l'error de no recordar quan ha de parar. L'alumne 5 és l'únic que no millora ja que passa de cometre tres errors a la prova inicial a cometre'n quatre a la prova final. Comet els mateixos errors però al final, a més, diu la sèrie numèrica oral desordenada.

Inicialment, els errors que cometen tots els alumnes que responen incorrectament aquesta pregunta són el de no recordar quan han de parar, no tenir assolida la regla del compte cardinal i cometre errors de coordinació (4 de 4 alumnes). Al final, els dos alumnes que continuen responent incorrectament aquesta pregunta, tampoc recorden quan han de parar i un d'ells comet tres errors més.

P4

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 6	Alumne 7	Alumne 8	Alumne 9
No recorda quan ha de parar	X	X	X	X
Error en la regla del compte cardinal		X		
Error en la sèrie numèrica oral		X		
Error de partició		X		
Error de coordinació	X	X		

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 7
No recorda quan ha de parar	X
Error en la sèrie numèrica oral	X
Error de partició	X

Inicialment, tots els alumnes de P4 cometen algun tipus d'error a l'hora de respondre aquesta pregunta, cap dels alumnes recorda quan ha de parar d'enumerar (4 de 4). Dos alumnes cometen només aquest error (alumnes 8 i 9), un alumne comet aquest error i un error de coordinació (alumne 6) i finalment, l'alumne 7 comet errors de tots els tipus. Hi ha una millora considerable entre la prova inicial i la final ja que tots els alumnes menys un acaben responent correctament aquesta pregunta. L'alumne 7 segueix cometent errors però en fa menys (passa de 5 a 3), per tant, fa una lleugera millora.

P5

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 10
No recorda quan ha de parar	X

Tots els alumnes de P5 menys un resolen correctament aquesta pregunta tant a l'inici com al final (6 de 7 alumnes). L'alumne que inicialment comet l'error de no recordar quan ha de parar, al final respon de forma correcta la pregunta. Per tant, a la prova final, tots els alumnes resolen correctament aquesta pregunta.

P3, P4 i P5

Els alumnes que fan més errors tant a la prova inicial com a la final són els de P3 i P4. Els que fan menys errors són els de P5 ja que només un alumne no recorda quan ha de parar inicialment. A la prova inicial de P3 i P4, tots els alumnes menys un de P3 cometen errors, a més, globalment fan errors de tots els tipus. Hi ha millores significatives si ho comparem amb la prova final ja que només cometen errors dos alumnes de P3 i un de P4. L'error més freqüent comú als tres cursos és no recordar quan han de parar. A P3, l'error en la regla del compte cardinal i el de coordinació també són freqüents (sobretot a l'inici).

Anàlisi global

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
No recorda quan ha de parar	4	4	1	9	2	1	0	3
Error en la regla del compte cardinal	4	1	0	5	1	0	0	1
Error en la sèrie numèrica oral	3	1	0	4	1	1	0	2
Error de partició	1	1	0	2	0	1	0	1
Error de coordinació	4	2	0	6	1	0	0	1

L'error més repetit tant a l'inici com al final és no recordar quan han de parar d'enumerar (9 alumnes de 16 a l'inici i 3 al final), per tant, a l'inici són més de la meitat. Inicialment, els errors de coordinació, de la regla del compte cardinal i de la sèrie numèrica oral també són força repetits entre els alumnes. Al final, tots milloren i cada error el comet entre un i tres alumnes.

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
No recorda quan ha de parar	3
No recorda + coordinació	1
No recorda + regla compte cardinal + coordinació	1
No recorda + regla compte cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	2
No recorda + regla compte cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	2
Cap	7

Errors PROVA FINAL	Nombre d'alumnes
No recorda quan ha de parar	1
No recorda + sèrie numèrica oral + partició	1
No recorda + regla compte cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	1
Cap	13

Set alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i tretze al final, per tant, hi ha una millora significativa. A més, els errors es redueixen.

3.2.8. Anàlisi de la pregunta 7.1

P3

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 2	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X	X
Error en la sèrie numèrica oral	X	X	
Error de partició	X		
Error de coordinació	X	X	X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 2	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X
Error de partició		X
Error de coordinació		X

Dos alumnes (alumnes 1 i 3) realitzen correctament aquesta pregunta tant a la prova inicial com a la final. Un alumne (alumne 4) comet tres errors inicialment però a la prova final ho resol de forma correcta. Dos alumnes (alumnes 2 i 5) fan errors tant a la

prova inicial com a la final, en el cas del primer, el nombre d'errors es redueix de quatre a un i l'únic error que es manté és el de la regla del valor cardinal. L'alumne 5 augmenta el nombre d'errors de dos a tres (inicialment no havia fet cap error de partició). L'error que cometen tots els alumnes que responen incorrectament aquesta pregunta tant a la prova inicial com a la final és el de la regla del valor cardinal. D'altra banda, inicialment dos alumnes fan errors en la sèrie numèrica oral ja que la diuen desordenada i al final aquest error no el comet cap alumne.

P4

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 7	Alumne 8
Error en la regla del valor cardinal	X	
Error en la sèrie numèrica oral	X	
Error de partició	X	X
Error de coordinació	X	

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 7
Error de partició	X

Dos alumnes (alumnes 6 i 9) responen correctament aquesta pregunta tant a la prova inicial com a la final. Un alumne (alumne 8) comet un error de partició inicialment, però a la prova final ho resol de forma correcta. Un alumne (alumne 7) fa errors tant a la prova inicial com a la final, tot i així millora de quatre errors a un. L'error que es manté és de partició.

P5

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 16
Error de partició	X

Tots els alumnes de P5 menys un realitzen correctament aquesta pregunta tant a l'inici com al final. Només un alumne (alumne 16) comet un error de partició inicialment. A la prova final respon la pregunta correctament.

P3, P4 i P5

Els alumnes que cometen més errors són els de P3 i els que en cometen menys són els de P5 ja que només un alumne fa un error de partició a la prova inicial. Inicialment, els alumnes de P3 i P4 fan errors de tots els tipus però aquests es redueixen significativament a la prova final. L'error més repetit entre els alumnes de P3 és el de la regla del valor cardinal (tant a l'inici com al final). Entre els alumnes de P4, el més repetit és el de partició.

Anàlisi global

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
Error en la regla del valor cardinal	3	1	0	4	2	0	0	2
Error en la sèrie numèrica oral	2	1	0	3	0	0	0	0
Error de partició	1	2	1	4	1	1	0	2
Error de coordinació	3	1	0	4	1	0	0	1

Inicialment, els errors es repeteixen per igual (entre 3 i 4 alumnes de 16 en cometen de cada tipus). Al final, tots els errors es redueixen i el de la sèrie numèrica oral no el fa cap alumne.

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	2
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	1
Regla valor cardinal + coordinació	1
Partició	2
Cap	10

Errors PROVA FINAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal	1
Regla valor cardinal + partició + coordinació	1
Partició	1
Cap	13

Deu alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i tretze al final. Inicialment ja hi havia més de la meitat dels alumnes que la feien bé. Tot i així, els errors disminueixen si comparem ambdues proves.

3.2.9. Anàlisi de la pregunta 7.2

P3

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 2	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X	X
Error de coordinació			X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 2	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X	X
Error de partició		X
Error de coordinació		X

Dos alumnes (alumnes 1 i 3) resolen correctament aquesta activitat tant a l'inici com al final. Un alumne (alumne 4) comet l'error en la regla del valor cardinal només a la prova inicial. Dos alumnes (alumnes 2 i 5) fan errors tant a l'inici com al final. L'alumne 2 fa el mateix error en ambdues proves (error en la regla del valor cardinal) i l'alumne 5 comet dos errors inicialment i n'augmenta un a la prova final. L'error que fan tots els alumnes que responen incorrectament aquesta pregunta tant a l'inici com al final és l'error en la regla del valor cardinal. No hi ha cap alumne que en aquesta pregunta faci errors en la sèrie numèrica oral.

P4

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 6	Alumne 7	Alumne 9
Error en la regla del valor cardinal		X	
Error en la sèrie numèrica oral		X	
Error de partició		X	X
Error de coordinació	X	X	

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 7
Error en la sèrie numèrica oral	X
Error de partició	X

Un alumne (alumne 8) respon correctament aquesta pregunta tant a l'inici com al final. Dos alumnes (alumnes 6 i 9) cometen un sol error a la prova inicial i a la final ho resolen de forma correcta. Un alumne (alumne 7) fa errors en ambdues proves, inicialment fa errors de tots els tipus i al final manté l'error en la sèrie numèrica oral i l'error de partició.

P5

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 12	Alumne 16
Error de partició	X	X

Tots els alumnes de P5 menys dos responen correctament aquesta pregunta tant a l'inici com al final. Només dos alumnes (alumnes 12 i 16) cometen un error de partició a la prova inicial, al final ho resolen de forma correcta.

P3, P4 i P5

Els alumnes que cometen més errors són els de P3 i P4 i els que en comenten menys són els de P5 ja que només dos alumnes fan errors de partició a la prova inicial. Al principi, els alumnes de P4 fan més tipus d'errors que els alumnes de P3. Tot i així, en ambdós cursos milloren comparant la prova inicial amb la final. A P3, l'error en la regla del valor cardinal és el més repetit tant a l'inici com al final.

Anàlisi global

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
Error en la regla del valor cardinal	3	1	0	4	2	0	0	2
Error en la sèrie numèrica oral	0	1	0	1	0	1	0	1
Error de partició	0	2	2	4	1	1	0	2
Error de coordinació	1	2	0	3	1	0	0	1

Inicialment, els errors es repeteixen per igual (entre 3 i 4 alumnes de 16 en cometen de cada tipus) excepte el de la sèrie numèrica oral que només el fa un alumne. Al final, tots els errors es redueixen excepte el de la sèrie numèrica oral que el segueix fent un alumne. Els errors es concentren bàsicament a P3 i P4.

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal	2
Regla valor cardinal + coordinació	1
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Partició	3
Coordinació	1
Cap	8

Errors PROVA FINAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal	1
Regla valor cardinal + partició + coordinació	1
Sèrie numèrica oral + partició	1
Cap	13

Vuit alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i tretze al final, per tant, hi ha una millora significativa. Inicialment, l'error més repetit és el de partició i respecte al final, els errors disminueixen.

3.2.10. Anàlisi de la pregunta 7.3

P3

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal	X		X	
Error en la sèrie numèrica oral	X	X	X	X
Error de partició	X			
Error de coordinació	X	X	X	X

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 1	Alumne 2	Alumne 3	Alumne 4	Alumne 5
Error en la regla del valor cardinal		X			X
Error en la sèrie numèrica oral	X	X	X		X
Error de partició	X			X	X
Error de coordinació		X			X

Inicialment, quatre alumnes de cinc cometen errors en aquesta pregunta, al final, tots els alumnes fan algun error. A la prova inicial, l'alumne que comet més errors en fa quatre (alumne 2) i els que en fan menys en fan dos (alumnes 3 i 5). A la prova final,

l'alumne que comet més errors en fa quatre (alumne 5) i els que en fan menys en fan un (alumnes 3 i 4). L'error que cometen més alumnes tant a l'inici com al final es troba en la sèrie numèrica oral (4 alumnes de 5). Mirant la prova final, els alumnes cometen més errors de partició que a l'inici (d'1 error passen a 3), i fan menys errors de coordinació (de 4 errors passen a 2). Tots els alumnes tornen a comptar les dues piles d'objectes tant a la prova inicial com a la final.

P4

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 6	Alumne 7	Alumne 8
Error en la regla del valor cardinal		X	
Error en la sèrie numèrica oral		X	
Error de partició		X	X
Error de coordinació	X	X	

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova final:

PROVA FINAL	Alumne 6	Alumne 7
Error en la sèrie numèrica oral		X
Error de partició	X	X
Error de coordinació		X

Un alumne (alumne 9) respon correctament aquesta pregunta tant a la prova inicial com a la final. Un alumne (alumne 8) fa un error de partició a l'inici i no en fa cap al final. Dos alumnes (alumnes 6 i 7) cometen errors en ambdues proves, el primer només fa un error i el segon passa de quatre errors inicialment a tres errors al final. L'error en la regla del valor cardinal només és present a la prova inicial (1 alumne el fa). L'error de partició el fan dos alumnes tant a l'inici com al final. Tots els alumnes tornen a comptar les dues piles d'objectes tant inicialment com al final.

P5

Tipus d'errors dels alumnes amb la resposta incorrecta a la prova inicial:

PROVA INICIAL	Alumne 10	Alumne 11	Alumne 12	Alumne 14	Alumne 16
Error de partició	X	X	X	X	X

Cinc alumnes de set fan un error de partició a la prova inicial. Al final, tots responen correctament aquesta pregunta.

Alumne	PROVA INICIAL		PROVA FINAL	
	Compta els objectes de les dues piles	Compta a partir d'una pila	Compta els objectes de les dues piles	Compta a partir d'una pila
10	X		X	
11	X		X	
12	X		X	
13		X (14)		X (14)
14	X		X	
15	X			X (14)
16	X			X (8)

A l'inici tots els alumnes de P5 menys un compten els objectes de les dues piles. L'únic alumne que compta a partir d'una pila ho fa partint de 14. Al final, són tres alumnes de set els que compten a partir d'una pila, dos ho fan partint de 14 i l'altre de 8.

P3, P4 i P5

Els alumnes que fan més errors són els de P3 i els que en fan menys són els de P5 ja que només cinc alumnes fan errors de partició a la prova inicial. A P3, fan errors de tots els tipus (tant a l'inici com al final) i les millores són lleugeres. A P4, inicialment també fan errors de tots els tipus. L'error més repetit a P3 és el de la sèrie numèrica oral i a P4 el de partició. Finalment, de tots els cursos, només tres alumnes de P5 acaben comptant a partir d'una pila.

Anàlisi global

NOMBRE D'ALUMNES	PROVA INICIAL				PROVA FINAL			
	P3	P4	P5	Total	P3	P4	P5	Total
Error en la regla del valor cardinal	2	1	0	3	2	0	0	2
Error en la sèrie numèrica oral	4	1	0	5	4	1	0	5
Error de partició	1	2	4	7	3	2	0	5
Error de coordinació	4	2	0	6	2	1	0	3

Inicialment, l'error més repetit és de partició (7 alumnes de 16), de coordinació (6 alumnes) i de la sèrie numèrica oral (5 alumnes). Al final, els errors no es redueixen gaire i el de la sèrie numèrica oral es manté en cinc alumnes. Els alumnes que gairebé no cometten errors són els de P5 i la majoria d'errors es produeixen a P3 (tant a l'inici com al final).

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	1
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	2
Sèrie numèrica oral + coordinació	2
Partició	6
Coordinació	1
Cap	4

Errors PROVA INICIAL	Nombre d'alumnes
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + coordinació	1
Regla valor cardinal + sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Sèrie numèrica oral	1
Sèrie numèrica oral + partició	1
Sèrie numèrica oral + partició + coordinació	1
Partició	2
Cap	9

Quatre alumnes responen correctament aquesta pregunta a l'inici i nou al final, per tant, només la meitat dels alumnes l'acaben fent bé. A l'inici, l'error més repetit és de partició.

4. Conclusions

Amb aquesta recerca pretenia donar resposta als objectius següents:

- Analitzar què en saben els alumnes de la sèrie numèrica oral i escrita i com compten i separen col·leccions d'objectes veient quins errors fan a partir d'una prova inicial.
- Elaborar una intervenció educativa a partir de la prova inicial utilitzant material manipulatiu matemàtic i que permeti que els/les alumnes millorin els seus coneixements sobre la sèrie numèrica oral i escrita i en comptar i separar objectes.
- Valorar l'aprenentatge dels nens i nenes després d'haver dut a terme una intervenció educativa i analitzar l'evolució dels errors.

Després de finalitzar la meua recerca i tenint en compte el primer objectiu que em vaig plantejar inicialment, puc respondre a la qüestió sobre què en saben els alumnes de la sèrie numèrica oral i escrita i com compten i separen col·leccions d'objectes tot afirmant que a l'inici els/les alumnes sabien dir la sèrie numèrica oral fins a quantitats molt diverses. A P3, els alumnes no passen del número vuit a l'hora de dir la sèrie numèrica oral i són els que cometem més errors. A P4, ja compten fins a com a molt dues desenes i a P5, hi ha força diferència fins al número que saben (entre 20 i 100) i són els que cometem menys errors. Hi ha alumnes de P4 que tenen un coneixement molt semblant a algun alumne de P5, i a l'inversa. Pel que fa a la sèrie numèrica escrita, a P3 i a P4 no identificaven gairebé cap número i a P5 n'identificaven més, tot i que hi ha una gran diversitat de nivells (un alumne els identificava tots i un altre, només dos). Pel que fa a comptar, conforma avancam de curs els errors disminueixen. L'error en la regla del valor cardinal i en la sèrie numèrica oral es produïen bàsicament a P3. Els errors de coordinació es produïen a P3 i a P4, tot i que a P4 amb menys mesura. A P5 és el curs on fan menys errors.

En relació al segon objectiu, a partir de la prova inicial es va elaborar i portar a terme una intervenció educativa tenint en compte la diversitat de nivells dels alumnes i que eren els alumnes de P3 els que feien més errors. L'objectiu principal de la intervenció era que tots els alumnes milloressin a partir dels seus coneixements previs, tenint en compte les seves possibilitats, mitjançant l'ús de materials manipulatius. En la posada en pràctica de les activitats, es va seguir la dinàmica de l'aula sobretot pel que fa al tipus d'agrupament dels alumnes i a la forma com treballen tots junts (P3, P4 i P5).

Finalment, en relació al tercer objectiu, puc afirmar que la realització de la intervenció educativa ha produït canvis en el grau de coneixement que acaben tenint els alumnes sobre la sèrie numèrica oral i escrita i sobre comptar i separar col·leccions d'objectes. Així doncs, tot i que els alumnes continuen sabent dir la sèrie numèrica oral fins a quantitats molt diverses, tots milloren. A P3, l'alumne que acaba dient més números, diu fins al divuit i segueixen cometent errors però cal valorar positivament que tots augmenten la quantitat de números que saben. A P4, acaben dient fins a tres desenes i a P5, es manté la diferència fins al número que saben (entre 39 i 100) però cal remarcar que tots milloren. Pel que fa a la sèrie numèrica escrita, tots els alumnes milloren però els de P5 són els que progressen més i els que acaben reconeixent més números. Pel que fa a comptar, augmenta considerablement el total d'alumnes que responen correctament les preguntes sobre aquest contingut. Com més gran és la quantitat d'objectes de la col·lecció, més dificultats presenten els alumnes en relació a les tècniques per comptar. Els alumnes de P5 no cometen errors. A P4 hi ha diversitat perquè alguns alumnes responen com els de P5 (no fan errors) i alguns responen com els de P3, que són els alumnes que més errors fan.

Després d'haver complert els objectius que em vaig marcar inicialment, puc afirmar que l'ús de material manipulatiu en l'aprenentatge de la sèrie numèrica oral i escrita i de comptar i separar col·leccions d'objectes permet que els nens i nenes millorin. Així doncs, amb l'anàlisi i valoració de les proves he comprovat que tots els alumnes milloren des del seu punt de partida i en funció de les seves capacitats i això és el que fa que al final hi continuï havent diversitat de nivells (per exemple, hi ha alumnes de P4 que tenen un coneixement semblant als alumnes de P5, i a l'inversa).

Així doncs, després d'haver realitzat la part pràctica d'aquesta recerca he pogut observar que com diuen Baroody (1988) i Mix et al. (2012) els alumnes necessiten desenvolupar un seguit de tècniques per poder arribar a comptar correctament sense cometre errors. Això ho he pogut corroborar gràcies al fet que com a mostra d'estudi tenia infants de 3, 4, 5 i 6 anys. Així, com diu Fuson (1988), els alumnes més petits cometem més errors de coordinació, aquest fet es dona també en la meua recerca. Segons Baroody (1988) els nens i nenes d'entre 4 anys i mig i 6 poden arribar a dir fins a 29 o 30. Puc afirmar que en el cas del meu estudi alguns alumnes d'aquesta edat diuen fins al 100.

D'altra banda, alguns autors com Mix et al. (2012) realitzen recerques utilitzant material com a eina perquè els alumnes treballin uns conceptes determinats. Per tant, valoro positivament el fet d'haver utilitzat material manipulatiu.

5. Referències bibliogràfiques

Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Visor Distribuciones.

Blaxter, L., Hughes, C., Tight, M. (2000). *Cómo se hace una investigación*. Barcelona: Gedisa.

Coello, M. T. (1991). El proceso de contar: una perspectiva cognitiva. *Estudios de Psicología*, 46, 91-106.

Fuson, K. C. (1988). *Children's Counting and Concepts of Number*. New York: Series Editor.

Gelman, R., Gallistel, C. R. (1986). *The child's understanding of number*. United States of America: Harvard University Press.

Mix, K. S., Sandhofer, C. M., Moore, J. A., Russell, C. (2012). Acquisition of the cardinal word principle: The role of input. *Early Childhood Research Quarterly*, 27 (2), 274-283.