

ENSENYAMENT DE MESTRES
GRAU d'EDUCACIÓ INFANTIL

TREBALL DE FI DE GRAU

**MÈTODE ABN. L'IMPACTE EN
UNA ESCOLA DE MÀXIMA
COMPLEXITAT**

Rodríguez Garcia, Fanny

Tutora: Madurell Alemany, Helena

Tarragona, 28 de maig de 2021



Agraïments.

Als meus pares i estimats més propers,
per la seguretat, la força i l'encoratjament
que m'han proporcionat dia a dia.

A l'Helena Madurell Alemany,
tutora del Treball de Fi de Grau,
per la seva paciència, disposició, temps i suport.

També agrair la disposició i el suport sense compromís
que he rebut per part d'alguns/es professors/ers de la URV,
sobretot de **Jaume Camps Girona.**

Al Jaime Martínez Montero,
creador del mètode ABN,
per la seva col·laboració i temps.

A l'Equip Docent de l'escola col·laboradora,
especialment al director i a la coordinadora d'Educació Infantil,
per confiar en la investigació
i obrir-me les portes de la seva comunitat educativa,
aquesta experiència m'ha fet créixer tant en l'àmbit personal
com professional.

Moltes gràcies a tots i a totes,
pel vostre petit i alhora gran, gra d'arena.



RESUM

Des de sempre les matemàtiques han presentat un grau de dificultat significatiu en el seu ensenyament-aprenentatge. No obstant això, aquestes juguen un paper fonamental en el desenvolupament quotidià de l'ésser humà. Així doncs, aquest treball d'investigació pretén estudiar una alternativa al mètode tradicional, anomenat mètode ABN, el qual s'adapta a la manera espontània i intuïtiva que té el cervell per a processar els càlculs i utilitzar les realitats numèriques (Martínez i Sánchez, 2011).

Per això, l'objectiu principal que es pretén aconseguir amb aquest Treball de Fi de Grau és conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en l'etapa de l'Educació Infantil. Així mateix, la metodologia emprada és mixta, ja que comença amb una recerca bibliogràfica que confegeix el marc teòric, continua amb la realització de dues entrevistes, una al creador del mètode i l'altra a una mestra d'educació infantil d'una escola ABN de Catalunya, per tal d'obtenir més informació sobre el mètode. I acaba, amb un estudi de camp sobre la posada en pràctica d'aquesta metodologia, en una escola de màxima complexitat de les Terres de l'Ebre, per comprovar la seva eficiència respecte a un contingut en concret, l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica.

Paraules clau: matemàtiques, Educació Infantil, mètode tradicional (CBC), mètode ABN, pedagogia alternativa, recta numèrica.

RESUMEN

Desde siempre las matemáticas han presentado un elevado grado de dificultad en su enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, estas juegan un papel fundamental en el desarrollo cotidiano del ser humano. Así pues, este trabajo de investigación pretende estudiar una alternativa al método tradicional, llamado método ABN, el cual se adapta a la manera espontánea e intuitiva que tiene el cerebro para procesar los cálculos y utilizar las realidades numéricas (Martínez y Sánchez, 2011).

Por eso, el objetivo principal que se pretende conseguir con este Trabajo de Fin de Grado es conocer en qué consiste el método ABN y qué impacto tiene en la etapa de la Educación Infantil. Así mismo, la metodología empleada es mixta. Empieza con una investigación bibliográfica que confecciona el marco teórico, continúa con la realización de dos entrevistas,



una al creador del método y la otra a una maestra de Educación Infantil de una escuela ABN de Cataluña, para obtener más información sobre el método. Y termina, con un estudio de campo sobre la puesta en práctica de esta metodología, en una escuela de máxima complejidad de las Tierras del Ebro, para comprobar su eficiencia respecto a un contenido en concreto, la enseñanza-aprendizaje de la recta numérica.

Palabras clave: matemáticas, Educación Infantil, método tradicional (CBC), método ABN, pedagogía alternativa, recta numérica.

ABSTRACT

Mathematics has always presented a significant degree of difficulty in the teaching-learning process. However, this plays a key role in the daily development of the human being. Thus, this work studies an alternative approach to the traditional method, called ABN, which adapts to the spontaneous and intuitive way the brain has to process calculations and use numerical realities (Martínez & Sánchez, 2011).

The main objective of this Final Degree Project is to find out what the ABN method consists of and which impact it has on Nursery Education. The methodology used is mixt, as it begins with a bibliographic review the theoretical framework is defined. Next, two interviews are realized, one to the author of the method and the other to an Pre-school Education teacher of an ABN school in Catalonia, in order to obtain more information about the method. And finally, we end with a fieldwork on the implementation of this methodology, in a maximal complexity school in Terres de l'Ebre, to check its efficiency in the teaching-learning process of the numbers representation.

Key words: mathematics, Nursery Education, traditional method, ABN method, alternative pedagogy, number line.



Índex

1.	Introducció	6
2.	Marc teòric	8
3.	Marc metodològic	21
3.1.	Punt de partida	21
3.2.	Objectius	22
3.3.	Disseny metodològic	23
3.3.1.	Organització i temporització	24
3.3.2.	Metodologia	27
3.3.2.1.	Aplicació del mètode ABN en el segon cicle de l'etapa d'Educació Infantil	29
3.3.3.	Mostres	32
3.4.	Instruments per la recollida de dades	36
3.5.	Resultats	38
4.	Conclusions	48
5.	Referències	52
6.	Annexos	55
	Annex 1. Continguts de treball de l'eix 1.	55
	Annex 2. Continguts de treball de l'eix 2.	56
	Annex 3. Continguts de treball de l'eix 3.	57
	Annex 4. Programació del treball de la recta numèrica amb ABN.	57
	Annex 5. Entrevista Jaime Martínez Montero, creador mètode ABN.	69



Annex 6. Entrevista mestra d'Educació Infantil, d'escola pública del territori de Barcelona.	76
Annex 7. Graella d'avaluació.	81
Annex 8. Diari de camp.	83
Annex 9. Histogrames d'avaluació recta numèrica (tram 0-10) del grup control.	85
Annex 10. Histogrames d'avaluació recta numèrica (tram 0-10) del grup experimental.	92
Annex 11. Comparativa dels resultats finals d'ambdós grups amb seccions circulars.	99
Annex 12. Índex de gràfics i taules del text.	105



1. INTRODUCCIÓ

No podem negar el fet que les matemàtiques formen part de la nostra vida quotidiana, ja que dia a dia les trobem presents en tot allò que ens envolta (formes, números, quantitats, càlculs, ordre, posicions, seqüències, mesures, etc.). Així, que tot té una relació directa amb les matemàtiques.

Per això, des de sempre, la competència matemàtica ha estat una habilitat extremament necessària per a tothom. A més, també ha estat una eina fonamental que hem utilitzat durant anys per a descriure i comprendre el món en què vivim, ja que gràcies a aquesta s'han resolt problemes en altres ciències.

Així doncs, les matemàtiques juguen un paper molt important dintre la societat perquè no es tracta d'una ciència aïllada, sinó que és una ciència instrumental que conforma una part essencial en la nostra quotidianitat. Per tant, com a éssers humans contínuament posem en pràctica les nostres competències matemàtiques, exactament, des que som petits. Però tot i la seva importància i utilitat, són moltes les persones que de vegades les veuen d'una manera negativa i es pregunten per què han d'estudiar-les i conèixer-les.

Per exemple, si preguntem a l'alumnat d'una escola, quina és la matèria que menys els agrada, amb total seguretat, bastants d'aquests escolliran les matemàtiques. Malauradament, aquesta sempre ha estat de les assignatures menys estimades per l'alumnat, ja que les consideren avorrides, de difícil comprensió i amb falta d'utilitat, en els casos d'alguns temes a treballar. En conseqüència, l'estudiant perd la motivació i l'interès pel seu estudi ràpidament, provocant que el seu procés d'aprenentatge es converteixi, en un veritable malson (Torres, 2017).

Per això, existeix una necessitat d'innovar la metodologia del seu ensenyament-aprenentatge, de manera que aquest es converteixi en un mètode més fàcil, dinàmic i significatiu, on l'alumnat tingui un paper actiu en el seu aprenentatge.

Així doncs, en aquest Treball de Fi de Grau (TFG) aprofundirem sobre les dificultats de les matemàtiques, les potencialitats de l'alumnat i cercarem noves maneres d'afrontar el repte d'aprendre i ensenyar a pensar als nostres infants, amb procediments matemàtics alternatius al mètode tradicional (CBC).



Dit amb unes altres paraules, estudiarem una alternativa d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques anomenada, *método Abierto Basado en Números* (mètode ABN). Es tracta d'una nova manera d'ensenyar les matemàtiques a través de procediments que ajuden a millorar i avançar en l'aprenentatge d'aquesta matèria utilitzant una metodologia més motivadora, més senzilla, més connectada amb el pensament dels infants, més a l'abast de les seves necessitats i, per tant, més eficaç perquè l'alumnat aconsegueixi la competència matemàtica sense considerar-la un malson.

En definitiva, el present treball, té com a principal objectiu conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en l'etapa de l'Educació Infantil. Així doncs, per tal d'aconseguir-ho, d'una banda, realitzarem una recerca bibliogràfica exhaustiva que ens permeti identificar les dificultats i potencialitats dels infants respecte a les matemàtiques. A més, de permetre'ns conèixer i comparar el mètode CBC i ABN.

D'altra banda, la col·laboració del Dr. Jaime Martínez Montero, creador del mètode, i d'una mestra d'Educació Infantil, d'una escola ABN de Catalunya, han ajudat a l'elaboració de la investigació-acció a través d'una entrevista individual que ha permès la resolució de dubtes i qüestions sobre el mètode, permetent, la posterior elaboració de la proposta d'intervenció a l'aula, en la qual desenvoluparem una seqüència d'activitats amb el mètode ABN, a través de les quals treballarem el contingut de la recta numèrica. Així doncs, aquesta es durà a terme en el segon cicle d'Educació Infantil, exactament, en el nivell de P5.

A més, destacar que a causa de la situació sociosanitària actual, no ha estat tasca fàcil el fet de poder trobar una escola disposada a obrir les portes a la investigació, però això, no ha estat un impediment, ja que una escola de màxima complexitat ha accedit a donar-nos pas al seu centre. Així mateix, el fet d'haver pogut realitzar l'estudi en una escola amb aquestes característiques, ha enriquit i, alhora, ha fet de la investigació tot un repte.

En conclusió, l'estudi d'aquest TFG pot servir de referent i guia a aquelles persones curioses que vulguin conèixer un mètode alternatiu d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, el qual permeti als seus alumnes, gaudir significativament de les matemàtiques.



2. MARC TEÒRIC

CAPÍTOL I: ASPECTES GENERALS DE LES MATEMÀTIQUES

2.1. LES MATEMÀTIQUES EN EL MÓN QUE ENVOLTA L'INFANT

En les primeres etapes, l'infant es caracteritza per la curiositat i la imitació, ja que aquestes actituds li permeten aprendre per mitjà de l'interès, interactuant amb tot allò que l'envolta, a través de la vista, el tacte, l'olfacte, el gust i l'oïda.

Així doncs, per al desenvolupament de les matemàtiques és molt important partir dels interessos que mouen a l'infant a aprendre, ja que aquesta curiositat es troba en tot el que l'envolta. A més, si ens fixem en el dia a dia de l'infant, les matemàtiques el rodegen. Per exemple, els senyals de trànsit són formes geomètriques, les compres a granel són el sentit de la quantitat del nombre, repartir lllaminadures entre amics significa dividir, estalviar significa sumar, seguir una rutina és realitzar una seqüència, etc. Per això, l'aprenentatge de les matemàtiques en l'etapa d'Educació Infantil s'ha de basar en les pròpies experiències i vivències de l'infant, ja que això ens permetrà arribar a la comprensió abstracta d'aquestes de manera més significativa i eficient.

Segons els psicòlegs del desenvolupament com ara Piaget (1990), perquè es produeixi el desenvolupament cognitiu cal tenir en compte quatre períodes que són els següents:

- ❖ Període sensoriomotor (primers dos anys de vida).
- ❖ Període preoperacional (dels 2 als 7 anys).
- ❖ Període de les operacions concretes (dels 7 als 12 anys).
- ❖ Període de les operacions formals (dels 12 anys fins a la maduresa).

Així doncs, com es pot observar en el cas de l'Educació Infantil, l'infant es troba dintre del període preoperacional que Piaget (1982) divideix en dues etapes més.

- ❖ Etapa simbòlica i preconceptual (dels 2 a 4 anys): l'infant no adquireix idees generalitzables o abstractes, sinó que actua en el nivell de la representació simbòlica i partint de la imitació. Així doncs, per a ell el significat de les paraules va d'acord amb



la seva experiència viscuda. Per això, no entén altres punts de vista, ja que creu que tot és tal com ell ho percep, mostrant així, un pensament egocèntric.

- ❖ Etapa intuïtiva o conceptual (dels 4 a 7 anys): l'assaig i error desperta el pensament intuïtiu de l'infant aproximant-lo al pensament prelògic. En aquesta etapa la intuïció juga un paper molt important, ja que implica la interiorització de percepcions en forma d'imatges representatives. Això significa que l'infant tenint en compte la base del que ha vist s'atreveix a generalitzar el que ja sap de manera intuïtiva. Tot i això, el llenguatge de l'infant és egocèntric i, per tant, segueix limitant-se per falta d'experiència.

Així doncs, tal com diu Piaget (1983): *"Hem de donar als nens i les nenes l'oportunitat de sentir abans de comprendre, d'experimentar abans de conèixer, ja que no hi ha res en la intel·ligència que no hagi passat abans pels sentits"*. En conseqüència, Piaget ens vol transmetre que tot aprenentatge, inicialment, passa pel sistema sensorial, i per això, destaca la necessitat d'un aprenentatge basat en la manipulació i en les pròpies experiències del món que envolta a l'infant, ja que el seu pensament es caracteritza per un pensament egocèntric i intuïtiu, on l'infant fa representacions de les seves experiències sense un patró lògic, simplement representa el que percep de la forma que ho percep a través dels sentits.

Finalment, Martínez i Sánchez (2011) assenyalen que també hem de donar importància a l'ús del llenguatge, ja que és fonamental per a l'aprenentatge de les matemàtiques. Per exemple, imaginem una situació a l'hora de l'esbarjo on un grup d'infants estan construint torres amb blocs, els podem preguntar quina torre és més alta i per què o que han de fer per aconseguir igualar les torres. Per tant, hem d'aprofitar les experiències de l'infant per a obtenir un major rendiment i potenciar les seves experiències.

2.2. DIFICULTATS DE LES MATEMÀTIQUES

L'assignatura que més maldecaps provoca en els docents, els/les alumnes i les persones aliena a l'escola és clarament les matemàtiques. Aquesta premissa no és ni un tòpic ni una suposició, ja que es tracta d'una dificultat estudiada que s'evidencia en factors concrets que exposem en els tres apartats següents.



2.2.1. DIFICULTATS DE LA MATÈRIA

El professor Servais (1980, citat en Martínez i Sánchez, 2011), va aportar una llista de raons que demostren el grau de dificultat de les matemàtiques. A continuació, en parlem de manera breu:

- ❖ **Nivell d'abstracció:** l'alumnat ha d'estudiar les matemàtiques quan encara no han arribat al seu nivell de desenvolupament mental òptim. Això significa que el seu pensament està més prop del concret que de l'abstracte i, per tant, dificulta l'aprenentatge d'aquestes, ja que les matemàtiques són l'activitat mental més abstracta que trobem d'entre totes les matèries escolars.
- ❖ **Caràcter acumulatiu:** les matemàtiques, a part d'intel·ligència, requereixen una bona memòria, ja que per a assolir tots els estadis matemàtics primer hem de dominar els estadis anteriors.
- ❖ **Necessitat d'un mestre/a:** les matemàtiques no poden ser assolides només amb la manipulació lliure de materials, ja que per aconseguir una formació matemàtica completa i adequada necessitem la guia d'un docent que sigui coneixedor de diferents tècniques i recursos d'aprenentatge que acompanyin el procés d'aprenentatge de l'alumne/a.
- ❖ **El viure diari aporta poc material per a l'estudi de la matemàtica:** l'ús de les matemàtiques és molt diferent del de la llengua, ja que l'alumne/a utilitza el llenguatge de manera freqüent en el seu dia a dia. En canvi, l'ús de les matemàtiques passa a un segon pla, ja que per a ells té un menor sentit pràctic a causa del poc ús en el seu dia a dia.
- ❖ **Elevat nivell de concreció:** com hem dit les matemàtiques són molt abstractes i això fa que sigui una matèria amb un alt grau d'exigència en la concentració, ja que a diferència d'altres matèries aquesta no es pot camuflar el poc saber, és a dir, no existeix un terme mitjà entre el saber i no saber. Així doncs, les matemàtiques són una matèria objectiva i, per tant, la subjectivitat no existeix.



2.2.2. DIFICULTATS DEL SEU ENSENYAMENT

Cal tenir en compte, segons Martínez i Sánchez (2011), que no tota la culpa és de les pròpies matemàtiques sinó que la manera en com l'ensenyem també té molt a veure. Així doncs, a continuació exposem les pràctiques escolars no recomanades més importants (Martínez i Sánchez, 2011):

- ❖ La no-referencialitat és la tendència a ensenyar les matemàtiques independentment de l'experiència i els referents de l'alumne/a. Per exemple, l'infant s'iniciarà en el desenvolupament del sentit numèric mitjançant el comptatge real de coses, contrastant, comparant, verificant hipòtesis, etc. Mai ho farà només tenint en compte el signe de numeració.

Així doncs, l'aprenentatge d'aquesta disciplina ha de partir de fets, materials, dades i accions de la vida quotidiana de l'alumne/a tenint en compte, alhora, les seves experiències vitals, ja que tot això afavoreix un aprenentatge més complet i significatiu.

- ❖ En el càlcul cec i memorístic l'alumne/a no construeix, no opera, no calcula, no reflexiona, no contrasta i no manipula. Aquests només aprenen de memòria els conceptes matemàtics, les instruccions i les regles de resolució per tal de saber aplicar-les correctament.

Així mateix, l'únic que aconseguim amb això és que l'alumne/a sàpiga fer comptes i exercicis de forma mecànica i que no sigui capaç de resoldre problemes, ja que l'exigència de les matemàtiques de la vida diària va per un lloc diferent del de l'aprenentatge de les matemàtiques.

- ❖ Manca de flexibilitat. Tradicionalment el treball dels números i de les operacions és molt rígid, ja que no es té en compte la capacitat individual de càlcul de cada alumne/a. Aquesta poca flexibilitat obliga a exigir a tots el mateix i de la mateixa manera, sense donar alternatives als alumnes que més dificultats presenten.
- ❖ Ús inadequat de les fitxes, els llibres de text i els quaderns de treball. Si només utilitzem com a recurs principal a l'aula, aquests materials, estem privant als alumnes



de les experiències més enriquidores, les quals construeixen el coneixement i els conceptes mitjançant la manipulació i vivenciació. Així doncs, aquests materials solament han de servir de suport per arribar a la comprensió de l'abstracció de les matemàtiques.

- ❖ Ús de tècniques de càlcul obsoletes. El càlcul que es realitza a les escoles no desenvolupa les habilitats innates d'aquest, ja que no ensenya a fer càlculs significatius sinó a fer comptes mecanitzats. Això significa que els/les alumnes aprenen instruccions de memòria per realitzar els comptes, ja que aquests només necessiten operar sense la necessitat de reflexionar sobre el càlcul.
- ❖ Escassa atenció a les possibilitats de la numerositat. La numerositat és la base de tot el càlcul i per això és, en gran part, el concepte principal a treballar a l'escola. Tot i això, no rep la importància que hauria de rebre, ja que tot i treballar la descomposició del número i la seva correspondència segons la xifra, l'alumnat no traurà cap aplicació pràctica a posteriori. Tanmateix, si ens centréssim més en el treball de les possibilitats que ens aporta la numeració els/les alumnes podrien treure un major profit per a realitzar càlculs de manera efectiva.

2.3. LES POTENCIALITATS DE L'ALUMNAT D'EDUCACIÓ INFANTIL

Piaget (1982) afirma que el desenvolupament de la intel·ligència repercuteix estretament amb el desenvolupament de les matemàtiques i exposa que existeixen cinc factors que intervenen directament. Aquests són els següents: la transmissió social, la maduració biològica, l'equilibri intern i les experiències amb els objectes que són, alhora, logicomatemàtiques i físiques.

Tanmateix, si ens adherim al que ens assenyala la psicologia evolutiva Martínez i Sánchez (2011) argumenten que en l'etapa d'Educació Infantil és on l'infant experimenta el major desenvolupament cognitiu gràcies a l'alt nivell de plasticitat cerebral que presenten en aquesta etapa de l'escolarització. Per tant, és el període ideal per treure major rendiment a l'aprenentatge dels infants, ja que aquests presenten capacitats molt superiors a les que ens imaginem o percebem.



Així mateix, quan en aquesta etapa detectem que un infant no aconsegueix assolir alguns coneixements, el docent ha de preguntar-se el motiu. Per tant, en aquesta reflexió s'han de tenir en compte aquestes cinc possibilitats (Martínez i Sánchez, 2011):

- A. La falta de maduresa. Cada infant presenta un ritme maduratiu diferent. Aquest es veu condicionat per l'edat cronològica, els interessos, l'estimulació precoç, etc. Així doncs, és més que evident que dins del mateix grup classe els infants aprenen a ritmes diferents i aquests s'han de respectar.
- B. La falta de capacitat d'expressió. L'infant del segon cicle d'Educació Infantil presenta un escàs domini del llenguatge. Aquest pot entendre què li pregunten o que esperem d'ell, però no és capaç d'expressar-ho o executar-ho.
- C. La falta d'oportunitats d'aprenentatge. Abans de crear el prejudici que un infant no sap fer una cosa, proporcionem-li l'oportunitat que l'apregui a través de la participació activa. Així doncs, quan un infant presenti dificultats en una situació d'aprenentatge, donem-li l'opció de fer assaig-error, ja que l'oportunitat de provar i equivocar-se li permetrà arribar al mateix nivell de domini que l'alumnat que ja havia adquirit aquell aprenentatge.
- D. L'ensenyament inadequat. El primer que hem de fer quan els infants no aprenen és valorar si es deu al mètode d'ensenyament que estem utilitzant. Si és així, és la nostra responsabilitat tornar a intentar-ho modificant el procés d'ensenyament.
- E. L'infant té dificultats per a aprendre. Si un infant ha aconseguit el grau de maduresa exigida, el nivell d'expressió és adient, el mètode d'ensenyament ha estat el correcte i ha gaudit d'oportunitats per a aprendre i, així i tot, no ho ha fet, cal valorar l'opció que l'infant pugui presentar dificultats rellevants per aprendre.

Així doncs, com a docents és necessari saber identificar les dificultats amb les quals els infants es poden arribar a trobar en l'aprenentatge de les matemàtiques, però també les dificultats de la pròpia matèria i del mètode d'ensenyament que utilitzem, així com la coneixença de les potencialitats dels infants, ja que tot això ens facilita la creació d'entorns que afavoreixin l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques dels infants.



CAPÍTOL II: MÈTODES D'ENSENYAMENT DE LES MATEMÀTIQUES

2.4. MÈTODE CBC

Segons Gómez (1988) els algorismes¹ matemàtics que es treballen en el mètode tradicional o *Cálculo Basado en Cifras* (CBC) es caracteritzen per:

- ❖ Ser algorismes escrits. Queden sobre el paper i poden ser corregits.
- ❖ Ser algorismes que tothom els fa seguint el mateix procés.
- ❖ Ser algorismes abreujats. Resumeixen i oculten passos que tenen a veure amb les propietats associatives, commutatives i distributives.
- ❖ Ser algorismes automàtics. No es pensa ni es reflexiona sobre ells.
- ❖ Ser algorismes simbòlics. Només es manipula el símbol i no s'estableix relació amb la quotidianitat
- ❖ Ser algorismes generals. Funcionen en qualsevol moment.
- ❖ Ser algorismes analítics. Les xifres es manipulen separatament.
- ❖ Ser algorismes tradicionals i familiars. Són els de tota la vida, és a dir, els nostres, els dels nostres pares i avis.

Per tant, quan ens referim al concepte del treball de l'algorisme tradicional ens referim als mètodes clàssics que parteixen de l'eix principal de l'aprenentatge amb llapis i paper, el qual obliga a treballar les quantitats com a dígits o xifres separades i a seguir un procediment de resolució en vertical allunyat de la realitat que envolta als infants. En aquest cas, els alumnes es limiten a memoritzar instruccions i a treballar amb xifres (Martínez, 2008).

Per això, ens referim al mètode tradicional de l'ensenyament de les matemàtiques com un mètode tancat, és a dir, un mètode que treballa les operacions de manera mecànica sense que l'infant compregui realment els conceptes ni els processos que realitza. Tanmateix, es tracta d'un mètode acumulatiu, ja que com s'exposa en l'apartat 2.2.1. *Dificultats de la matèria*, les matemàtiques ens obliguen a conèixer tots els conceptes anteriors per poder continuar avançant amb els nous. Així doncs, requereix una bona memorització, ja que en tractar-se d'un aprenentatge mecànic l'infant no entén el que fa, i per tant, ho ha de memoritzar.

¹ Són el conjunt de regles o instruccions finites que utilitzem per a resoldre un problema o dur a terme una tasca. Per tant, són mètodes de càlcul corresponents a les quatre operacions aritmètiques elementals (addició, sostracció, producte i divisió).



Respecte a l'etapa de l'Educació Infantil, actualment, encara existeixen molts casos on els continguts de l'etapa educativa es consideren senzills, quan en realitat, són la base per a adquirir un complex sistema que s'ha ensenyat de manera tradicional a través de la mecànica i sense cap mena de relació amb la vida diària (Díaz-López, Torres, i Lozano, 2017).

Així doncs, segons Martínez (2010) ens trobem davant una situació alarmant, ja que amb l'aplicació d'aquest mètode estem aïllant a l'infant a descobrir per ell mateix la base de les matemàtiques privant-lo de les experiències significatives i quotidianes de comptar, comparar, estimar, predir, calcular, comprovar, etc.

Altrament, Bracho-López (2013) assenyala la continuïtat de l'ús d'aquest mètode tradicional a causa de la resistència al canvi que presenta la societat. En un primer lloc, ubica els docents amb la seva tendència natural a reproduir els models metodològics que han viscut com a estudiants al llarg de la seva etapa educativa. En segon lloc, esmenta la pressió social, professional i familiar que pressiona a aquests docents a continuar ensenyant el càlcul com s'ha fet tota la vida. Tanmateix, destaca la falta d'iniciatives per part de la formació del professorat des de les administracions públiques.

Tot i això, Bracho-López (2013) afirma que en gran part de les escoles, tant d'Educació Infantil com d'Educació Primària, existeixen moltes evidències que demostren la necessitat d'evolucionar la metodologia que s'emptra per a ensenya el càlcul, ja que les escoles més innovadores encara continuen ensenyant el càlcul a través dels algorismes més tradicionals, fent ús de tècniques d'associació repetitives amb rutines d'aprenentatge matemàtic que més tard els infants quasi no utilitzaran.

En definitiva, l'ensenyament tradicional de les matemàtiques es porta a terme amb instruments automàtics i memorístics per tal d'ensenyar a l'infant a realitzar càlculs per mitjà de fórmules allunyades de la seva experiència i quotidianitat. Per això, el mètode que s'explicarà en el pròxim apartat, és una alternativa al mètode tradicional o CBC que trenca amb la idea d'ensenyat a través del paper i el llapis, ja que aprofita les experiències informals dels infants i treballa per mitjà de materials manipulatius i significatius per a ells (Martínez, 2010).



2.5. MÈTODE ABN

El mètode de l'algorisme ABN és un mètode de càlcul que parteix d'algorismes Oberts Basats en Números. Segons Martínez i Sánchez (2011) *“es tracta d'un mètode natural, que es relaciona amb la forma espontània i intuïtiva que té el cervell per a processar els càlculs i tractar les realitats numèriques”*.

Així doncs, la metodologia emprada a l'escola ha de partir de les experiències informals dels infants i no des de zero, és a dir, els infants han de treballar amb quantitats concretes que puguin manipular perquè a través d'aquestes puguin descobrir les regles, construir els números i les relacions que existeixen entre ells, permetent-los aplicar les seves pròpies estratègies per a descriure i recordar aquestes relacions (Martínez i Sánchez, 2011).

Aquest mètode parteix del principi de l'ensenyament centrat en el sentit numèric, ja que és molt més dinàmic, ampli, obert i es pot transformar. En canvi, l'ensenyament centrat en la xifra és estàtic, tancat i determinat. Per això, el sentit numèric permet als infants manipular les quantitats de moltes maneres diferents (llevar, repartir, ajuntar, separar, etc.). Segons Sowder (1992, citat en Martínez i Sánchez, 2011), quan l'alumnat s'adona de la magnitud que representa el número és quan s'aconsegueix prendre consciència del sentit numèric. En aquest moment és quan ja estan capacitats per a fer operacions de diversos tipus, però també per fer raonaments complexos.

Per tant, el treball didàctic de les matemàtiques a l'etapa de l'Educació Infantil s'ha de centrar en el desenvolupament del sentit numèric, ja que així oferim als infants activitats i experiències on es desenvolupa la seva capacitat intuïtiva per mitjà dels models de la simbologia, la qual permet acotar, afirmar, i dur a terme representacions mentals més concretes de les quantitats, i sense necessitat de tenir-les davant (Martínez i Sánchez, 2011).

2.5.1. ESTRUCTURA MÈTODE ABN PER A EDUCACIÓ INFANTIL

Per aconseguir desenvolupar el sentit numèric i la capacitat intuïtiva en els infants d'Educació Infantil cal que la tasca didàctica parteixi de tres grans eixos (Martínez i Sánchez, 2011). Aquest s'exposen a continuació:

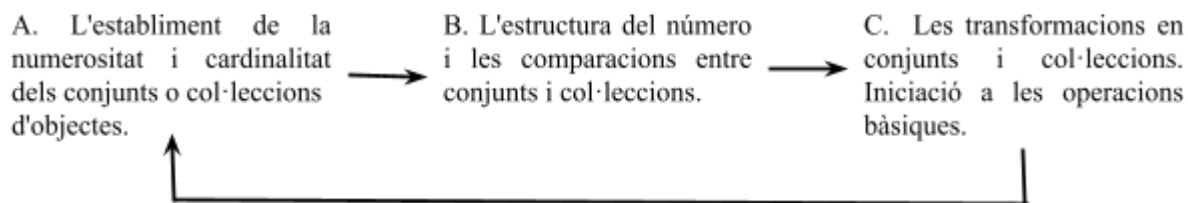


Figura 1. Font pròpia dels tres eixos del treball didàctic en l'Educació Infantil segons Martínez i Sánchez (2011).

A més, cal tenir en compte que tots tres eixos estan relacionats entre si de manera seqüenciada, ja que l'ordre jeràrquic d'aquests va de menor a major dificultat d'aprenentatge.

A continuació, descrivim cada una de les parts amb una mica més de detall (Martínez i Sánchez, 2011):

A. L'establiment de la numerositat i cardinalitat dels conjunts o col·leccions d'objectes.

En aquest primer eix és necessari saber diferenciar la numerositat de la cardinalitat d'un conjunt, ja que tot i ser una diferència mínima és d'un gran valor significatiu.

Així doncs, trobem el significat de la numerositat al que ocupa el conjunt, és a dir, un conjunt de 15 elements és més nombrós que un de 7. Altrament, la cardinalitat és la mesura concreta d'aquesta numerositat, és a dir, si el conjunt treballat està format per 15 elements, la seva cardinalitat és el nombre exacte. Per tant, quan un infant conta els elements d'un conjunt de bales, aquest està treballant la numerositat, mentre que en acabar de contar l'última bala i ha identificat el nombre exacte, aleshores l'infant aborda la cardinalitat.

En definitiva, aquest eix ([annex 1](#)) s'ocupa de propostes que giren no només entorn el compteig, sinó que també inclouen l'estimació² i la *subitización*³. Tot això, s'aconsegueix mitjançant la utilització de col·leccions d'objectes, taules de doble entrada, patrons possibles en la disposició dels mateixos, etc.

B. L'estructura del número i les comparacions entre conjunts i col·leccions.

En aquest segon eix es treballa la comparació entre conjunts tenint en compte la distinció entre comparació i ordre, ja que la relació d'ordre és la que hi ha entre els seus elements quan establim una correspondència entre un conjunt d'elements i la recta numèrica. Vegeu

² Aproximació en l'establiment del cardinal.

³ Capacitat per a reconèixer instantàniament el nombre d'elements d'un conjunt sense utilitzar tècniques de comptatge.



l'evidència segons Martínez i Sánchez (2011) en la taula següent on podem observar que en comptar el conjunt de set elements s'ha determinat un ordre entre aquests.

.....		1	2	3	4	5	6	7
		.	.	.	.	.	.	.

Altrament, en la taula que s'exposa a continuació l'ordenació és ben diferent, ja que la relació d'ordre és la creada no entre els seus elements, sinó entre els seus cardinals, és a dir, el criteri que determina l'ordenació és la seva cardinalitat, la grandària de dos conjunts que s'ordenen seguint aquest criteri.

1	2	3	4	5	6	7
.	..	...				

Així mateix, els continguts de treball d'aquest eix ([annex 2](#)) s'aconsegueixen de la mateixa manera que en l'eix A, és a dir, mitjançant la manipulació d'objectes, de patrons, de rectes numèriques horitzontals i verticals, etc.

C. Les transformacions en conjunts i col·leccions. Iniciació a les operacions bàsiques.

En aquest últim eix ens iniciem a les operacions bàsiques, és a dir, a les transformacions dels conjunts, ressaltant sempre, els procediments que duem a terme i que ens permeten predir el resultat sense necessitat de realitzar físicament totes les manipulacions. Així doncs, en aquest eix treballarem les quatre operacions bàsiques ([annex 3](#)), és a dir, l'addició, la sostracció, la multiplicació i la divisió⁴. A més, tot això s'aconsegueix de la mateixa manera que en els dos eixos anteriors.

2.6. DIFERÈNCIES ENTRE CBC I ABN

Un cop exposats els mètodes CBC i ABN cal realitzar un quadre comparatiu de les característiques més destacades per poder gaudir d'una millor comprensió de les diferències que els separen.

⁴ No es tracta que els infants facin comptes de multiplicar i dividir, sinó que gaudeixin d'experiències on puguin resoldre situacions lligades a models de productes i divisions. Per exemple, un infant que compta de dos en dos a partir del zero o de qualsevol altre número par, està repassant les estacions per les quals passa la taula de multiplicar d'aquell número. Altrament, les activitats de repartir objectes proporcionalment són multiplicacions i divisions que permeten a l'infant practicar alhora tota l'estructura multiplicativa.



MÈTODE CBC	MÈTODE ABN
Punt de partida: l'ensenyament no parteix dels referents ni de les vivències dels infants, sinó de la base de situacions fictícies que normalment estan reflectides en els quaderns i els llibres. Així doncs, no hi ha relació entre el que s'aprèn i les experiències més pròximes dels infants.	Punt de partida: l'ensenyament parteix en tot moment de les situacions reals que estan relacionades directament amb la realitat i l'experiència dels infants. Així doncs, fa referència a les situacions quotidianes i de la vida diària per a dur a terme activitats de suma, resta, comptatge, etc.
Ensenyament-aprenentatge: generalment amb llapis i paper. Aquest fet ha comportat que els llibres i les fitxes siguin el principal recurs i el més utilitzat a l'hora de treballar-les.	Ensenyament-aprenentatge: basat en la manipulació d'objectes per tal d'afavorir la comprensió i resolució de la tasca a realitzar i així, facilitar la fluïdesa d'aprenentatge significatiu de les operacions i els problemes. A més, també es treballa mitjançant el joc.
Mètode: basat en el procés de càlcul memorístic, cec, rígid, inflexible, obsolet, sense tenir cap sentit significatiu per als infants. Així doncs, l'ensenyament es realitza per mitjà de càlculs amb fórmules estancades i allunyades de la quotidianitat.	Mètode: elimina el càlcul posicional i implementa el càlcul obert, promocionant així un ensenyament transparent lluny de la memorització de passos mecànics.
Operacions bàsiques: es resolen seguint uns passos i uns patrons determinats, és a dir, només hi ha una única manera per trobar la solució i els infants s'han d'adaptar a aquestes regles. Així doncs, amb aquesta metodologia diferenciem els infants que "valen" per a les matemàtiques i els que "no valen" o "no els va bé".	Operacions bàsiques: s'adapten al nivell de domini del càlcul de cada infant. Per tant, aquest és qui tria els procediments i les regles a seguir per obtenir l'èxit. Així doncs, aquest mètode s'adapta a les necessitats i característiques individuals dels infants, aconseguint així, reduir la possibilitat de l'error i potenciar un alt càlcul mental.



Càlcul: basat únicament en xifres, és a dir, només s'utilitzen els formats d'operacions bàsiques de suma, resta, divisió i multiplicació.	Càlcul: algorismes oberts basats en números que compten amb diversos formats flexibles, és a dir, per a dur a terme el càlcul es poden arribar a treballar fins a tretze formats: sumes, restes per detracció i comparació, restes en escales ascendents, restes en escala descendent, multi restes, repartiment equivalent, producte estàndard, producte posicional, divisió, divisió posicional, divisió mixta, arrel quadrada.
Capacitat de resolució de problemes: la metodologia rígida del mètode dificulta la potencialitat de la resolució de problemes, aconseguint així pitjors rendiments en les proves escrites.	Capacitat de resolució de problemes: al tractar-se d'un mètode que es relaciona directament amb l'espontaneïtat i la forma intuïtiva del cervell per a processar càlculs i tractar les realitats numèriques, s'aconsegueix augmentar notablement la capacitat de resolució de problemes.
Capacitats individuals: no treu profit de les capacitats individuals dels infants en el seu període sensible.	Capacitats individuals: busca potenciar les capacitats individuals dels infants en el seu període sensible.
Visió de la matèria: en l'àmbit escolar acostuma a ser una de les assignatures que menys agrada i que més difícil resulta aprendre.	Visió de la matèria: la motivació i l'actitud positiva d'aquesta assignatura sol créixer, aconseguint així, que l'infant guanyi confiança i seguretat a l'hora de resoldre les tasques.

Taula 4. Comparació del mètode tradicional o CBC amb el mètode ABN. Elaboració pròpia a partir de Martínez, J., i Sánchez, C. (2011). *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*. Madrid: Wolters Kluwer.; Díaz-López, M. P., Torres, N. M., i Lozano, M. C. (2017). Nuevo Enfoque En La Enseñanza De Las Matemáticas, El Método ABN. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. Revista INFAD de Psicología, 3(1), 431-434.; Sáenz, X., i Sáenz, C. (2011). ¿Matemáticas para la vida o matemáticas para la escuela en educación infantil?. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (42).



3. MARC METODOLÒGIC

Lemke (2006) assenyala que l'educació ha de contribuir a la millora de la qualitat de vida de l'alumnat. Per tant, per tal de contribuir a la millora dels processos educatius a l'aula, és de vital importància realitzar investigacions en el camp de l'educació, ja que la recerca educativa com a font de coneixement, segons García (2004), té la funció de servir a professionals de l'educació per a donar resposta als problemes que sorgeixen en la pràctica diària.

Així doncs, la investigació educativa afavoreix la innovació i la millora dels processos de desenvolupament personal i professional del professorat com a responsables del desenvolupament del currículum escolar. Per això, García-Valcárcel (2003) aposta per la imatge del mateix professorat com a investigador i creador de propostes d'innovació curriculars, ja que a través de la recerca educativa, el professorat contribueix a la renovació i a la millora de les actuacions dutes a terme en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

En conseqüència, és essencial que l'educació s'aliï amb la recerca educativa, ja que aquesta busca trobar nous coneixements, nous procediments d'ensenyament, saber el perquè de les coses, trobar solucions a possibles barreres educatives, etc. Per tant, en educació, el procés de recerca, és fonamental.

Finalment, i amb relació a la temàtica d'estudi, la decisió d'emprendre una recerca educativa sobre el mètode ABN sorgeix de la necessitat d'actuar davant de la dificultat de l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, estudiant així, un mètode alternatiu que actuï davant d'aquesta problemàtica.

3.1. PUNT DE PARTIDA

Així doncs, i com hem esmentat en l'apartat anterior, el punt de partida d'aquesta investigació neix de la necessitat d'afrontar l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, des d'una metodologia alternativa, que permeti als infants aprendre d'una manera més activa, fàcil, dinàmica i significativa.



Així doncs, el mètode alternatiu escollit per a l'estudi, és el mètode ABN, el qual va iniciar els seus passos, el curs 2008-2009, en el cicle d'Educació Primària, de CEIP *Andalucía* i CEIP *Carlos III*, de Cadis. Des d'aleshores ha experimentat un gran desenvolupament que ha portat a la seva expansió per les escoles, ja que es considera un mètode natural que gràcies al treball manipulatiu de quantitats concretes podem aconseguir l'ensenyament-aprenentatge de tasques matemàtiques complexes on els infants descobreixen per si sols les regles, construeixen els números i les relacions que existeix entre ells, etc.

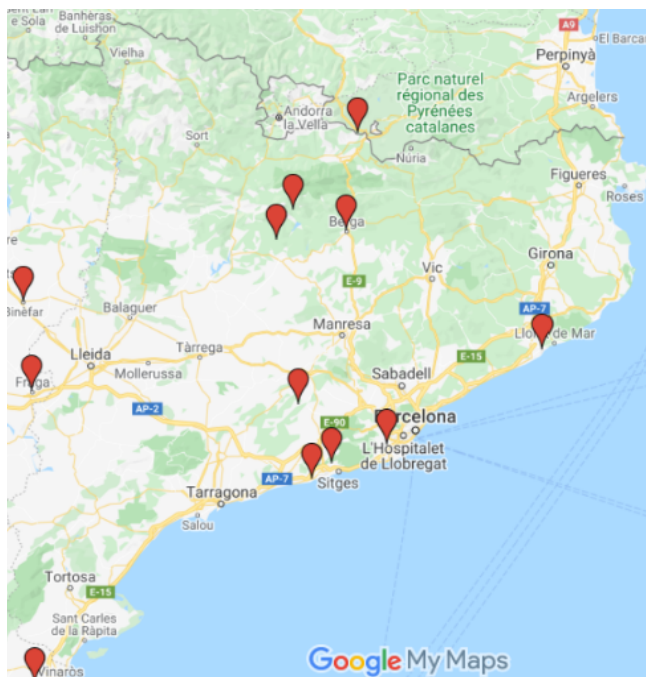


Figura 2. Mapa de les escoles ABN de Catalunya extret de <https://bit.ly/39I7rWr>

Per tant, aquesta investigació cerca conèixer en profunditat el mètode ABN i les característiques que el fan tan eficient, ja que tot i fer tretze anys de la seva primera implantació, i ser conegut com l'alternativa a l'ensenyament tradicional de les matemàtiques, no és un mètode molt utilitzat entre les escoles catalanes. Per tant, aquest escàs ús, el poc coneixement del mètode i l'interès per l'eficiència i l'eficàcia d'aquest, és el que han marcat l'inici d'aquest recorregut.

En conseqüència, l'estudi es planteja la pregunta d'investigació següent: el mètode ABN presenta avantatges en l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica, en una escola de màxima complexitat?

3.2. OBJECTIUS

Els objectius que plantejem a continuació busquen donar resposta a la pregunta d'investigació de l'estudi. Així doncs, abans de posar a prova el mètode, primer cal estudiar-lo i aprendre sobre ell. Per tant, la investigació se centra en l'objectiu general següent:



1. Conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en l'etapa de l'Educació Infantil.

Així mateix, per tal d'aconseguir el seu assoliment, ens hem marcat una sèrie d'objectius específics. Aquests són els següents:

- 1.1. Comparar el mètode ABN amb el CBC.
- 1.2. Conèixer les bases teòriques del mètode ABN.
- 1.3. Aplicar una proposta didàctica sobre el treball de la recta numèrica amb el mètode ABN, a l'aula de P5, d'una escola de màxima complexitat.
- 1.4. Demostrar l'efectivitat del mètode ABN a partir de l'aplicació dels dos mètodes matemàtics (ABN i CBC) a l'aula de P5.

3.3. DISSENY METODOLÒGIC

Segons la definició establerta en el Diccionari de la llengua catalana de l'Institut d'Estudis Catalans (DIEC2) sobre la paraula “investigar”, originària del llatí *investigare*, aquest verb fa referència a la “*cercar de descobrir o conèixer (alguna cosa) indagant i examinant atentament tot vestigi, tot indici, etc.*”

Així doncs, el fet d'investigar, més específicament en l'àmbit científic, segons Pérez Porto J. (2008, citat en Bone-Obando, C. C., Tenorio-Campos, J. A., i Maldonado-Santana, J. K., 2017) es tracta d'un procés sistemàtic (s'obté informació a partir d'un pla preestablert que, una vegada assimilat i examinat, modificarà o afegirà coneixements als ja existents), organitzat (és necessari especificar els detalls vinculats a l'estudi) i objectiu (les seves conclusions no s'emparen en un parer subjectiu, sinó en episodis que prèviament han estat observats i avaluats).

Així mateix, pel que fa a la correlació existent entre la investigació científica i la millora en el camp educatiu, Preciado Sánchez E. (2012, citat en Bone-Obando, C. C., et al., 2017) assenyala que la investigació educativa és un camp, una àrea o una disciplina específica, en aquest cas l'educació, sobre la qual es pretén descobrir i generar coneixement i, per tant, la recerca científica es converteix en una metodologia que afavoreix el desenvolupament de



l'ensenyament i aprenentatge tenint com a finalitat generar nous coneixements a partir de la realitat educativa.

En definitiva, gràcies a la investigació educativa aconseguim descobrir millores per a la pràctica del dia a dia dels docents, afavorint així la qualitat de l'educació que s'imparteix a les aules de les escoles. Per tant, entenem el concepte d'investigació com el procés necessari per al descobriment de resultats diversos i molt diferents, que ens condueix a la descoberta de noves idees, teories, conceptes, valors, dissenys, prototips, actituds i comportaments que afavoriran, posteriorment, el camp de l'educació.

Així mateix, vegem a continuació un clar exemple d'investigació educativa relacionat amb el tema d'estudi del mètode ABN extret del V Congrés Nacional sobre l'ABN (València, estiu del 2019).

El 2008 un grup de professors de l'Àrea de la Didàctica de les Matemàtiques de la Universitat de Córdoba (UCO) estaven més que convençuts que existia una necessitat urgent de realitzar un canvi metodològic relacionat en l'aritmètica i la importància d'introduir materials didàctics manipulatius competents per al Desenvolupament del Sentit Numèric (DSN).

Així doncs, les múltiples investigacions i proves pilot que es van realitzar van quedar recollides en llibres i articles com García-Pérez, M.T. i Adamuz-Povedano, N. (2019). *Cognición numérica. Factores influyentes en la enseñanza aprendizaje de la aritmética*. Madrid: Pirámide, o Albanese, V., Adamuz-Povedano, N. i Bracho-López, R. (2016). Una forma alternativas de hacer cuentas: Algoritmos Abiertos Basados en Números. En Manuel Murillo Tsjili (Ed.). *Memorias del 10º Festival Internacional de Matemática*, pp. 102-106.

3.3.1. ORGANITZACIÓ I TEMPORITZACIÓ

Cobos (2015) assenyala que Henry L. Gantt va inventar una metodologia per a representar gràficament la planificació i programació de tasques i activitats destinades a l'elaboració i finalització d'un projecte, amb la finalitat, de poder tenir una idea transparent i global tant de com interactuen les unes amb les altres, com també la influència de cadascuna d'elles en el termini total establert.



Per tant, el diagrama de Gantt ens permet tenir un control visual més clar de com ha estat la planificació i organització de les activitats d'investigació i la corresponent execució temporal de cada tasca.

Així doncs, per tal d'afavorir la comprensió del procés d'investigació que s'ha dut a terme durant l'estudi, s'ha decidit utilitzar aquesta eina gràfica pels beneficis visuals que ens aporta.

En definitiva, presentem a continuació el diagrama de Gantt de l'organització temporal del període d'investigació, el qual ens permetrà tenir una visió global del temps d'organització i dedicació per a cada tasca en específica de la investigació del mètode ABN al llarg de la recerca educativa d'aquesta.



Planificació	Temporització setmanal curs 2020 - 2021											
	setembre	octubre	novembre	desembre	gener	febrer	març	abril	maig	juny		
Buscar escola per a realitzar la investigació.												
Reunions amb la tutora del TFG.												
Elaborar el marc teòric.												
Reunions amb la coordinadora de l'escola.												
Elaborar el marc metodològic.												
Elaborar i validar entrevistes sobre el mètode ABN.												
Enviar entrevistes.												
Presa de contacte a l'aula.												
Elaborar i validar els instruments d'avaluació.												
Dissenyar proposta didàctica de la recta numèrica amb les activitats del mètode ABN.												
Dur a terme la investigació a l'escola.												
Extreure i elaborar els resultats.												
Redactar les conclusions TFG.												

Taula 5. Elaboració pròpia de l'organització i temporització de les tasques d'investigació sobre el mètode ABN mitjançant el diagrama de Gant



3.3.2. METODOLOGIA

L'estudi realitzat es basa en el paradigma sociocrític. Per tant, la línia metodològica d'investigació és mixta, és a dir, combina l'enfocament quantitatiu i qualitatiu en una mateixa metodologia, per tal de comprendre millor l'objecte d'estudi (Creswell, J., 2013, citat en Loza, R. M., Condori, J. L. M., Mamani, J. S. M., i Santos, F. E. Y., 2020).

Segons Alvarado i García (2008, citat en Loza, R. M., et al., 2020) el paradigma sociocrític *“té com a objectiu incentivar els canvis socials, i donar resposta a problemes específics presents en el cens de les comunitats, però amb la participació dels seus propis membres”*.

A més, Hernández, Sampieri i Mendoza (2008, citat en Samper, R. H., 2013) assenyalen que els mètodes mixtos aconseguixen una major comprensió del fenomen que s'estudia gràcies a la integració i discussió conjunta de la recol·lecta i l'anàlisi de dades qualitatives i quantitatives obtingudes, per mitjà, del conjunt de processos sistemàtics, empírics i crítics de la recerca.

En conseqüència, considerem que el paradigma seleccionat és el que millor s'adapta a les característiques de l'estudi, ja que per tal de cercar una alternativa metodològica que faci front als problemes educatius de l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, la investigació educativa d'aquest estudi busca conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en l'etapa de l'educació infantil, a través de la recerca bibliogràfica i la investigació d'acció.

Per tant, les dades que obtindrem en l'estudi seran tant qualitatives com quantitatives, ja que els instruments emprats per a la investigació combinen aquestes dues naturaleses, convertint així, la línia metodològica d'estudi, en mixta.

Així doncs, a continuació classifiquem els objectius específics amb el mètode de resolució que li correspon:

Recerca bibliogràfica

1. 1. Conèixer les bases teòriques del mètode ABN.
1. 2. Comparar el mètode ABN amb el CBC.



Investigació-acció

1. 1. Conèixer les bases teòriques del mètode ABN.
1. 3. Aplicar una proposta didàctica sobre el treball de la recta numèrica amb el mètode ABN, a l'aula de P5, d'una escola de màxima complexitat.
1. 4. Demostrar l'efectivitat del mètode ABN a partir de l'aplicació dels dos mètodes matemàtics (ABN i CBC) a l'aula de P5.

Per últim, descrivim al detall els passos que s'han realitzat en cada mètode d'estudi emprat.

Recerca bibliogràfica

La cerca exploratòria i selectiva de llibres, revistes, articles, blogs, vídeos, etc. sobre el tema d'estudi han contribuït a l'elaboració d'un marc teòric de qualitat, el qual ha ajudat a recollir els coneixements previs sobre el tema, identificar els conceptes claus implicats en la recerca, elaborar la redacció definitiva dels objectius d'estudi, i finalment, fonamentar una base consistent amb la qual es basarà el disseny metodològic de la investigació.

Investigació-acció

Etapla 1: la finalitat d'aquesta etapa ha estat aconseguir informació descriptiva addicional sobre el fenomen d'estudi a través del contacte estret amb professionals entesos del tema, per així, acabar d'entendre i completar aspectes rellevants del marc teòric, però també per ajudar a encaminar la segona etapa de la investigació, l'aplicació del mètode ABN.

Així doncs, el procediment que s'ha dut a terme en aquesta primera etapa ha estat el següent: contactar amb el creador del mètode ABN, el Dr. Jaime Martínez Montero, i amb docents de diverses escoles que utilitzen el mètode ABN a Catalunya, per sol·licitar la seva col·laboració per mitjà d'una entrevista amb preguntes de resposta oberta i flexibles, de tal manera que s'adapti a la singularitat de cada subjecte en particular. Malauradament, a causa de la Covid-19 i del curs acadèmic atípic que estem vivint, només ha estat possible comptar amb la col·laboració d'una docent i del creador del mètode.



Etapa 2: la finalitat d'aquesta etapa ha estat estudiar l'impacte del mètode ABN en una aula d'Educació Infantil, a través del treball de la recta numèrica, fent ús del mètode.

Per tant, en aquesta segona etapa, la investigadora ha buscat un centre educatiu interessat en l'estudi del mètode per poder realitzar la investigació a les seves aules. Altrament, recordar que no ha estat fàcil trobar una escola col·laboradora. Tot i això, la proposta ha interessat a una escola de màxima complexitat, situada al territori de les Terres de l'Ebre, que ha accedit a donar-nos pas a les seves aules d'Educació Infantil, per tal de dur a terme, a l'aula de P5, un seguit de sessions ABN per comprovar l'efectivitat del mètode respecte al treball de la recta numèrica.

3.3.2.1. APLICACIÓ DEL MÈTODE ABN EN EL SEGON CICLE DE L'ETAPA D'EDUCACIÓ INFANTIL

D'entrada, destacar que tots els passos de l'estudi que es comentaran a continuació, s'han realitzat d'acord amb la coordinadora d'Educació Infantil i mestra tutora de P5 del centre educatiu col·laborador, a través de reunions virtuals i presencials.

Així doncs, la proposta educativa que s'ha desenvolupat, té com a objectiu principal plantejar un mètode alternatiu per abordar l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, accessible i útil per a tot l'alumnat al qual va dirigit. Així doncs, per avaluar-ho, s'ha dut a terme una seqüència d'activitats, durant onze sessions, a través de les quals es treballa el contingut de la recta numèrica per mitjà del mètode ABN i CBC.

A més, cal tenir en compte que la investigadora no coneixia personalment la mostra d'estudi. Per tant, abans d'iniciar la investigació, s'han realitzat aproximadament nou sessions prèvies de coneixença del grup, per tal de crear vincles de confiança entre els infants i la investigadora.

Per tant, per poder comparar l'eficiència del mètode ABN amb el del mètode CBC, hem dividit el grup de P5 en dos subgrups.

D'una banda, i amb relació a les característiques generals que comparteixen ambdós grups, destacar que tots els infants que participen en aquesta investigació sospesen una motxilla que actua com a factor de risc en el seu desenvolupament socioemocional, i lògicament també en



el seu rendiment escolar. Això, s'ha vist reflectit en el clima de treball i en l'assistència de les sessions.

D'altra banda, pel que fa a les característiques específiques dels dos grups d'estudi, ressaltar el següent:

- ❖ Grup control. En aquest primer grup, l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica és dirigit per la mestra tutora a través de la pràctica habitual de l'escola.

Tanmateix, si destaquem els trets més significatius del grup, aquest està format per vuit infants, dels quals tres presenten una evolució i un ritme de treball més lent. A més, dos d'aquests són nouvinguts.

- ❖ Grup experimental. En aquest segon grup, l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica és dirigit per la investigadora a través del mètode ABN.

Altrament, si descrivim els trets més destacats del grup, aquest també està compost per vuit infants, però en aquest cas, tres presenten una evolució i un ritme de treball més lent, i un altre, un retard maduratiu global.

Altrament, i amb relació a l'elecció del contingut a treballar, si comparem els continguts que treballa el mètode ABN (consulteu l'[annex 1](#), l'[annex 2](#) i l'[annex 3](#)) amb els que treballa el mètode tradicional, podem apreciar una notable diferència, ja que tot i que l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica apareix en el Currículum i orientacions. Educació Infantil, segon cicle (2016) en tot el que fa referència als nombres i a les seqüències, el mètode ABN treballa l'estimació sobre la recta fins al cent mentre que el mètode tradicional ho treballa fins al 10.

Per això, tenint en compte que l'estudi es realitza en una escola de màxima complexitat, que mai ha treballat amb l'ABN, es considera necessari enfocar la investigació en la recta numèrica fins al 10 (contingut de l'eix, establiment de la numeració i cardinalitat dels conjunts o col·leccions d'objectes, en el nivell de P3, segons l'ABN).



Variables a destacar

Així mateix, i tenint present tot l'esmentat anteriorment, cal destacar que existeixen variables a tenir en compte a l'hora d'analitzar els resultats obtinguts, ja que possiblement influiran en l'estudi realitzat. Així doncs, les variables més significatives són les següents:

- ❖ El temps és un factor clau en l'estudi, ja que com més llarg sigui el temps d'investigació, l'obtenció de resultats serà molt més concreta i completa.

Per tant, tenint en compte que el tema a investigar és un mètode que tot i la seva naturalitat, porta un procés d'aplicació, treball, adaptació i interiorització a llarg termini, la limitació de temps ha obligat que l'estudi es dugui a terme en un període de curta durada.

- ❖ La investigadora ha hagut de realitzar un procés d'autoaprenentatge sobre l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica amb el mètode ABN. Per tant, no és personal expert en la metodologia d'investigació.

- ❖ Els infants que s'han iniciat al mètode ABN ho han fet directament amb el treball de la recta numèrica, havent-se saltat l'ensenyament-aprenentatge amb l'ABN dels continguts següents: primers nombres, compteig i *subitización*.

Tot i que són infants que estan cursant l'últim curs de l'Educació Infantil i haurien de controlar almenys els dos primers continguts, aquesta variable pot afectar a la investigació.

- ❖ La dinàmica de treball i els hàbits del grup base s'han alterat de manera significativa a causa de la incorporació de dos alumnes nouvinguts i d'altres d'absentistes. Tanmateix, les característiques socioemocionals i conductuals individuals també són un factor condicionador en el clima de treball dels grups.

- ❖ El 20,45% del total d'infants participants de la investigació, no han assistit el cent per cent de les sessions de l'estudi.

Així doncs, per tal d'analitzar els resultats obtinguts en cada subgrup d'estudi, els instruments per a la recollida de dades, elaborats per la mateixa investigadora, han estat els següents:



- ❖ Graella individual d'avaluació, amb doble funcionalitat. D'una banda, ens ajuda a avaluar els coneixements previs dels infants sobre el contingut de la recta numèrica. I, d'altra banda, la comparació de la graella inicial i final, és la que permet veure l'evolució i extreure els resultats de l'estudi.
- ❖ Diari de camp per registrar les observacions de les sessions d'ABN i CBC.

A més a més, i pel que fa a la construcció de la programació del treball de la recta numèrica amb ABN ([annex 4](#)), destacar que la selecció d'activitats ABN, extretes del canal de YouTube de la Concepción Bonilla Arenas⁵ (2013) i del blog oficial *ALGORITMOS ABN. Por unas matemáticas sencillas, naturales y divertidas* del Dr. Jaime Martínez Montero (2010), s'ha enfocat en el treball dels diferents nivells de la recta a través del compte enrere, els veïns, les endevinalles (lluny de, prop de, veí de i entre quins números), l'estimació sobre la recta i la representació gràfica/quantitat.

Finalment, amb relació a la programació del treball de la recta numèrica amb el CBC destacar que es treballaran els mateixos objectius que en la programació del mètode ABN, però les activitats seguiran un desenvolupament metodològic diferent.

3.3.3. MOSTRES

En primer lloc, els criteris de selecció per a la **mostra de les entrevistes d'investigació sobre l'ABN** busquen que les persones col·laboradores siguin enteses del tema i hagin dut a la pràctica el mètode, ja que això ens permetrà obtenir una visió més clara i realista de tota la informació que s'ha extret mitjançant la recerca bibliogràfica.

Així doncs, la mostra es divideix en els grups següents: el **creador**, que ens aportarà una informació més objectiva i professional sobre aspectes rellevants de l'origen i la pràctica del mètode, i el **docent**, que ens ajudarà a comprendre la implementació i la pràctica del mètode ABN dintre l'escola, des del vessant més subjectiu.

Altrament, els dos grups contribuiran en la resolució de dubtes sobre l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica amb el mètode ABN a les aules d'Educació

⁵ Mestra d'Educació Infantil del CEIP Sagrat Cor de Getafe (Madrid) i coautora dels quaderns d'Educació Infantil de 3, 4 i 5 anys del mètode ABN de l'editorial Anaya.



Infantil, ja que posteriorment aquesta informació ens ajudarà en la selecció d'activitats ABN que s'implementaran com a estudi d'investigació a una escola de màxima complexitat.

Grup mostra 1

El Dr. Jaime Martínez Montero conegut, com ja s'ha esmentat en una altra ocasió, per ser el creador del mètode ABN i també per publicar nombrosos articles i llibres relacionats amb el tema com ara *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en la Educación Infantil.*; *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales.*; *Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI.*; *Los efectos no deseados (y devastadores) de los métodos tradicionales de aprendizaje de la numeración y de los algoritmos de las cuatro operaciones básicas*, entre d'altres no menys importants.

Actualment jubilat des del 2015, però és titulat en Mestre d'Educació Primària (Ciutat real, 1968), llicenciat en Filosofia i Lletres, Secció Pedagogia (Universitat Complutense, 1975) i, en definitiva, doctorat en Filosofia i Ciències de l'Educació (UNED, 1995).

A més, és professor Associat de la Facultat de Ciències de l'Educació de la Universitat de Cadis. A més a més, d'haver estat membre del Comitè Científic de l'Agència Andalus d'Avaluació (2010-2014) i membre de l'Orde d'Alfons X el Savi, amb la categoria d'Encàrrec amb Placa (1998).

Finalment, durant trenta-set anys del seu recorregut professional ha exercit en múltiples càrrecs com ara cap del servei d'inspecció de Cadis (1993-1998), inspector central del MEC (1983-1985), director provincial dels Equips de Promoció i Orientació Educativa i d'Atenció precoç, i agregat d'educació en l'Ambaixada d'Espanya a Suïssa (1991-1992).

Grup mostra 2

Docent que forma part d'una de les nou escoles que treballen l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques a través del mètode ABN a Catalunya.

La mestra d'Educació Infantil col·laboradora ha exercit vint anys en una Escola Bressol i catorze en una escola d'Educació Infantil i Primària. Així doncs, des del 2007 que forma part d'una escola pública, situada al territori de Barcelona, que treballa amb el mètode l'ABN des



del curs 2014-2015, quan es va introduir per primer cop, en el primer curs del cicle inicial. Actualment, el centre imparteix el mètode des de P3 fins a quart de primària. Per tant, el subjecte fa aproximadament quatre cursos que treballa a la segona etapa d'Educació Infantil amb el mètode ABN.

Per últim, i pel que fa a la selecció de la **mostra per a la investigació de l'impacte del mètode ABN en una aula d'Educació Infantil**, els criteris establerts per a escollir l'escola han estat els següents: que l'escola no utilitzi cap mètode específic per a l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques i que l'alumnat presenti algun tipus de dificultat en l'aprenentatge-aprenentatge.

Així doncs, l'escola col·laboradora del territori de les Terres de l'Ebre, és d'una línia, i es manté amb una ràtio de vint-i-tres alumnes per aula, se situa al nucli antic del seu municipi, i es caracteritza per ser de les més antigues de gairebé tota Catalunya.

Tot i que no treballar cap mètode en específic, en el cicle d'Educació Infantil, per a l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, utilitzen de manera esporàdica materials manipulatius que segueixen les directrius del mètode Montessori. Altrament, l'alumnat presenta dificultats en l'aprenentatge d'aquesta matèria, ja que la seva llengua vehicular no és el català.

Per això, una característica que els fa destacar com a centre educatiu és que fa aproximadament tretze anys l'escola es va proclamar centre de màxima complexitat (CMC), ja que aglomera un ventall molt ampli de famílies desfavorides socialment, d'immigrants i d'ètnia gitana. Per tant, tot i haver-hi alumnes d'altres orígens, la majoria de l'alumnat es veu afectat per la pròpia identitat sociocultural que forma els barris de la ciutat.

Respecte al vehicle de comunicació, a l'escola es parla amb català, encara que hi ha infants que provenen de famílies de fora de Catalunya.

Mostra d'estudi

Pel que fa a la mostra de la investigació, s'ha escollit el nivell de P5, ja que a l'Educació Infantil existeix una gran notabilitat en la maduresa creixent dels infants d'un curs a un altre. Per això, considerem que és més eficient treballar el mètode ABN amb aquest nivell, ja que



ens permetrà un ampli ventall de treball de continguts i posteriorment ens ajudarà en la visualització de la diversificació de camins en l'ABN.

Així doncs, pel que fa a les característiques generals del grup de P5 podem remarcar que es tracta d'un grup força heterogeni format per divuit infants dels quals vuit són d'ètnia gitana, quatre pakistanesos, un colombià, un altre de Bangladesh i la resta marroquins. A més, cal tenir en compte que dos dels infants pakistanesos han estat incorporats recentment en el segon trimestre del curs escolar i que no han estat mai escolaritzats.

Tanmateix, la majoria d'infants parlen i es comuniquen amb el castellà i amb la seva llengua materna. Així que, per tal d'aproximar-los a la comprensió i l'ús del català, l'escola treballa de manera freqüent el llenguatge verbal fent real èmfasi en l'expressió oral amb català. D'aquesta manera i al llarg del curs, s'ha notat una millora considerable en l'expressió i comprensió de la llengua catalana en els infants.

Altrament, i pel que fa a l'assistència escolar, hi ha catorze infants que han assistit de forma regular, mentre que els tres restants es consideren absentistes, ja que quasi no han anat a l'escola o simplement ja no s'han incorporat al curs 2020-2021. En conseqüència, existeix una gran diferència entre aquells infants que han assistit diàriament i els que no.

Així mateix, amb relació al rendiment escolar, destacar que els infants han millorat notablement amb relació al ritme de treball. Actualment, la meitat del grup classe ha anat adquirint de manera satisfactòria els conceptes treballats, tot i que n'hi ha que presenten un ritme d'aprenentatge més lent i d'altres que necessiten un suport individualitzat, ja que presenten grans dificultats d'atenció, però també en la comprensió de la llengua catalana.

En definitiva, si desglossem els ritmes d'aprenentatge que hi ha dintre de l'aula, ens trobem els següents: grup d'infants que segueixen un procés d'aprenentatge corresponent segons la seva edat; grup d'infants que presenten una evolució i un ritme de treball més lent⁶ i, grup d'infants absentistes.

⁶ En aquest grup, cal mencionar que hi ha un infant amb un pla individualitzat que presenta un retard maduratiu global. Així doncs, a escala de continguts presenta un endarreriment de dos cursos i en l'àmbit de la comunicació, presenta mancances de vocabulari, estructuració de frases i expressió verbal. Tanmateix, mostra una fixació per l'ordre, rutines i hàbits, ja que quan aquests s'alteren el seu món es desestructura.



3.3.4. INSTRUMENTS PER LA RECOLLIDA DE DADES

Tenint en compte la pregunta d'investigació plantejada i els objectius establerts per al seu assoliment, els instruments⁷, de caràcter mixt, elaborats per a la recollida de dades de l'estudi, han estat els següents:

Entrevista

Ander Egg (1987, citat per Hurtado, 2000), assenyala que l'entrevista “*suposa la interacció verbal entre dues o més persones. És una conversa, en la qual, una persona (l'entrevistador) obté informació d'altres persones (entrevistats), sobre una situació o tema determinats amb base en uns certs esquemes o pautes*”. En conclusió, es tracta d'un procés organitzat en el qual una persona té com a objectiu recollir dades subjectives relacionades amb el tema d'estudi a través de l'entrevista dirigida o lliure.

Així doncs, tenint present la definició anterior i la situació sociosanitària que estem vivint actualment, les entrevistes programades per a l'estudi s'han hagut de dur a terme en forma de qüestionari obert. Per tant, per tal d'aproximar-nos a una major profunditat en l'obtenció d'informació qualitativa de l'estudi, l'estructura de les entrevistes ha estat altament estructurada, organitzant-se de la següent manera:

❖ Grup mostra 1: Dr. Jaime Martínez Montero ([annex 5](#)).

L'entrevista s'inicia amb preguntes relacionades amb les dades personals i professionals de l'entrevistat. Tot seguit, trobem el bloc 1 dirigit a la resolució d'interrogants generals sobre el mètode ABN. Per tant, l'objectiu és aconseguir informació que ajudi a entendre i completar els petits matisos que han sorgit durant l'elaboració del marc teòric. Finalment, acabem l'entrevista amb un segon bloc on es contextualitza la investigació i es realitzen qüestions d'interès sobre la metodologia d'estudi. Per tant, l'objectiu de les preguntes plantejades és obtenir la correcció, les recomanacions i els consells del propi creador respecte al plantejament de la investigació del mètode dintre de l'aula.

⁷ Tots els instruments han estat validats per la tutora del TFG i per diferents professionals de la Universitat Rovira i Virgili (URV) relacionats amb l'àmbit del treball. A més, en la validació d'alguns instruments també han contribuït professionals de l'àmbit de la comunicació i el llenguatge, i de les ciències socials.



- ❖ Grup mostra 2: docent d'una escola ABN de Catalunya ([annex 6](#)).

L'entrevista s'inicia amb preguntes relacionades amb les dades personals i professionals de l'entrevistada. Tot seguit, trobem les qüestions sobre l'aplicació del mètode ABN dintre de l'escola, on hi ha dos subgrups de preguntes plantejades. En primer lloc, aquelles que van dirigides només a aspectes concrets de la metodologia ABN. I, per últim, aquelles que s'interessen pel treball de la recta numèrica, l'avaluació i la diversitat, ja que són les que contribueixen en l'elaboració de l'estudi del mètode a l'aula.

Pautes d'observació

L'observació científica consisteix a captar els aspectes més significatius dels objectes, fets, realitats socials i persones en el context on es desenvolupen normalment. Dit d'una altra manera, l'objectiu és captar la realitat a través de la interacció entre la investigadora i els grups socials, per així, recollir la informació empírica d'interès amb relació a l'estudi, per a després, extreure i comprovar els resultats obtinguts i obtenir-ne unes conclusions.

Així doncs, per tal que l'observació sigui la més sistemàtica, acurada i objectiva possible, s'han elaborat dos tipus d'instruments amb l'objectiu de poder mesurar i registrar les dades extretes en l'estudi de l'impacte del mètode ABN, en una aula de P5, a través del treball de la recta numèrica per mitjà del mètode ABN i CBC.

En conseqüència, per tal d'aconseguir registrar els resultats obtinguts de la intervenció metodològica ABN i CBC a l'aula, s'han elaborat els instruments següents:

- ❖ Graella d'avaluació ([annex 7](#)): l'objectiu d'aquest instrument és reflectir el grau de compliment de l'estudi, és a dir, és l'eina que, d'una banda, fixa el punt de partida dels coneixements sobre la recta numèrica dels infants i, d'altra banda, recull els avenços que s'han produït posteriorment a l'aplicació de cada mètode, ja que la mateixa graella es passarà en dos moments diferents de l'estudi (abans i després de l'aplicació de la programació ABN). Per tant, la comparació de les dues graelles és la que determina els resultats quantitatius de l'aplicació del treball de la recta numèrica amb el mètode alternatiu



- ❖ Diari de camp ([annex 8](#)): aquest instrument s'ha elaborat amb l'objectiu de registrar, de manera global, els successos durant les sessions del treball de la recta numèrica amb l'ABN i CBC. Així doncs, els paràmetres establerts en el diari de camp es divideixen en: observacions de l'activitat, observacions dels infants, percepcions de la investigadora i notes/imprevistos de la sessió. Aquests paràmetres són els que ens aportaran els resultats qualitatius de l'estudi.

3.4. RESULTATS

Per tal d'aconseguir l'assoliment de l'objectiu principal, conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en l'etapa de l'Educació Infantil, l'estudi es va fixar quatre objectius específics i una pregunta d'investigació que hem aconseguit donar resposta a través de la recerca bibliogràfica exhaustiva, la realització d'entrevistes a professionals entesos de l'ABN i l'aplicació del mètode ABN en un centre de màxima complexitat.

Així doncs, a continuació, procedim a l'organització, categorització i anàlisi de les dades obtingudes al llarg de la investigació, tenint en compte la relació amb els objectius específics de l'estudi.

En primer lloc, la recerca bibliogràfica ha permès extreure la informació necessària per a la comparació del mètode CBC i l'ABN (**objectiu 1. 1. de l'estudi**), deixant-nos així, una comparativa de les característiques més rellevants que separen ambdós mètodes.

D'una banda, el mètode tradicional (CBC) es distingeix pel seu caràcter tancat, basat en xifres, és a dir, l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques es realitza de manera mecànica, on només existeix un únic camí per trobar la solució i l'alumnat s'ha d'adaptar a aquestes regles. A més, en la majoria dels casos, els alumnes no entenen els conceptes ni comprenen els procediments que realitzen, ja que no es relacionen amb la vida diària i, com hem dit anteriorment, utilitzen càlculs amb fórmules estancades. Això provoca que el mètode desenvolupi en l'alumnat habilitats memorístiques i, alhora, dificulti la potencialitat de la resolució de problemes. A més a més, l'ensenyament se centra generalment en el llapis i el paper, acabant de dificultar la comprensió del que es fa, ja que impossibilita la consciència del sentit numèric. D'aquesta manera desaprofita el període sensible de les capacitats individuals dels infants.



D'altra banda, el mètode ABN ressalta pel seu caràcter obert, basat en números, és a dir, compta amb múltiples vies per cercar la solució, per tant, el mètode s'adapta al nivell de domini del càlcul de l'alumnat i, per això, cadascun calcula al seu ritme i a la seva manera. Per tant, s'allunya totalment de les habilitats memorístiques. A més, l'ensenyament sempre parteix de les situacions i experiències directes i reals dels alumnes, aproximant-los així, a un aprenentatge significatiu. Tanmateix, el treball a través del joc i l'ús de materials manipulatius, augmenta notablement la resolució de problemes, ja que el mètode parteix de l'espontaneïtat i la forma intuïtiva que té el nostre cervell per a tractar els càlculs i processar les realitats numèriques. D'aquesta manera aprofita el període sensible de desenvolupament de les capacitats individuals dels infants, per potenciar-les.

En segon lloc, i amb relació a la coneixença de les bases teòriques del mètode ABN (**objectiu 1. 2. de l'estudi**), destacar que els resultats extrets provenen de dues fonts ben diferenciades, la recerca bibliogràfica i la realització d'entrevistes a professionals entesos del mètode.

Així doncs, com anteriorment ja s'han comentat diversos aspectes de rellevància sobre les bases generals de l'ABN, en aquest nou punt ens centrem en les bases de la tasca didàctica per al desenvolupament del sentit numèric, amb l'alumnat d'Educació Infantil, les quals han estat extretes mitjançant la recerca de fonts documentals.

Per tant, l'estructura per a treballar el mètode ABN a l'Educació Infantil parteix, necessàriament, de tres grans eixos, relacionats entre si de manera seqüenciada (de menor a major dificultat d'aprenentatge).

Eix 1

En aquest primer eix, anomenat, l'establiment de la numerositat i cardinalitat dels conjunts o col·leccions d'objectes, es treballa la diferència entre aquests dos conceptes.

D'una banda, els infants aprenen que la numerositat és el que ocupa la col·lecció d'objectes, és a dir, una col·lecció de 13 elements és més nombrosa que una de 2. I, d'altra banda, aprenen que la cardinalitat és la mesura exacta de la numerositat, és a dir, quan l'infant compta la col·lecció i enumera l'últim element, coneix el número exacte de la col·lecció, 13.

Altrament, no només es treballa els principis del comptatge i les relacions de les



construccions matemàtiques, sinó que també es troba una altra relació més, les fases de progressió de la cadena numèrica de K. Fuson i J. Hall.

Per tant, en aquest eix principal es treballen els primers nombres, el compteig, la *subitización*, l'estimació i l'estimació sobre recta numèrica.

Eix 2

En aquest segon eix, anomenat, l'estructura del número i les comparacions entre conjunts i col·leccions, es treballa la comparació entre conjunts tenint en compte la diferència entre comparació i ordre.

Així doncs, un cop els infants controlen la numerositat, és el moment idoni per a començar a estudiar els cardinals mitjançant la descomposició, les relacions que es donen entre les seves parts i les relacions que es donen entre cardinals, ja que així, posteriorment, podran ordenar i comparar-los.

Per tant, en aquest eix es treballen els cardinals, la introducció a la desena, l'ordenació i la comparació.

Eix 3

Aquest tercer eix, anomenat, les transformacions en conjunts i col·leccions. Iniciació a les operacions bàsiques, fa referència a les transformacions produïdes en els conjunts, però sempre posant especial èmfasi en el procediment pel qual som capaços de predir el resultat sense necessitat de realitzar físicament totes les manipulacions.

Per tant, en aquest últim eix es treballen la suma, la resta, la multiplicació i la divisió.

Paral·lelament, ressaltar la informació addicional de rellevància que s'ha obtingut mitjançant les entrevistes realitzades als professionals entesos del mètode ABN, ja que les dades recollides no només han servit per a acabar de conèixer i comprendre les bases teòriques del mètode (**objectiu 1. 2. de l'estudi**), si no que, en gran part, han donat sentit al disseny del treball de camp sobre l'aplicació del mètode a l'aula i, alhora, han estat funcionals per a la formació autodidàctica de la investigadora.



Així doncs, el creador del mètode ABN, en la seva entrevista, explica la importància de basar l'aprenentatge de les matemàtiques en el treball del sentit numèric mitjançant els tres eixos, ja que l'ABN segueix un aprenentatge conceptual, el qual pretén que l'alumne entengui tot allò que fa i aprèn. Per això, és important que tot el que faci tingui sentit, ja que d'aquesta manera serà molt més fàcil entendre el que es fa i captar la lògica interna del sistema numèric.

Així mateix, *“tot el que el nen adquireix així s'aprèn abans, s'aprèn més, s'aprèn millor, s'oblida menys, i, si s'oblida, s'evoca o es rememora amb major rapidesa.”* (J. Martínez, comunicació personal, 8 de febrer de 2021).

A més, tenint en compte que cada infant presenta un ritme d'aprenentatge diferent, les activitats que s'ofereixen als alumnes, tot i que són comunes, també són molt graduades. Per tant, cada alumne avança amb més o menys rapidesa segons el seu nivell maduratiu, però *“d'altra banda, quan la matemàtica s'entén i les seves abstraccions sorgeixen de la manipulació i de la reflexió sobre el que ocorre, les diferències entre alumnes disminueixen notablement.”* (J. Martínez, comunicació personal, 8 de febrer de 2021).

Igualment, en l'entrevista de la mestra d'Educació Infantil, aquesta assenyala que el treball del sentit numèric juga un paper molt important en l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, ja que el primer que aprenen els infants són els números i, per tant, és necessari que entenguin i comprenguin tot allò que fan, per posteriorment, arribar a les construccions matemàtiques del sistema numèric, ja que si no s'acaben de conèixer o entendre, després serà més difícil.

A més, destaca que el mètode ABN compta amb un gran ventall de recursos i estratègies, oferint així als docents, més alternatives d'ensenyament i, als infants, més alternatives d'aprenentatge.

Finalment, i respecte a la visió personal sobre l'efectivitat de la pràctica del mètode ABN en l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, afirma el següent: *“bona i positiva, comprovem que els infants a la llarga són més ràpids calculant i el millor, són capaços d'explicar com ho han fet.”* (S. G., comunicació personal, 17 de febrer de 2021).

Per últim, i pel que fa als resultats extrets, mitjançant l'anàlisi del diari de camp i la comparativa de les graelles d'avaluació inicial i final, per a la valoració de la proposta



didàctica, per al treball de la recta numèrica, amb el mètode ABN (**objectiu 1. 3. de l'estudi**), cal destacar primer, que a causa de l'absentisme escolar d'alguns dels infants del grup, la mostra d'investigació s'ha vist alterada, ja que no ha estat possible dur a terme l'avaluació final en tres dels infants participants de l'estudi. Així doncs, a causa d'aquest succés, ens hem vist obligats a reduir la mostra, deixant així, un total de set infants, en el grup experimental, i sis, en el grup control.

D'entrada, si analitzem l'evolució del grup control ([annex 9](#)), on hi ha hagut un 82,5% d'assistència, trobem que els resultats més destacables que s'ha produït són els següents.

En la comparativa d'alguns ítems de la graella d'avaluació inicial i final, es detecta que no hi ha hagut cap evolució, és a dir, hi ha hagut ítems on directament s'han mantingut les mateixes dades recollides al principi de l'estudi. Per exemple, l'ítem 1, *identifica totes les grafies dels números fins al 10*, es manté amb els mateixos resultats, 3 de 6 infants identifiquen sempre, 1 de 6 de vegades, i 2 de 6 encara no. De la mateixa manera, en l'ítem 2, *realitza correspondència entre la grafia dels números i el seu cardinal*, es reproduïx el mateix patró, 4 de 6 infants realitzen sempre, 1 de 6 amb ajuda de l'adult i 1 de 6 encara no, tant a l'inici com al final. A més, en l'ítem 4, *construeix la recta numèrica de manera ascendent*, tampoc es percep cap progrés.

Tot i això, podem destacar que han millorat notablement en la comprensió dels conceptes d'orientació espai-temps, ja que durant el desenvolupament de les activitats s'ha reforçat la comprensió del vocabulari a través d'exemples físics, fent ús de la llengua catalana i, sobretot, castellana. Així doncs, en major mesura trobem una evolució en els conceptes situar-se en el número del mig i, en un pròxim i llunyà. Seguidament, trobem els conceptes darrere, davant, abans, després, a l'inrevés i retrocedir. I amb menor notabilitat de progrés, trobem els conceptes situar-se, avançar, cap endavant, cap a, i enrere.

A més, també s'ha detectat una millora significativa en l'ítem 6, *construeix la recta numèrica de manera descendent des de 10*. En tractar-se d'un contingut molt complex, el tram de treball que va iniciar-se en el compte enrere des de 10, va haver de reduir-se. A més, el treball d'aquest es va centrar en la combinació d'ús de targetes amb números, les escales del pati exterior i la metàfora del coet, mitjançant globus. Així doncs, el treball lineal, però progressiu d'aquest contingut, a través de l'ús d'estratègies i recursos motivadors, han aconseguit que



dos infants que a l'inici encara no construïen de manera descendent des de 10, ara, un la sàpiga construir sempre i l'altre de vegades.

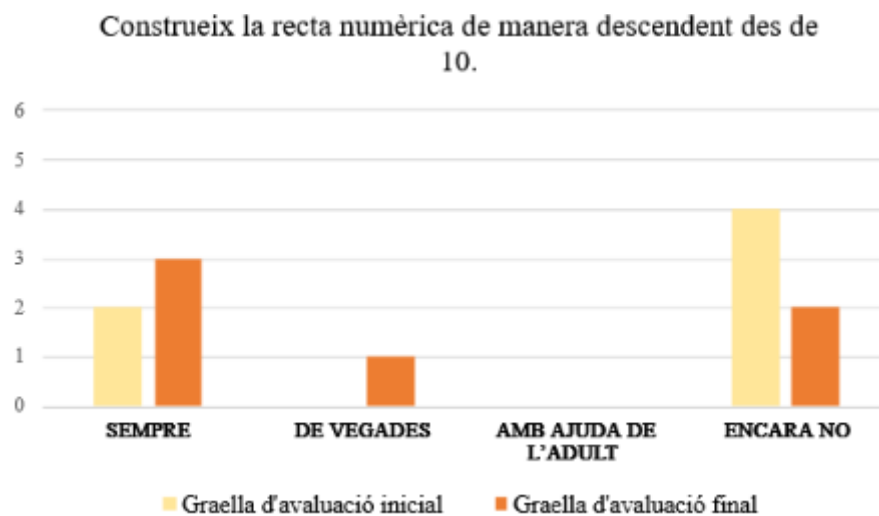


Figura 8. Gràfic ítem 6 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Al capdavant, en l'ítem 12, *realitza estimacions sobre la recta en el tram 1-10*, hi trobem reflectida l'evolució més significativa del grup, ja que tots els aprenentatges adquirits en el transcurs de les activitats, sobretot aquelles referents al treball dels veïns dels números i la ubicació o la identificació de les característiques espacial d'aquest, han contribuït que tres dels infants que a l'inici de l'estudi encara no realitzaven estimacions sobre la recta, ara, dos ho facin sempre i un de vegades.

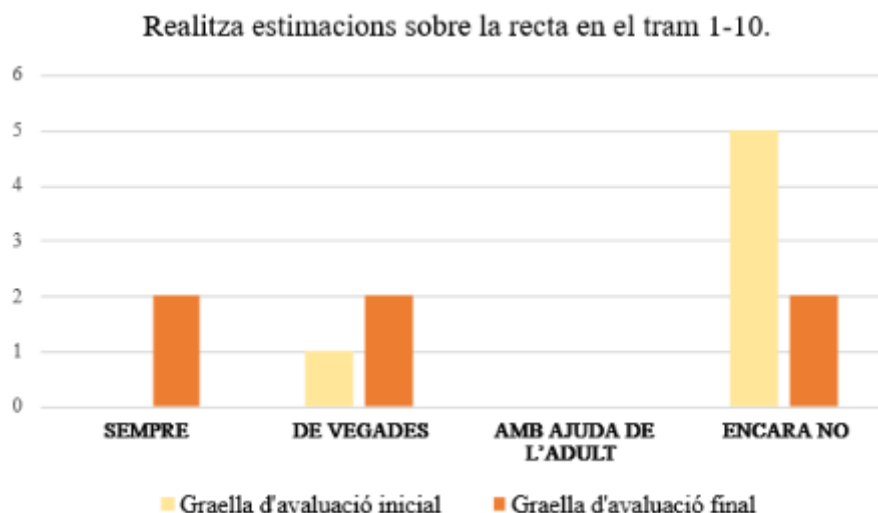


Figura 14. Gràfic ítem 12 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Altrament, i pel que fa a l'evolució del grup experimental ([annex 10](#)), on hi ha hagut un 84,09% d'assistència, detectem un progrés favorable en tots els resultats. Així doncs, a continuació comentarem els més significatius.

A l'inici de l'estudi detectem una millora notable respecte l'ítem 1, *identifica totes les grafies dels números fins al 10*, ja que un infant que a l'inici, encara no les identificava, ara ho fa de vegades, i un altre que ho feia amb ajuda de l'adult, ara ho fa sempre. Tanmateix, a la primera avaluació de l'ítem 2, *realitza correspondència entre la grafia dels números i el seu cardinal*, 6 de 7 infants ho feien sempre, i en la segona avaluació, l'infant que abans ho feia de vegades, es trasllada a la columna de sempre, deixant així un total de 7 de 7. A més, en l'ítem 4, *construeix la recta numèrica de manera ascendent*, dos dels infants que a l'inici encara no ho feien, ara, un ho fa sempre i l'altre de vegades.

També destacar el progrés en la comprensió dels conceptes d'orientació espai-temps, ja que no només s'ha reforçat el vocabulari mitjançant exemples amb llengua catalana i castellana, sinó que també s'ha afavorit l'entesa dels conceptes a través de l'experimentació de l'infant amb el cos, el moviment i la recta numèrica. Així doncs, en major mesura trobem una evolució en els conceptes situar-se en el número del mig i, en un pròxim i llunyà. Seguidament, trobem els conceptes situar-se, avançar, cap endavant, cap a, i enrere. I en menor mesura, però amb un bon progrés d'evolució, trobem els conceptes darrere, davant, abans, després, a l'inrevés i retrocedir.

A més a més, també s'ha detectat una millora significativa en l'ítem 5 i en l'ítem 6.

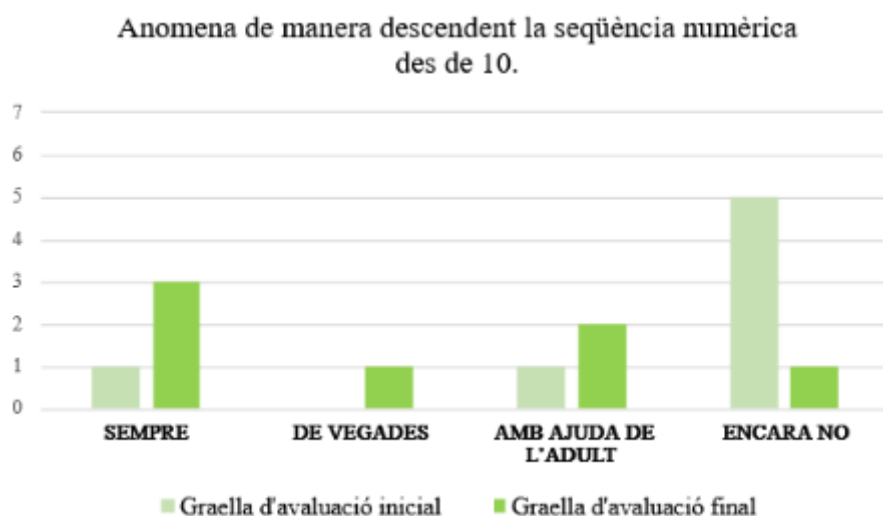


Figura 21. Gràfic ítem 5 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

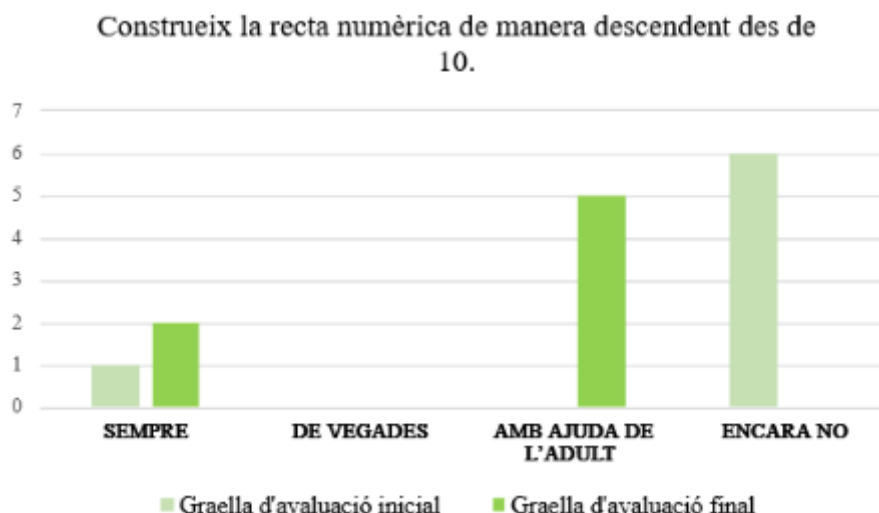


Figura 22. Gràfic ítem 6 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Així doncs, com es pot comprovar en els gràfics, a l'inici de l'estudi més de la meitat del grup no eren capaços d'anomenar ni construir a l'inrevés la recta numèrica. En canvi, en el segon anàlisi es pot observar que, d'una banda, quatre dels infants que encara no anomenaven de manera descendent la seqüència numèrica des de 10, ara, dos l'anomenen sempre, un de vegades i un altre amb l'ajuda de l'adult. I, d'altra banda, sis dels infants que encara no construïen la recta numèrica de manera descendent des de 10, ara, un la construeix sempre i la resta amb l'ajuda de l'adult.

Aquesta evolució significativa és gràcies a l'estratègia de treball emprada, ja que aquesta combina una sèrie d'activitats i jocs, vivencials i manipulatius, que compten amb un gran ventall de materials⁸, on els infants treballen de manera individual o col·lectiva. A més, l'ensenyament-aprenentatge és gradual, és a dir, les activitats treballades segueixen una progressió, de menys a més dificultat, adaptant-se sempre, al territori numèric on arriba cada infant.

En suma, l'evolució més significativa del grup es troba en l'ítem 12, *realitza estimacions sobre la recta en el tram 1-10*, ja que és aquí on es veuen reflectits la gran majoria dels aprenentatges adquirits al llarg de l'estudi, sobretot aquelles referents al treball dels veïns dels números i a la ubicació o la identificació de les característiques espacial d'aquest. Així doncs, com es pot observar en el gràfic, quatre dels infants que a l'inici no realitzaven estimacions sobre el tram numèric de l'1 al 10, ara, dos ho fan sempre i la resta de vegades.

⁸ Els materials utilitzats han resultat ser grans motivadors i potenciadors de la participació dels infants.

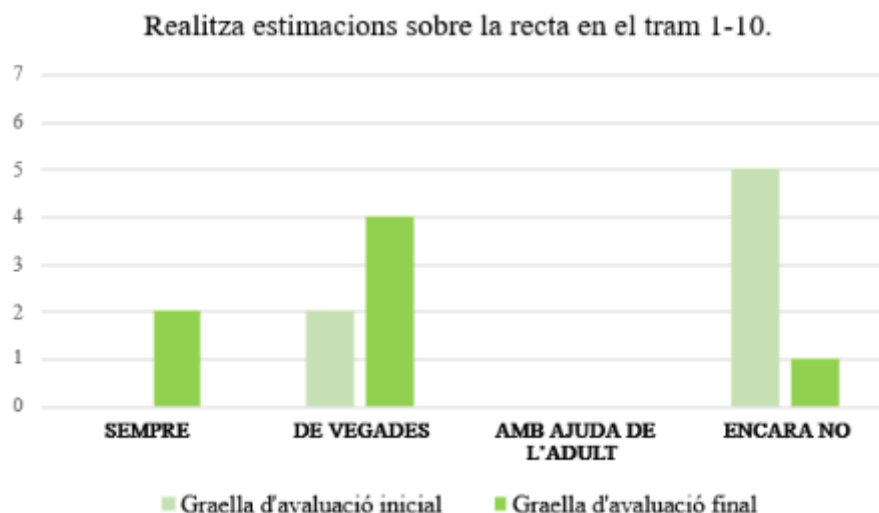


Figura 26. Gràfic ítem 12 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Finalment, si ens centrem en la comparativa⁹ ([annex 11](#)) de les graelles finals d'ambdós grups per tal de comprovar l'efectivitat del mètode ABN, a partir de l'aplicació dels dos mètodes matemàtics (ABN i CBC) (**objectiu 1. 5. de l'estudi**), podem afirmar que el grup control destaca en 3 de 14 ítems de la graella d'avaluació mentre que el grup experimental destaca en 11 de 14 ítems.

Així doncs, tenint en compte que la programació per a l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica, tant en el mètode ABN com en el CBC, s'ha basat en el treball dels mateixos objectius didàctics, la metodologia emprada en cada grup, ha aconseguit un progrés i evolució diferent.

Així mateix, per tal de donar evidències a la premissa anterior, ens podem fixar en les dades extretes en l'ítem 1, *identifica totes les grafies dels números fins al 10*, on s'observa clarament que el grup experimental presenta una millor evolució que el grup control.

⁹ Per tal d'interpretar els diagrames circulars cal saber el següent: el sector extern fa referència a les dades del grup experimental mentre que el sector intern fa referència a les dades del grup control.

Identifica totes les grafies dels nombres fins al 10.

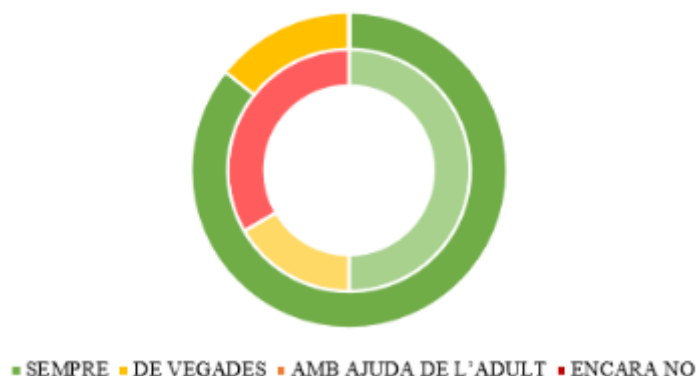


Figura 31. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 1 de la graella d'avaluació final sobre la recta numèrica.

Això és gràcies a la utilització del recurs de la catifa numèrica, ja que ha permès dur a terme un gran ventall de jocs i activitats, on els infants munten i desmunten per a aprendre sempre amb el moviment del seu cos.

A més, un altre factor que també ha influït en aquest progrés, ha estat el fet de saltar molt a sobre de la catifa numèrica, ja que el moviment ajuda a l'infant a interioritzar que quan salta cap endavant, suma un número més i, si ho fa cap endarrere, resta un. A més a més, tots els processos que es realitzen al damunt la catifa, són verbalitzats pels infants perquè així prenguin consciència de tot allò que es fa. D'aquesta manera, no només aprenen la cantarella de l'1 al 10, sinó que alhora, aquests s'adonen de la individualitat dels números, creant barreres independents entre uns i altres.

Així doncs, observem també una millora en l'ítem 8, *identifica els veïns d'un determinat número dins del tram 0-10*.

Identifica els veïns d'un determinat número dins del tram 0-10.

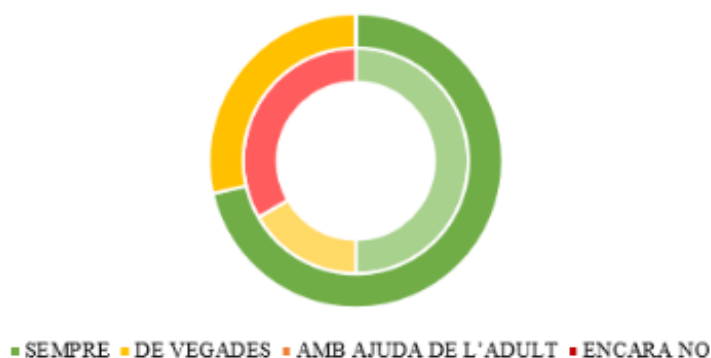


Figura 38. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 8 de la graella d'avaluació final sobre la recta numèrica.



En aquest últim cas, els materials i les estratègies que s'han utilitzat per a treballar els veïns dels números en cada grup, se segueixen diferenciant notablement, ja que els infants del mètode CBC han utilitzat fitxes, targetes montables, la recta numèrica a la paret, etc., mentre que els infants del mètode ABN ha seguit utilitzant les diverses propostes a la catifa numèrica, activitats de Scratch a la PDI, l'abstracció mitjançant la pissarra de guix, etc. Per aquesta raó, els infants del grup experimental presenten un millor progrés en la identificació dels veïns dels números.

Finalment, destacar que tot i la millora individual de cada grup respecte a la comprensió dels conceptes d'orientació espai-temps, podem afirmar que en la comparativa es detecta una millora significativa en el grup experimental respecte als conceptes següents: situar-se, situar-se en un número pròxim i un llunyà, avançar, cap endavant, cap a, i enrere. Així doncs, i amb motiu de justificació, recorrem, un cop més, al treball de l'infant mitjançant la catifa numèrica, on aprendre amb el moviment del seu cos, facilitant així, una millor comprensió dels conceptes d'orientació espai-temps.

4. CONCLUSIONS

Aquest treball d'investigació parteix de la necessitat d'afrontar l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, des d'una metodologia alternativa, que permeti als infants aprendre d'una manera més activa, fàcil, dinàmica i significativa. Així doncs, el mètode alternatiu escollit per a la investigació, ha estat l'ABN, "*mètode natural, que es relaciona amb la forma espontània i intuïtiva que té el cervell per a processar els càlculs i tractar les realitats numèriques*" (Martínez i Sánchez, 2011).

Per aquest motiu, la pregunta d'investigació plantejada, pretén comprovar si el mètode ABN presentava avantatges en l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica, en una escola de màxima complexitat. A més, cal destacar que la pregunta d'estudi s'ha centrat únicament en el treball de la recta numèrica, ja que tenint en compte que la investigació s'ha realitzat en un període de curta durada, en una escola de màxima complexitat, que no ha treballat mai amb el mètode ABN, no hauria estat viable jutjar globalment la seva eficiència i eficàcia.

Així doncs, per aconseguir donar resposta a la pregunta d'investigació, ens vam marcar l'objectiu general següent: ***conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en***



l'etapa de l'Educació Infantil, el qual s'ha assolit gràcies als objectius específics i els instruments, de caràcter mixt, que han permès l'obtenció de resultats qualitatius i quantitatius, aportant així, una major comprensió de l'objecte d'estudi, tant en el seu coneixement com en l'impacte d'aquest. Així mateix, a continuació, exposem el grau d'assoliment de cada objectiu específic tenint en compte els indicadors següents: assolit, pràcticament assolit, poc assolit i no assolit.

En primer lloc, afirmem que el grau de compliment de l'objectiu, ***comparar el mètode ABN amb el CBC***, és assolit, ja que gràcies a la recerca bibliogràfica exhaustiva d'autors rellevants entesos del tema, com són J. Martínez, C. Sánchez, M. P. Díaz-López, N. M. Torres, M. Lozano, etc., hem aconseguit extreure la informació més rellevant i necessària per a poder comparar les dues metodologies i, alhora, entendre les característiques que les diferencien.

En segon lloc, el grau de compliment de l'objectiu, ***conèixer les bases teòriques del mètode ABN***, també és assolit, ja que en aquest cas no només hem aconseguit conèixer els aspectes més rellevants del mètode des del vessant bibliogràfic, sinó que la realització d'entrevistes, al propi creador i a una mestra d'educació infantil de Catalunya, també han contribuït al seu assoliment aportant, no només una millor comprensió del mètode, sinó que han donat sentit al disseny del treball de camp i, al mateix temps, han servit per a la formació de la mateixa investigadora.

En tercer lloc, el grau de compliment de l'objectiu, ***aplicar una proposta didàctica sobre el treball de la recta numèrica amb el mètode ABN, a l'aula de P5, d'una escola de màxima complexitat***, podem indicar que és assolit, ja que l'aplicació de la proposta s'ha pogut dur a terme correctament.

Així i tot, comentar que ha estat en aquest objectiu d'estudi, on s'han trobat més dificultats, ja que el grup, amb el qual s'ha treballat, es caracteritza per la motxilla individual que sospesa cada infant i, que per tant, actua com a factor de risc en el seu desenvolupament socioemocional i acadèmic. Així doncs, això s'ha vist reflectit en el clima de treball i en l'assistència de les sessions, transformant-se així, en dos notables obstacles per a l'estudi. Tot i això, no s'ha impedit dur a terme la proposta didàctica, ja que la capacitat d'adaptació de la



investigadora i el continu suport de les mestres del centre, han facilitat el correcte desenvolupament de la investigació.

En quart lloc, el grau de compliment de l'objectiu, ***demostrar l'efectivitat del mètode ABN a partir de l'aplicació dels dos mètodes matemàtics (ABN i CBC) a l'aula de P5***, podem afirmar que també és assolit, ja que hem comprovat com tot i la favorable evolució individual, d'ambdós grups amb el treball de cada mètode, al final de l'estudi, el grup que ha demostrat tenir millors progressos, en l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica, ha estat el grup experimental, és a dir, aquell ha treballat amb el mètode ABN. Així és que, en la comparativa de les graelles d'avaluació final, aquest ha destacat en 11 de 14 ítems mentre que el grup control, ha destacat en 3 de 14 ítems.

En definitiva, i tornat al punt de partida, podem dir que s'ha aconseguit conèixer en què consisteix el mètode ABN i quin impacte té en l'etapa de l'Educació Infantil i, per tant, afirmar que el mètode ABN presenta avantatges en l'ensenyament-aprenentatge de la recta numèrica, en una escola de màxima complexitat, ja que així ho demostren els resultats extrets en la investigació a l'aula.

Futura línia d'investigació

Altrament, presentem a continuació una futura línia d'investigació, que ha sorgit durant el transcurs de l'estudi, per tal de fer-la avançar i aportar una resposta més completa i global a la pregunta d'investigació. Així doncs, per aconseguir profunditzant en l'estudi del coneixement i l'impacte del mètode ABN, en l'etapa de l'Educació Infantil, és necessari ampliar el període d'investigació, ja que el temps juga un paper molt important dintre l'estudi, perquè com més llarg sigui el temps d'investigació, l'obtenció de resultats serà molt més concreta i completa. A més, la mostra d'estudi també hauria d'ampliar-se, ja que no podem afirmar al cent per cent que aquesta metodologia funciona en tots els grups i escoles, de la mateixa manera. Per això, veiem necessari estudiar l'impacte del mètode en diversos tipus de centres, és a dir, públics, concertats, d'educació especial, d'alta o màxima complexitat, etc.

Finalment, i com a valoració i reflexió d'aquesta investigació, m'agradaria esmentar que aquest estudi m'ha aportat dos tipus d'aprenentatges ben diferenciats.



D'una banda, el fet de poder conèixer i treballar amb el mètode ABN, m'ha permès aprendre una nova manera d'ensenyar les matemàtiques als més petits, descobrint i adquirint de primera mà, noves estratègies metodològiques, més fàcils, eficients, dinàmiques, motivadores i significatives per a treballar amb els infants. Així doncs, com a futura docent de l'educació, aquests nous coneixements em permetran actuar amb qualitat i, alhora, afrontar les necessitats i problemàtiques presents a l'aula, respecte a l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques, d'una manera molt més eficient.

D'altra banda, l'aprenentatge més significatiu d'aquest estudi, ha estat el fet de poder dur a terme la investigació en un centre de màxima complexitat, ja que he tingut l'oportunitat de conèixer i gaudir d'una realitat educativa diferent, que tot hi estar present en el dia a dia, passa desapercebuda als ulls de la majoria de la gent. Així doncs, m'agradaria agrair a l'escola col·laboradora que m'hagi obert les portes del seu centre, on he tingut l'oportunitat d'ensenyar, però sobretot d'aprendre. Així mateix, el que va començar sent un repte, va acabar convertint-se en una gran transformació, personal i professional.

Per concloure aquest treball d'investigació, m'agradaria citar una frase de l'il·lustrador català, Joan Turu, que diu *“si no et transforma, no és aprenentatge”*.



5. REFERÈNCIES

Secció 1: Referències en línia.

- Bracho, R., Adamuz, N., i Fernández, E. (2019). Investigación educativa en España en torno al fenómeno ABN. El caso de la Universidad de Córdoba. *V Congreso Nacional Sobre ABN*. <https://bit.ly/3o1QkFU>
- Bracho-López, R. (2013). Menos reglas y más sentido: alternativas metodológicas a los algoritmos de cálculo tradicionales para el desarrollo del sentido numérico en la Educación Primaria. *VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 70–77. <https://bit.ly/3esBJA5>
- Bonilla, C. (2013). *Método ABN*. <https://bit.ly/3f5PVOD>
- Bone-Obando, C. C., Tenorio-Campos, J. A., i Maldonado-Santana, J. K. (2017). Investigación para el desarrollo educativo. *Dominio de las Ciencias*, 3(1), 324-337. <https://bit.ly/3he9erU>
- Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una propuesta usando el método ABN*. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://bit.ly/3usrNw5>
- Cobos, D. (2015). Gestión del Tiempo. Solución al Problema de Doble Ligadura. *Dirección y Organización*, 78-84. <https://bit.ly/3h9RtK8>
- Institut d'Estudis Catalans. d'Estudis. (n.d.). *Investigar*. <https://bit.ly/3tBQbdf>
- Díaz-López, M. P., Torres, N. M., i Lozano, M. C. (2017). Nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, el método ABN. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 3(1), 431-434. <https://bit.ly/3ewA0K7>
- García, B. (2004). Temas fundamentales en la investigación educativa. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(23), 1051-1054. <https://bit.ly/3vXoNZ5>
- García-Valcárcel, A. (2003). Estrategias para una innovación educativa mediante el empleo de las TIC. *RELATEC*, 2(1). <https://bit.ly/3uxUqrM>



- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación holística*. Instituto Universitario de Tecnología / Caripito - Sygal. <https://bit.ly/33qSdTd>
- Loza, R. M., Condori, J. L. M., Mamani, J. S. M., i Santos, F. E. Y. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *PSIQUEMAG/Revista Científica Digital de Psicología*, 9(2), 30-39. <https://bit.ly/3w2qbd0>
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: Nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 5-12. <https://bit.ly/2QWr0VP>
- Martínez, J. (2010). *ALGORITMOS ABN. Por unas matemáticas sencillas, naturales y divertidas*. <https://bit.ly/3tG4eil>
- Penyagolosaeduca2. (2020). *ContarP3: Buscar vecinos (1-10)*. <https://bit.ly/3vKxm9s>
- Sáenz, X., i Sáenz, C. (2011). ¿Matemáticas para la vida o matemáticas para la escuela en educación infantil?. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (42). <https://bit.ly/2SujnpO>
- Torres, A. (2017). El 80% de lo que se aprende en la asignatura de matemáticas no sirve para nada. *El País*. <https://bit.ly/3h8g7uG>
- Yolanda_RM. (n.d.). *Retrocuenta. Ayuda al cohete a despegar contando hacia atrás desde 10*. (No. 511137). <https://bit.ly/3hd7n6D>

Secció 2: Referències bibliogràfiques.

- Bonilla, E., i Rodríguez, P. (2005). *Más allá del dilema de los métodos*. Nomos.
- Generalitat de catalunya. (2016). *Currículum i orientacions. Educació infantil, segon cicle*. Servei d'Ordenació Curricular.
- Gómez, B. (1988). *Numeración y cálculo*. Síntesis.
- Martínez, J., i Sánchez, C. (2011). *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*. Wolters Kluwer.



- Martínez, J. (2010). *Enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales*. 2ª Edición. CISS-Praxis.
- Martínez, J. (2008). *Competencias básicas en matemáticas: una nueva práctica*. Wolters Kluwer.
- Piaget, J. (1990). *El nacimiento de la inteligencia*. Crítica.
- Piaget, J. (1983). *Psicología y pedagogía*. Sarpe.
- Piaget, J. (1982). *El nacimiento de la inteligencia del niño*. Aguilar.
- Samper, R. H. (2013). *Los métodos mixtos*. McGraw Hill.



6. ANNEXOS

Annex 1. Continguts de treball de l'eix 1.

1. NUMEROSITAT I CARDINALITAT			
	P3	P4	P5
Primers nombres	➤ Cerca de conjunts equivalents ➤ Establiment d'un patró físic. ➤ Ordenament de patrons. ➤ Diversitat d'aparences en patrons. ➤ Aplicació de la cadena numèrica.		
Compteig	Univers numèric de referència: fins a deu.	Univers numèric de referència: fins al trenta/trenta-un.	Univers numèric de referència: fins a cent.
<i>Subitización</i>	Fins al número 5.	Números 6, 7 i 8.	Números: 9, 10 i 12.
Estimació	Amb tres elements de diferència entre ells (1-4, 2-5).	Amb dos elements de diferència entre ells (1-3, 2-4, 3-5, 4-6, 5-7, 6-8).	Tan sols un element de diferència entre ells.
Estimació sobre recta numèrica	➤ Recta de 5: ○ Amb marques i rètols. ○ Amb marques sense rètols. ○ Sense marques ni rètols ➤ Recta de 10: ○ Amb marques i rètols. ○ Amb marques i rètols 0,5 i 10. ○ Amb marques i rètols 0 i 10.	➤ Recta de 20: ○ Amb marques i rètols 0, 5, 10, 15 i 20. ○ Amb marques i rètols 0, 10 i 20. ➤ Recta de 30: ○ Amb marques i rètols de desenes i semi desenes.	➤ Recta de les desenes superiors (40-100): ○ Amb marques i rètols de les desenes i semi desenes. ○ Amb marques i rètols de les desenes.



Tula 1. Continguts a treballar en el segon cicle d'Educació Infantil en cadascun dels seus tres cursos. Font extreta de Sánchez Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una propuesta usando el método ABN*. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://cutt.ly/6hO1WjK>

Annex 2. Continguts de treball de l'eix 2.

2. ESTRUCTURA DELS NÚMEROS I COMPARACIÓ			
	P3	P4	P5
Estudiar els cardinals	➤ La representació figurativa. ➤ La representació simbòlica. ➤ La representació símbol-signe. ➤ La representació per signes.		
Introducció a la desena		Introducció a la desena. Models: 1. Models de substitució i reversibilitat.	2. Models d'equivalència o conservació de la quantitat. 3. Models amb contingut figuratiu diferent. 4. Models d'assignació de posició.
Ordenar	1. Ordenació de conjunts desordenats.	2. Intercalació d'elements perduts. 3. Ordenació amb material no manipulable.	
Comparar		➤ Comparar conjunts amb material manipulable. ➤ Llenguatge: més que, menys que, igual.	Comparar elements figuratius.

Tula 2. Continguts a treballar en el segon cicle d'Educació Infantil en cadascun dels seus tres cursos. Font extreta de Sánchez Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una propuesta usando el método ABN*. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://cutt.ly/6hO1WjK>



Annex 3. Continguts de treball de l'eix 3.

3. TRANSFORMACIÓ DELS NÚMEROS			
	P3	P4	P5
Suma	+1: activitat d'ordenar (veí de dalt).	➤ Taula de sumar. ➤ Situacions de sumar.	
Resta	-1: activitat d'ordenar (veí de baix).	Situacions 1,2 i 3	Situació 4
Multipliació			Dobles i meitats. - Multiplicar per 2 - Multiplicar i dividir per 10 - Multiplicar i dividir per 5 - Multiplicar i dividir per 3 - Situacions
Divisió			

Tula 3. Continguts a treballar en el segon cicle d'Educació Infantil en cadascun dels seus tres cursos. Font extreta de Sánchez Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una propuesta usando el método ABN*. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://cutt.ly/6hO1WjK>

Annex 4. Programació del treball de la recta numèrica amb ABN.

SESSIÓ 1	
Objectius	➤ Comptar des d'un número diferent de l'u. ➤ Treballar la individualitat dels números. ➤ Comptar al damunt de la recta numèrica. ➤ Reflexionar sobre la seva posició respecte a la recta numèrica. ➤ Treballar els conceptes “lluny de” i “prop de”.
Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra.
Desenvolupament	Per iniciar als infants al compteig sobre la recta numèrica (RCN) gran d'escuma, es duran a terme els passos següents:



	En primer lloc, els infants, asseguts en semicercle, tindran al davant els números desordenats. Tot seguit, amb el fil conductor de l'adult sortiran els infants, un per un, a construir la recta numèrica des de l'1. En segon lloc, un cop construïda la RCN invitarem als infants, individualment, a comptar de l'1 fins al 10, al mateix temps que va passant d'un número a un altre amb un salt. Tanmateix, realitzaran la mateixa dinàmica, però començant des de qualsevol número de la recta. En tercer lloc, l'adult li donarà a l'infant instruccions a seguir, per exemple, "Posa't al número quatre i fes tres salts". Cada situació ha d'anar acompanyada d'una pregunta de reflexió com ara "A quin número has arribat?", "Si estàs al quatre i fas dos salts endavant/endarrere a quin número arribes?". Cal tenir en compte que totes les accions que faci l'infant les ha de verbalitzar i comprovar. Per acabar, passem dels salts als passos. Utilitzem la mateixa dinàmica anterior, però en aquest cas introduïm l'estimació, és a dir, l'infant es posiciona a l'inici, i li diem que faci tres passos endavant. Seguidament, li preguntem "A quin número estàs?" i "Quants falten per arribar al vuit?", l'infant ha de calcular quants passos li falten per arribar al vuit, dir-ho en veu alta i fer la comprovació. Si s'escau, utilitzarem un objecte per marcar el número de la recta on ha d'arribar. Finalment, si hi ha temps, també podem treballar els conceptes "lluny de" i "prop de".
--	--



SESSIÓ 2	
Objectius	➤ Fer hipòtesis sobre el significat de la paraula veí/veïna. ➤ Treballar els veïns dels números.
Materials	Tres cadires i la recta numèrica d'escuma gran a terra.
Desenvolupament	Iniciarem la sessió llençant una pregunta als infants, “Algú sap què és un veí?”. En aquest moment realitzarem una pluja d'idees a partir de les intervencions dels infants. I acabarem amb una comprovació relacionada amb la realitat pròxima dels infants, és a dir, agafarem tres cadires i les posarem una al costat de l'altra per simular tres cases. Tot seguit, invitarem a seure tres infants i preguntarem qui són els veïns de l'infant que està assegut a la casa del mig (això ho farem amb tot el grup). A continuació, explicarem que els números també tenen veïns i canviarem les cadires per la seqüència de tres números de la recta. Per exemple, 6 - 7 - 8. Escollim un infant perquè se situï al número set i li preguntem “Quins són els veïns del número on estàs situat?”. Això ho farem amb tots els infants canviant les combinacions de les seqüències. En acabar, durem a terme la mateixa activitat, però amb tota la RNC construïda. A més, si sobra temps, repassarem la sessió d'iniciació a la recta numèrica gran d'escuma.

SESSIÓ 3	
Objectiu	➤ Treballar els veïns dels números.
Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra i un antifaç.
Desenvolupament	Aquesta sessió consta de dues propostes d'activitats diferents.



	<u>Proposta 1.</u> Posem un número al mig del semicercle, per exemple el quatre. Davant dels infants posicionem a terra i de manera desordenada la resta de números de la recta. Tot seguit, demanem a un infant que digui en veu alta quins són els veïns d'aquell número, és a dir, del quatre. Un cop els ha dit, els ha de col·locar. <u>Proposta 2.</u> Amb la RNC construïda, demanem a un infant que surti i es posicioni al davant de la RNC, però mirant als companys i les companyes. Li posem un antifàç i li pregunta quins són els veïns de X número. L'infant ha de pensar i respondre en veu alta, després es treu l'antifàç i fa la comprovació. Finalment, si sobra temps, repassarem la sessió d'iniciació a la recta numèrica gran d'escuma.
--	--

SESSIÓ 4	
Objectiu	➤ Treballar el compte enrere de l'1 fins al 10.
Materials	Recta numèrica petita de l'1 fins al 10 invertida i la PDI.
Desenvolupament	Aquesta sessió es divideix en dues fases diferents. <u>Fase 1 (Amb suport).</u> Els infants tenen la llista dels números situats en ordre invers. Simplement s'acostumen a llegir-los. Així doncs, primer els tindrem tots a vistes, i conjuntament, mentre l'adult assenyala amb el dit cadascun dels números, els infants en veu alta diuen els noms. Després, taparem tots els números menys el que llegim (el 8). Una vegada llegit el número, descobrim tots junts el següent (el 7), però només un infant ho diu en veu alta. A més, per acabar aquesta primera fase, practiquem el compte enrere a través dels dits de la mà, primer conjuntament, i després,



	de manera individual. Cal tenir en compte que per a aquells infants que tenen més dificultats hem d'anar molt a poc a poc, començant per sèries 2-1, més endavant passem al 3-2-1, i així successivament. <u>Fase 2 (Endevinalla i comprovació).</u> Els infants tenen tapats tots els números menys el primer (el 10). Tot seguit, seleccionem un infant perquè miri la recta, llegeixi el número i a continuació, intenti esbrinar quin és el que segueix (aquest procés també el fan la resta d'infants, però interiorment). Ho diu, i destapa el número per a fer la comprovació. Seguidament, triem un altre infant perquè continuï l'activitat. Si l'exercici resulta molt difícil per a alguns infants, s'ha de limitar el territori numèric, reduint-lo. Per exemple, començar amb els números que van del 5 a l'1. Dominats, passar al 7, i així progressivament. Finalment, i si sobra temps, tots junts al semicercle realitzarem una activitat amb la PDI sobre el compte enrere.
--	---

SESSIÓ 5	
Objectius	➤ Construir la recta numèrica començant des del 10. ➤ Treballar el compte enrere de l'1 al 10.
Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra i coet d'astronauta.
Desenvolupament	Aquesta sessió consta de dues propostes d'activitats diferents. <u>Proposta 1.</u> Construïm tots junts la RNC gran d'escuma començant des del 10. Un cop acabada, escollim un infant per situar-lo al damunt d'un número (el 6) i li preguntem si fas tres passets cap endarrere a quin número has arribat? Aquest fa els passos i verbalitza en veu alta a quin número ha arribat.



	Un cop tots els infants han fet la primera part de la proposta, començarem amb la segona part. Escollim dos infants que situem a dos números diferents, per exemple un al dos i l'altre al cinc. I preguntem a l'infant que està al número cinc, quants salts ha de fer cap endarrere per arribar on està el seu company. Un cop ho verbalitza, fa la comprovació amb els salts. Aquesta part també la dura a terme tot el grup. <u>Proposta 2.</u> Iniciarem la proposta llençant una pregunta als infants, “Algú sap què és un astronauta?”. En aquest moment realitzarem una pluja d'idees a partir de les intervencions dels infants. Un cop, hem parlat una estona sobre els astronautes, procedim a l'activitat. Primerament, l'adult reproduïx la dinàmica de l'activitat perquè els infants es facin una idea. Tot seguit, fa sortir als infants un per un per fer la proposta. Aquesta consisteix a dir “Conto a l'escola, 1, 2, 3, 4, 5 i 6” (l'infant ha de comptar amb veu alta i utilitzant els dits fins al número que ha acordat amb l'adult). Seguidament, direm “Però la teva mare que és astronauta conta al revés, 6, 5, 4, 3, 2, 1 i 0!” i aleshores l'adult fa volar el coet fins a la lluna. En aquesta proposta, tot i que un infant sempre és el protagonista, la resta de grup la realitza verbalment.
--	---

SESSIÓ 6	
Objectius	➤ Treballar els veïns dels números. ➤ Introduir els veïns dels veïns dels números.
Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra i la PDI.
Desenvolupament	Per treballar els veïns dels veïns, primer comencem repassant les propostes dels veïns dels números.



	Primerament, posem un número al mig del semicercle, per exemple el quatre. Davant dels infants posicionem a terra i de manera desordenada la resta de números de la recta. Tot seguit, demanem a un infant que digui en veu alta quins són els veïns d'aquell número, és a dir, del número 4. Un cop els ha dit, els ha de col·locar. A continuació, deixarem una combinació de veïns que hagin construït els infants, per exemple, 5 - 6 - 7. Tot seguit, preguntem a un infant quin veí li falta al número cinc i al número set. Ho verbalitza i du a terme la comprovació. A més, per continuar amb el treball dels veïns dels veïns, primer farem sortir a un infant perquè construeixi la primera combinació a partir d'un número escollit per l'adult. Tot seguit, preguntem a un altre infant "Quins són ara els veïns de X?". L'infant ho diu en veu alta i col·loca el veí que falta. Finalment, i si hi ha temps, acabarem la sessió amb el treball dels veïns amb una proposta d'Scratch, mitjançant la PDI.
--	---

SESSIÓ 7	
Objectius	➤ Comptar des d'un número diferent de l'u. ➤ Descobrir el número que falta a la recta numèrica. ➤ Treballar els conceptes "lluny de" i "prop de". ➤ Treballar els veïns dels números.
Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra i un antifaç.
Desenvolupament	En primer lloc, els infants, asseguts en semicercle, tindran al davant els números desordenats. Tot seguit, amb el fil conductor de l'adult sortiran un per un a construir la recta numèrica des de l'1. Tot



	seguit, invitarem als infants, individualment, a comptar des de qualsevol número de la recta mitjançant els salts. A continuació, farem sortir infant per infant al mig del semicercle i li posarem l'antifaç. Seguidament, traiem un número de la recta numèrica (la resta d'infants no han de dir res) i l'amaguem. Un cop tret, l'infant protagonista ha d'endevinar quin número és el que falta. Si s'escau, pot saltar al damunt la recta per fer la comprovació. En acabar aquesta primera part de l'activitat, començarem la següent. Amb la RNC completa, l'adult donarà diferents instruccions als infants. Començarem treballant la pujada ascendent i descendent sobre la recta a través dels salts. Per exemple, "Posa't al número quatre i fes tres salts", "A quin número has arribat?", "Si estàs al quatre i fas dos salts endavant/endarrere a quin número arribes?" (totes les accions que faci l'infant les ha de verbalitzar i comprovar). Després, modificarem les instruccions i treballarem la proximitat dels números. Per exemple, "Situat al número 4". L'infant es col·loca al damunt del quatre. "El quatre està més prop de l'1 o del 9?", "El quatre està més lluny de l'1 o del 9?". Finalment, i si hi ha temps, també podem treballar els veïns i el concepte "entre".
--	--

SESSIÓ 8	
Objectius	➤ Treballar els veïns dels números. ➤ Treballar el compte enrere de l'1 fins al 10.
Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra, antifaç, pissarra petita i guixos, pals de papallones amb els números de l'1 al 10 i fulles.



Desenvolupament	La sessió es divideix en dues parts. Primer treballarem dues propostes sobre els veïns dels números, i per acabar, treballarem una proposta nova per a practicar el compte enrere. <u>Proposta 1.</u> Amb la RNC gran d'escuma construïda, fem sortir els infants un per un per posicionar-los al damunt d'un número de la recta. Per exemple, "Posa't al damunt del número 6". Tot seguit li preguntem "Quins són els veïns del número on estàs situat?". Aquest ha d'observar els números del seu voltant i contestar en veu alta. Un cop tots els infants han fet la primera part de la proposta, demanem a un infant que surti i es posicioni al davant de la RNC, però mirant als companys i les companyes. Li posem l'antifaç i li pregunta quins són els veïns de X número. L'infant ha de pensar i respondre en veu alta, després es treu l'antifaç i fa la comprovació. <u>Proposta 2.</u> L'adult dibuixa a la pissarra tres cops el mateix, és a dir, $\square - \bullet - \square$. Tot seguit, dintre de cada cercle escriu tres números diferents (per exemple, el 2, el 7 i el 9). L'infant escollit ha de sortir a escriure, dintre dels quadrats, els veïns que li corresponen a cada número (1- 2 - 3 / 6 - 7 - 8 / 8 - 9 - 10). <u>Proposta 3.</u> Escollim els infants un a un perquè surtin a fer la proposta. Aquesta consisteix a ordenar les papallones de la recta numèrica de l'1 al 10. En acabar, demanem a l'infant que les posi del 10 a l'1 al damunt de les fulles. Cal destacar que l'infant ha de verbalitzar oralment aquest procés ascendent i descendent.
------------------------	---

SESSIÓ 9	
Objectius	➤ Iniciar-se en l'estimació sobre la recta del tram 1-10. ➤ Descobrir el número que falta a la recta numèrica.



Materials	Recta numèrica d'escuma gran a terra, antifaç, ossets de joguina, cartells dels números de l'1 al 10.
Desenvolupament	En primer lloc, iniciarem la sessió, llençarem una pregunta als infants, “Algú sap què significa quan diem que un animal està hivernant?”. En aquest moment realitzarem una pluja d'idees a partir de les intervencions dels infants. Un cop, hem parlat una estona sobre els animals que hivernen i hem introduït a l'os, procedim a l'activitat d'introducció a l'estimació sobre la recta del tram 1-10 L'activitat s'anomena “Els números adormits” i tracta d'ubicar, davant dels infants, els cartells dels números de la següent manera _ - 2 - _ - 4 - _ - 6 - _ - 8 - _ - 10 (a la part superior de cada espai, s'ubica un ós). Cada infant té un dels cartells amb els números que falten per completar la recta numèrica. Així doncs, a poc a poc, Preguntem “Quin número és el primer osset?”, l'infant que té l'1 ha de contestar i afegir-lo a la recta. Tot seguit, continuem preguntant “Quin número és el següent osset?” els infants que creuen que tenen aquell número el col·loquen al lloc on pensen que ha d'anar. Finalment, farem el mateix amb la seqüència següent: 1 - _ - 3 - _ - 5 - _ - 7 - _ - 9 - _. A continuació, un cop acabada la primera activitat, iniciarem la següent proposta. Aquesta tracta de construir la recta a partir d'un número (per exemple, el 5), és a dir, repartirem de nou les targetes dels números als infants, però l'infant amb el número 5 serà l'únic que ja estarà col·locat dret davant dels companys i companyes. A partir d'aquí, anirem demanant als infants que vagin sortint per ubicar-se a la posició del seu número. Per exemple, si surt l'infant del número 7, haurà de deixar un espai entre el 5 i ell, ja que entremig s'ha d'ubicar l'infant que tingui el 6.



	Per acabar, i si sobra temps, durem a terme l'activitat de la sessió set on els infants amb antifaç han de descobrir quin número de la recta numèrica falta.
--	--

SESSIÓ 10	
Objectius	➤ Realitzar estimacions sobre la recta del tram 1-10. ➤ Treballar els veïns dels números. ➤ Descobrir el número que falta a la recta numèrica. ➤ Treballar els conceptes “lluny de/prop de” i “entremig”.
Materials	Recta numèrica plastificada, cartells dels números de l'1 al 10, 10 fulls en blanc.
Desenvolupament	Iniciarem la sessió amb l'activitat de construcció de la recta a partir d'un número diferent d'1. Repartirem les targetes dels números als infants, però l'infant amb el número 5, per exemple, serà l'únic que ja estarà col·locat dret davant dels companys i companyes. A partir d'aquí, anirem demanant als infants que vagin sortint per ubicar-se a la posició del seu número. Per exemple, si surt l'infant del número 7, haurà de deixar un espai entre el 5 i ell, ja que entremig s'ha d'ubicar l'infant que tingui el 6. Un cop la recta construïda, llençarem preguntes com ara “<i>El 5 està més prop del 6 o de l'1?</i>”, “<i>Quin número hi ha entremig del 6 i el 8?</i>”, “<i>Digues un número que estigui lluny del 3?</i>”. En acabar, procedirem a realitzar una nova activitat. Aquesta consisteix a estendre a terra la recta numèrica plastificada a terra. Primerament, direm en veu alta els números de la recta. Seguidament, llençarem preguntes com ara “<i>El número 6 està prop del 2 o del 8?</i>”, “<i>Quin número hi ha entre el 5 i el 7?</i>”, “<i>Qui són els veïns del 8?</i>”, etc. En acabar, tapem tots els números amb fulls en



	blanc. Tot seguit, farem sortir infant per infant a descobrir on s'amaga cada número, que deixarà al descobert. En acabar l'activitat, haurem construït la recta numèrica fent estimacions sobre ella. Finalment, acabem la sessió descobrint el número que falta a la recta numèrica, és a dir, amb la RNC plastificada a terra, demanarem a tots els infants que es girin i tanquin els ulls. Tot seguit, traurem un número de la recta, els demanarem que es tornin a girar i pensin quin número creuen que falta a la RNC.
--	--

SESSIÓ 11	
Objectius	➤ Treballar el compte enrere de l'1 fins al 10. ➤ Realitzar estimacions sobre la recta del tram 1-10.
Materials	Pals de papallones amb els números de l'1 al 10, fulles, coet d'astronauta, cartells dels números de l'1 al 10 i 10 fulls en blanc.
Desenvolupament	<u>Proposta 1.</u> Escollim els infants un a un perquè surtin a realitzar la proposta. Aquesta consisteix a ordenar les papallones de la recta numèrica de l'1 al 10. En acabar, demanem a l'infant que les posi del 10 a l'1 al damunt de les fulles. Cal destacar que l'infant ha de verbalitzar oralment aquest procés ascendent i descendent. <u>Proposta 2.</u> L'adult recorda la dinàmica de l'activitat perquè els infants es facin una idea. Tot seguit, fa sortir als infants un per un per fer la proposta. Aquesta consisteix a dir "Conto a l'escola, 1, 2, 3, 4, 5 i 6" (l'infant ha de comptar amb veu alta i utilitzant els dits fins al número que ha acordat amb l'adult). Seguidament, direm "Però la teva mare que és astronauta conta al revés, 6, 5, 4, 3, 2, 1 i 0!" i aleshores l'adult fa volar el coet fins a la lluna. <u>Proposta 3.</u> Estenem a terra la recta numèrica plastificada a terra.



	Primerament, direm en veu alta els números de la recta. Seguidament, llençarem preguntes com ara “El número 6 està prop del 2 o del 8?”, “Quin número hi ha entre el 5 i el 7?”, “Qui són els veïns del 8?”, etc. En acabar, tapem tots els números amb fulls en blanc. Tot seguit, farem sortir infant per infant a descobrir on s'amaga cada número, que deixarà al descobert. En acabar l'activitat, haurem construït la recta numèrica fent estimacions sobre ella.
--	---

Annex 5. Entrevista Jaime Martínez Montero, creador mètode ABN.

Datos del experto.

Rellena, por favor, sus datos profesionales:

Nombre y apellidos	Jaime Martínez Montero.
Cargos profesionales de cuando ejercía	Maestro. Inspector de Educación. Profesor asociado de la Universidad de Cádiz.
Formación profesional	Maestro. Licenciado en Filosofía y Letras. Doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación.
Años de experiencia profesional	8 años como maestro y 37 como inspector.

BLOQUE 1: Preguntas relacionadas sobre algunas curiosidades del método.

1. ¿Cómo nace la necesidad de crear el método ABN?

Fundamentalmente de la experiencia que supone verificar el escaso conocimiento matemático real de los alumnos en las aulas de Infantil, Primaria y Secundaria. Cuando pasan los años, las reformas educativas, los métodos didácticos, las generaciones de maestros, y todo sigue igual, se supone que el problema es más hondo y que no depende ni de los



alumnos ni de los profesores, sino de los contenidos que trabajan y de la forma de enseñarlos, que en esencia siguen igual que hace muchísimos años.

2. ¿Qué se entiende por método ABN?

ABN recoge las iniciales de dos aspectos muy característicos del método: es abierto y está basado en números. En este último caso, hacemos hincapié en el sentido de que el cálculo no se hace combinando cifra a cifra, sino que se hacen tomando esos números en su totalidad. Y es abierto porque las diversas operaciones y los cálculos que están a la base se pueden realizar de muy diferentes maneras, según las distintas posibilidades de cada niño o niña. Esto se contrapone al cálculo tradicional, que es cerrado porque solo se puede realizar de una única manera.

3. ¿Por qué considera necesario dividir la tarea didáctica en tres ejes¹⁰?

En Infantil sí es así. Nos referimos a la parte del número, que es de la que se ocupa el método. Seguimos el enfoque intuicionista, especialmente los trabajos de Dehaene, que señala las tres grandes intuiciones de las que viene el ser humano dotado de nacimiento: el tiempo, el espacio y el número, y que comparte con especies animales. En el caso de la intuición numérica, esta se manifiesta precisamente en los tres ejes que cita: numeración (conteo, subitización y estimación), estructura del número (composiciones y descomposiciones, ordenaciones, comparaciones, igualaciones, etc.), y transformaciones (inicio a las operaciones básicas partiendo de los cambios que se producen en los conjuntos.).

4. ¿Por qué es tan importante basar el aprendizaje de las matemáticas en el trabajo del sentido del número?

Pues por eso que pregunta. Si se va a trabajar el número, habrá que hacerlo con sentido, entendiendo lo que se hace y captando la lógica interna del sistema numérico. El ABN persigue un aprendizaje de tipo conceptual, y que pretende que el alumno entienda todo lo que aprende. Todo lo que el niño adquiere así se aprende antes, se aprende más, se aprende mejor, se olvida menos, y, si se olvida, se evoca o se rememora con mayor rapidez.

¹⁰ El establecimiento de la numerosidad y cardinalidad de los conjuntos o colecciones de objetos; La estructura de los números y las comparaciones entre conjuntos y colecciones; Las transformaciones en conjuntos y colecciones. Iniciación a las operaciones básicas.



5. Una de las características que más me ha impactado ha sido el hecho que el ABN trabaja con números muy elevados y/o contenidos muy complejos, ¿A qué se debe esto?

No es cierto. Ni los números son muy altos ni los contenidos complejos. Lo que ocurre es que se compara con los contenidos del método tradicional, y claro, al ser estos tan bajos los otros parecen altísimos.

6. ¿Cómo surgió la propuesta de trabajar las decenas en infantil?

Pues de la misma manera que comenzaron a emplearse en los albores de la humanidad: de la necesidad de simplificar la escritura de los números cuando su cardinal era muy elevado. En ABN Cuentan hasta 15, 25 o 30 y, claro, comienza a hacerse muy pesado. Se introduce la decena como una forma de abreviación del conteo y de la expresión del mismo. Por ello, en ABN no introducimos la decena, sino que la “extraemos” a partir de cantidades que sobrepasan el número diez.

7. ¿Cómo llegaron a la conclusión que usar palos era el recurso más efectivo para su enseñanza?

EL ABN echa andar en un colegio muy humilde, de población con un bajo índice sociocultural y económico. Los palos y palillos fueron una primera solución para apreciar y trabajar la numerosidad. Por un lado, eran lo suficientemente grandes como para que facilitaran su manipulación. A la vez, eran lo suficientemente pequeños para poder juntar grandes cantidades. Así, los niños pueden ver la numerosidad de los conjuntos hasta los cientos. Pero este material no es el único. Basta buscar en Google (imágenes) “Materiales ABN” para darse cuenta de la enorme variedad de estos.

8. En educación infantil el instrumento más potente de evaluación es la observación. Aparte de esto, ¿Se utiliza algún instrumento de evaluación en concreto para el método ABN? Rúbricas, fichas, etc.

Las maestras de Infantil que trabajan ABN realizan la evaluación con los procedimientos y la documentación con que lo hacen las restantes maestras, en definitiva, con el que determina la legislación de su correspondiente Comunidad Autónoma.



9. **Hay muchos maestros y profesores que piensan que avanzar los contenidos es contraproducente o perjudicial para el nivel madurativo del niño, ¿Qué respondería usted a todos aquellos que no confían en el método ABN?**

¿Respecto a qué les pueda decir a quienes no confían en el ABN? Pues nada. Si lo que han hecho y hacen más de ciento cincuenta mil niños y lo que desarrollan en sus aulas alrededor de ocho mil maestras, que, además, se ha publicado en miles de fotografías y más de mil vídeos no las convence, ¿qué van a poder entonces unas palabras mías? En cuanto al adelanto de contenidos, nosotros no adelantamos nada. Es el progreso de los niños el que marca los contenidos que se incorporan. En ABN se hacen las cosas de otra manera, y por ello se obtienen otros resultados. Y una cosa más, a lo peor, lo que es malo para el nivel madurativo del niño es la pobreza de estímulos y la presencia de una metodología (la tradicional) que infravalora y apenas desarrolla las capacidades matemáticas que posee el alumno.

10. **A diferencia del resto de España en Catalunya hay muy pocos colegios que usan el método ABN, ¿A qué cree usted que se debe este hecho?**

Ya me gustaría saberlo, pero no lo sé. Allí se han dado cursos y hay algunos colegios que aplican el método, pero es verdad que, junto con Euskadi, allí el método se ha implantado en menor medida. Lo lamento de verdad porque Cataluña siempre ha sido pionera en la renovación metodológica. Por intentar dar alguna explicación, tal vez sea por la escasez o ausencia de material en catalán.

11. **¿Qué pasa entonces con esas escuelas que no contemplan o no conocen el método ABN?**

Pues me imagino que seguirán haciendo lo de siempre.

12. **¿Cómo consiguieron la justificación del método ABN en el currículum de Educación Infantil de su comunidad autónoma para su implantación en las aulas?**

A ese respecto no hemos tenido ningún problema en ninguna parte, ni se ha tenido que llevar o presentar justificación de ningún tipo. El método ABN cabe dentro de cualquier



currículum. Si, además, como es el caso, consigue resultados muy por encima de lo previsto, pues la nata sobre la torta.

13. ¿Qué formación se debe tener para poder enseñar el método?

Fundamentalmente conocer bien el método, como ocurre con cualquier otro ámbito de la enseñanza. No es nada difícil de hacer ni de aprender. Si lo aprenden los niños, ¿cómo no va a aprenderlo el docente?

14. ¿Cómo se obtiene esta formación profesional?

Es algo voluntario. No hay ningún nivel ni ningún procedimiento establecido. Lo que sí se hace es dar oportunidades para que los docentes que quieran se formen: redes sociales, con vídeos, fotos, tutoriales, etc.; libros, de los que ya se han publicado siete; mucho material escolar compartido por los propios docentes y de las editoriales, cursos de formación que convocan los centros de profesores de las CCAA, la AMCA (asociación matemática de cálculo ABN), otras instituciones privadas, el INTEF, la asistencia a Congresos (llevamos ya seis congresos, con una media de quinientos asistentes). Se ha hecho un esfuerzo enorme y a lo largo de los trece cursos de existencia del método se han formado, en una estimación no muy generosa, más de 25 000 docentes.

BLOQUE 2: preguntas para ayudar a la aplicación del método ABN en una escuela de alta complejidad.

Contexto de la investigación: el estudio del TFG parte de la pregunta de investigación siguiente: ¿El método ABN presenta ventajas en el aprendizaje de las matemáticas en una escuela de máxima complejidad?

Para conseguir resolver esta pregunta voy a realizar aproximadamente 9 sesiones de trabajo de la recta numérica con el método ABN en una escuela de máxima complejidad que nunca ha trabajado con el ABN. Esta aplicación se realiza en una única aula con alumnos de 5 años donde algunos presentan necesidades educativas específicas.

Así que para conseguir resultados que ayuden a responder la pregunta de investigación, voy a dividir el grupo de alumnos en dos. Con uno voy a trabajar yo misma el contenido



de la recta numérica mediante el ABN (30 minutos) y con el otro va a trabajar la tutora con la metodología habitual de la escuela (30 minutos) donde yo observaré y tomaré notas para poder compararlo con los resultados del método ABN.

- 1. En sus investigaciones educativas sobre el ABN, ¿Cómo registraba y comparaba los resultados previos y finales de los alumnos?**

Se hace el registro de resultados en bases de datos, y el estudio de ellos con paquetes estadísticos (en mi caso, con el SPSS).

- 2. ¿Con qué dificultades nos podemos encontrar al introducir por primera vez el ABN en una clase de 5 años?**

No adivino cuáles pueden ser. Se empieza desde cero y se sigue la progresión natural hasta donde sean capaces de llegar los niños. Piense que, en cualquier caso, alcancen el nivel que alcancen, superarán el que hubieran obtenido en el caso de haber seguido con el tradicional.

- 3. Teniendo en cuenta que dentro del grupo hay dos ritmos de aprendizaje diferentes, ¿Qué pautas se tendrían que seguir si se pretende trabajar la recta numérica?**

Habrà más ritmos de aprendizaje. Se desarrollan actividades comunes, muy graduadas, y cada alumno avanza con mayor o menor rapidez. Por otro lado, cuando la matemática se entiende y sus abstracciones surgen de la manipulación y de la reflexión sobre lo que ocurre, las diferencias entre alumnos se disminuyen notablemente.

- 4. Desde su experiencia ¿qué actividades para trabajar la recta numérica con el método ABN son las más efectivas para el alumnado?**

Me imagino que hace referencia a la recta numérica en el suelo, en el caso de los comienzos. Lo digo porque normalmente a partir de cuatro años se introduce la tabla del cien. Son muchas las posibilidades de trabajo. Le enlace vídeos, y fotos de actividades que desarrollan los niños de 3 y 4 años, de las que muchas de ellas son en la recta numérica.



<http://algoritmosabn.blogspot.com/search/label/ABN%20en%20Infantil.%203%20a%20C3%B1os.%201>

<http://algoritmosabn.blogspot.com/search/label/ABN%20en%20Infantil.%203%20a%20C3%B1os.%202>

<http://algoritmosabn.blogspot.com/search/label/ABN%20en%20Infantil.%204%20a%20C3%B1os.%201>

**5. ¿Es importante trabajar a través de las TIC durante las sesiones del método?
¿Por qué?**

A través de las TIC, pero no solo. Es necesario que los niños toquen de verdad el material, lo muevan, lo acumulen, lo cuenten, lo comparen, deshagan lo que han hecho, etc. Eso no se puede sustituir por el hecho de tocar una pantalla.

6. Teniendo en cuenta que mi experiencia con el ABN es inexistente y solo sé lo que he podido leer o ver en su bloque, ¿Qué recomendaciones o indicaciones me puedes dar para el trabajo de la recta numérica?

Bueno, la recomendación debe ser que te formes en ello. No se puede enseñar aquello que no se sabe bien. Toda la base y el diseño del método en Infantil está en “Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en educación infantil”, (2ª edición) de la editorial Wolters Kluwer.

7. Para terminar el cuestionario, ¿Quieres hacer alguna última aportación libre respecto al contexto de la investigación?

Sí. Me parece que se debe cambiar el título. No va a ser posible que en nueve sesiones de trabajo con la recta numérica con niños de 5 años que nunca han trabajado ABN se juzgue, como dice el título, si “¿El método ABN presenta ventajas en el aprendizaje de las matemáticas en una escuela de máxima complejidad?” En todo caso se debería decir “¿El uso de la recta numérica presenta ventajas... etc.?”



Annex 6. Entrevista mestra d'educació infantil, d'escola pública del territori de Barcelona.

Si us plau, respon les preguntes següents de la forma més detallada i clara possible.

Bloc 1: preguntes de presentació de la persona col·laboradora.

1. Ens pots parlar breument de la teva trajectòria com a professional de l'educació?

He treballat durant 20 anys, en escola bressol, i a Infantil i Primària, en porto 14.

2. Quants anys fa que treballes amb el mètode ABN?

Doncs, uns quatre cursos, ben bé.

3. Quant de temps fa que ets mestra d'educació infantil al centre que estàs actualment?

Des del 2007, estic a la 2a etapa d'educació infantil (P3, P4 i P5) a una escola de primària.

Bloc 2: preguntes d'interès relacionades amb el mètode ABN.

1. Com va detectar l'escola la necessitat d'implantar un mètode nou per ensenyar les matemàtiques?

Una companya de primària va veure que seria un bon aprenentatge i més fàcil per entendre els nens què fan.

2. Per què l'escola va escollir el mètode ABN?

Llavors, com a infantil, hem treballat les mates de manera manipulativa i explorant els objectes, què és la manera d'aprendre els petits. Tota l'escola, vam fer cursets de formació per conèixer millor la metodologia.

3. Així doncs, quant fa que l'escola està immersa en aquest mètode?

Doncs, ben bé, cinc cursos.



4. Quin va ser el procés d'implantació que va dur a terme?

En tots els cicles, vam anar incloent a poc a poc l'ABN, fins que s'ha anat instaurant de manera més global tota la metodologia. Vam començar per la suma i la resta.

5. Quines diferències notables heu pogut observar des que es va implantar l'ABN a les aules d'infantil?

La comprensió dels infants que amb més rapidesa entenen els continguts.

6. Quins creus que són els punts forts i punts febles de la pràctica del mètode?

A infantil, com tot és molt més obert, anem treballant segons les necessitats del grup, seguim la programació ABN, però no arribem tan lluny com les seves propostes.

7. Pel que fa a la formació professional sobre l'ABN, l'equip de mestres heu rebut alguna mena de formació prèvia per poder dur a terme el mètode a les aules?

Sí, vam pagar de la nostra butxaca i en dissabte, un formador ABN, que va venir expressament per a nosaltres i per a una escola, prop de Cubelles, des de Córdoba.

8. Per què creus que no hi ha més escoles que utilitzen aquest mètode a Catalunya?

No ho sé. Potser fa por, pensar en una altra manera de fer.

9. Pel que fa a la pràctica. Per què és important dividir la tasca didàctica amb els eixos¹¹ que assenyala Jaime Martínez?

Suposo, per treballar-lo tot de forma graduada i no deixar res al tinter.

10. Actualment, quina és la teva visió sobre l'efectivitat de la pràctica del mètode ABN en l'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques?

Bona i positiva, comprovem que els infants a la llarga són més ràpids calculant i el millor, són capaços d'explicar com ho han fet.

¹¹ L'establiment de la numeració i cardinalitat dels conjunts o col·leccions d'objectes; L'estructura del número i les comparacions entre conjunts i col·leccions; Les transformacions en conjunts i col·leccions. Iniciació a les operacions bàsiques.



- 11. Tenint en compte que amb l'ABN es treballa molt aviat amb números molt elevats, quantitats molt grans, continguts poc propis de l'etapa d'educació infantil com ara la desena, entre altres aspectes. Creus que el mètode s'adapta a les condicions que estipula el currículum del segon cicle d'Educació Infantil?**

Sí, justament a infantil com tot és globalitzat, podem encabir tot el que vulguem.

- 12. De tots els continguts matemàtics que treballa l'ABN, quin creus que és el més difícil de treballar amb la canalla? I per què?**

A alguns infants, els costa, la descomposició del núm. Potser no acaben d'entendre bé, els amics del núm. o potser encara són immadurs per entendre.

- 13. Quin paper juga el treball del sentit numèric en el mètode ABN?**

Molt important, perquè és el primer que aprenen, els números, i és important que els que coneguin, ho facin bé. Per això tenim en compte el grup i avancem segons, creiem oportú.

- 14. Per què és important centrar la tasca didàctica en l'aprenentatge del sentit numèric?**

És la base per a qualsevol activitat i si no els coneixen bé, successivament serà més difícil.

- 15. Parlem de la desena, quan se sap que un infant està preparat per a començar a aprendre aquest contingut?**

Jo, la introduceixo a P5, perquè és important que coneguin bé la quantitat del 10, ho faig a través de "la Embudina" és un joc de màgia per introduir la desena molt bo i els hi encanta. Per a mi, és important que els infants, estiguin preparats madurativament, si o, no té molt sentit, no?



16. Tenint en compte que es tracta d'un contingut molt complex, quina és la clau de treball per introduir-lo a l'educació infantil?

Sobretot, la manipulació dels objectes, i com més varietat hi hagi en el material, més enriqueïdor serà el resultat, depenent dels infants.

17. Parlem de la recta numèrica, per tal d'aconseguir que l'infant domini aquest concepte s'ha de treballar per mitjà de cinc nivells¹² de progressió diferents. Així doncs, quins són els passos claus a seguir, del mètode ABN, per treballar i afavorir l'aprenentatge d'aquest concepte?

Cadena; comença a comptar des del núm. 1; Cadena irrompible; compta des de l'1, perquè no sap seguir des d'un altre núm.; Cadena fragmentable; ja pot comptar des de qualsevol núm. i pot comptar enrere; Cadena numerable; pot comptar des de qualsevol núm. i parar on jo li digui, pot saltar de dos en dos i (sumar i restar); Cadena bidireccional: quan ja domina la graella en tots els sentits.

A final de P5, no arribem a aquesta última etapa, però sí, ens iniciem en la graella del 100, tenint un gran domini pocs infants.

18. Com s'avalua l'ensenyament-aprenentatge del mètode ABN?

Fem una avaluació, tenint en compte tots els continguts, no només d'ABN.

19. Pel que fa a la diversitat i l'ensenyament de les matemàtiques per mitjà del mètode ABN. Què passa quan hi ha a l'aula algun infant amb necessitats educatives específiques?

Cada infant segueix el seu ritme, depenent la seva evolució, llavors només incidim més, si detectem realment alguna dificultat, l'oferim més maneres de treballar el què necessiti i arribarà, allà on pugui.

¹² Cadena; cadena irrompible; cadena fragmentable; cadena numerable; cadena bidireccional.



20. Per a acabar el qüestionari, vols fer alguna última aportació lliure relacionada amb la pràctica o l'experiència del mètode ABN?

A l'escola, estem molt contents de treballar ABN, per la quantitat de material que ens aporta, sent totalment compatible, amb el que a infantil sempre hem fet.



Annex 7. Graella d'avaluació.

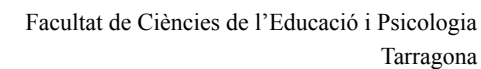
Grup d'estudi: ☐ Control ☐ Experimental

Infant:

AVALUACIÓ RECTA NUMÈRICA (TRAM 0 - 10)					
ÍTEMS	SEMPRE	DE VEGADES	AMB AJUDA DE L'ADULT	ENCAR A NO	OBSERVACIONS
Identifica totes les grafies dels números fins al 10.					
Realitza correspondència entre la grafia dels números i el seu cardinal.					
Anomena de manera ascendent la seqüència numèrica fins al 10.					
Construeix la recta numèrica de manera ascendent.					
Anomena de manera descendent la seqüència numèrica des de 10.					
Construeix la recta numèrica de manera descendent des de 10.					



Compta a partir de qualsevol número que se li indiqui.					
Identifica els veïns d'un determinat número dins del tram 0-10.					
Indicant-li un número de la recta numèrica sap situar-se en un número pròxim i llunyà a l'indicat.					
Assenyalant-li dos números de la recta numèrica, sap situar-se en el del mig.					
Situant-se en un determinat número, esbrina quants salts o passos cal donar per a arribar a un altre.					
Realitza estimacions sobre la recta en el tram 1-10.					
Comprèn els conceptes següents: situar-se, avançar, cap endavant, cap a, i enrere.					
Comprèn els conceptes següents: darrere, davant, abans, després, a l'inrevés i retrocedir.					



Investigador/a:

DIARI DE CAMP		
Sessió número: Data: Temps d'observació: Escenari de la sessió:		
Modalitat de l'observació: ☐ Directa ☐ Indirecta Grup d'estudi: ☐ Control ☐ Experimental		
Objectius de la sessió:		
Observacions activitat (recursos i materials, organització, dificultats, desenvolupament, etc.):	Observacions infants (ambient, dificultats, actituds, interessos, motivacions, sentiments, etc.):	Percepcions de la investigadora:



Notes/imprevistos sessió (anècdotes, canvis en la mostra, successos rellevants, aspectes a millorar, etc.):		

Annex 9. Histogrames d'avaluació recta numèrica (tram 0-10) del grup control.

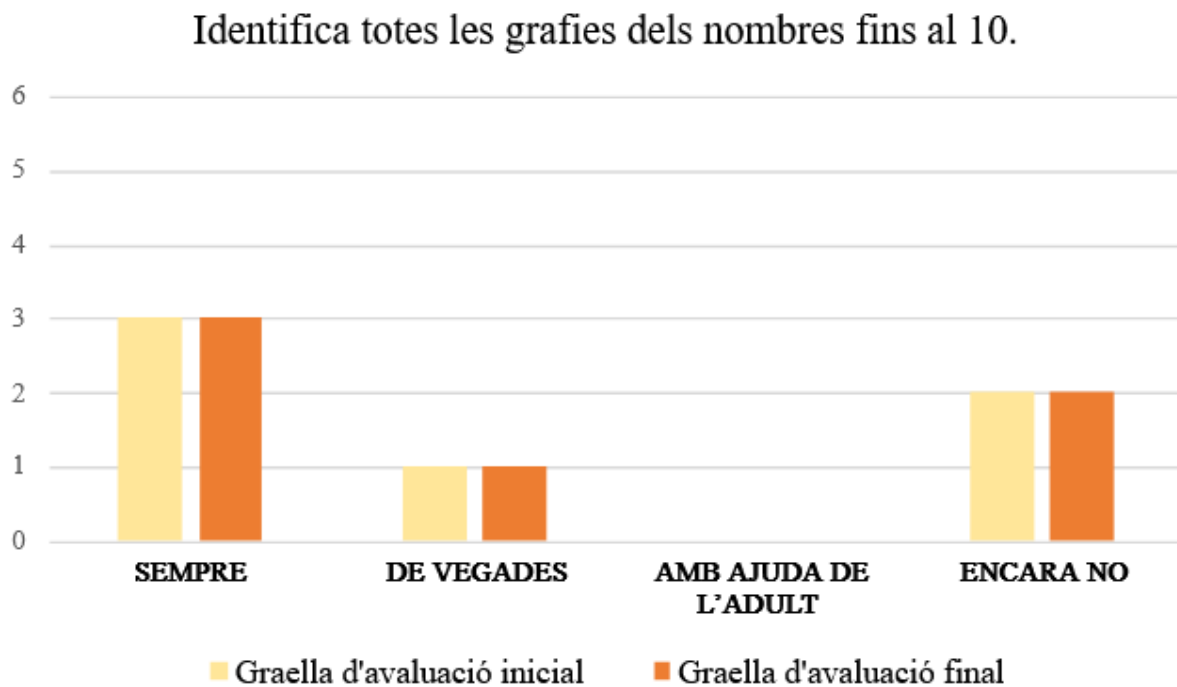


Figura 3. Gràfic ítem 1 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

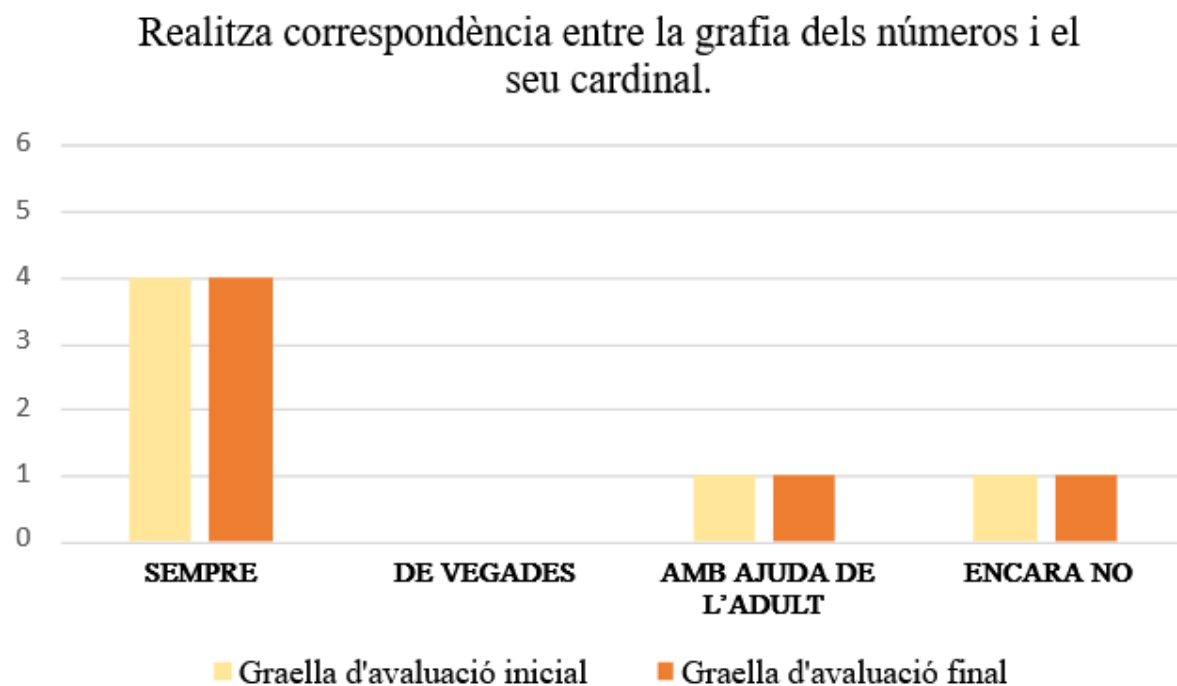


Figura 4. Gràfic ítem 2 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Anomena de manera ascendent la seqüència numèrica fins al 10.

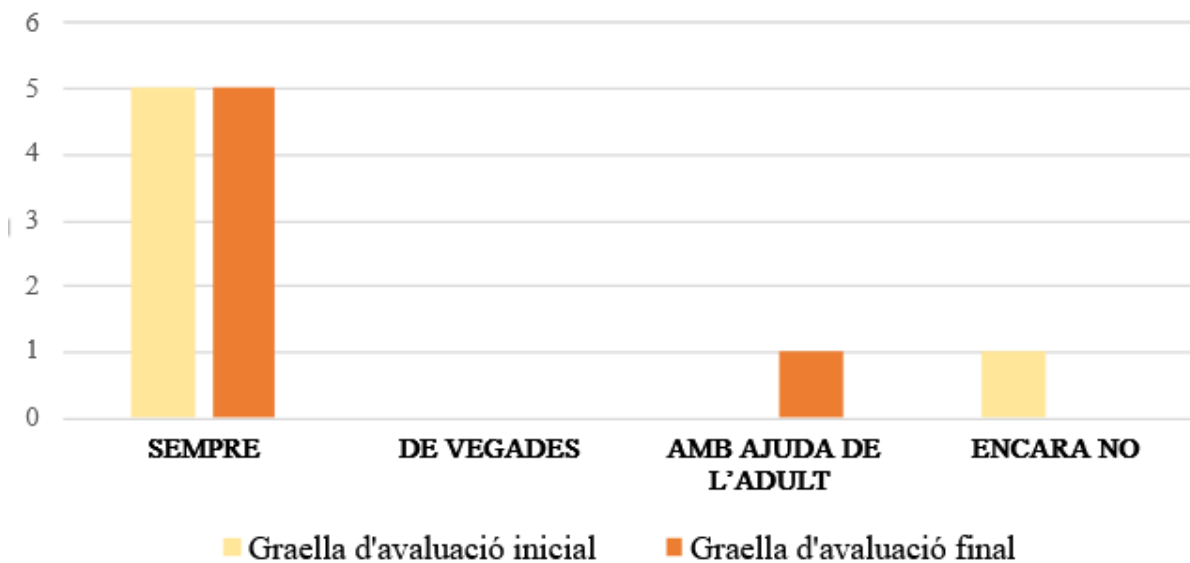


Figura 5. Gràfic ítem 3 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Construeix la recta numèrica de manera ascendent.

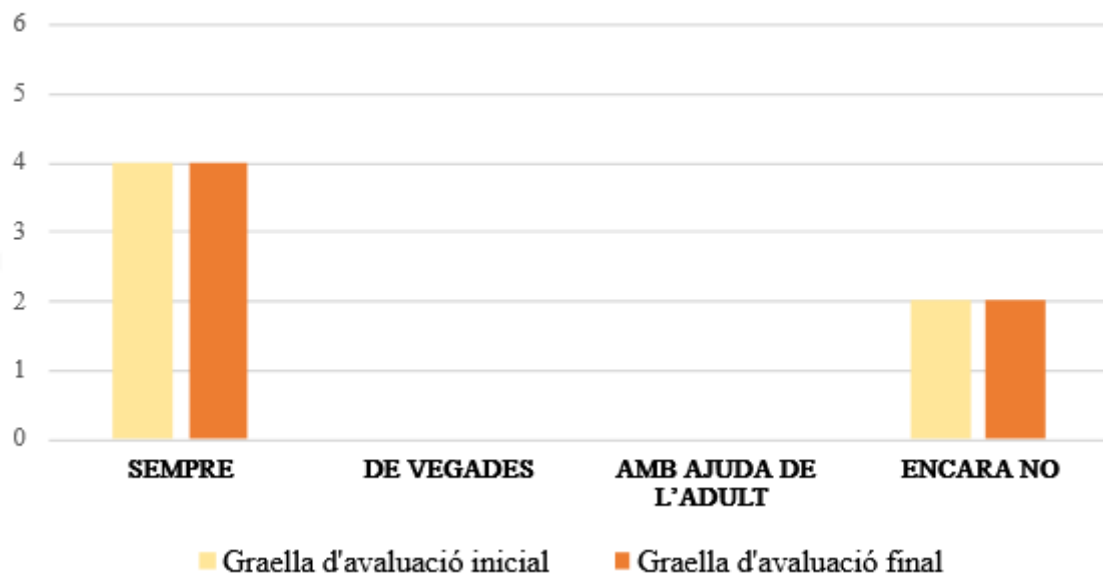


Figura 6. Gràfic ítem 4 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Anomena de manera descendent la seqüència numèrica des de 10.

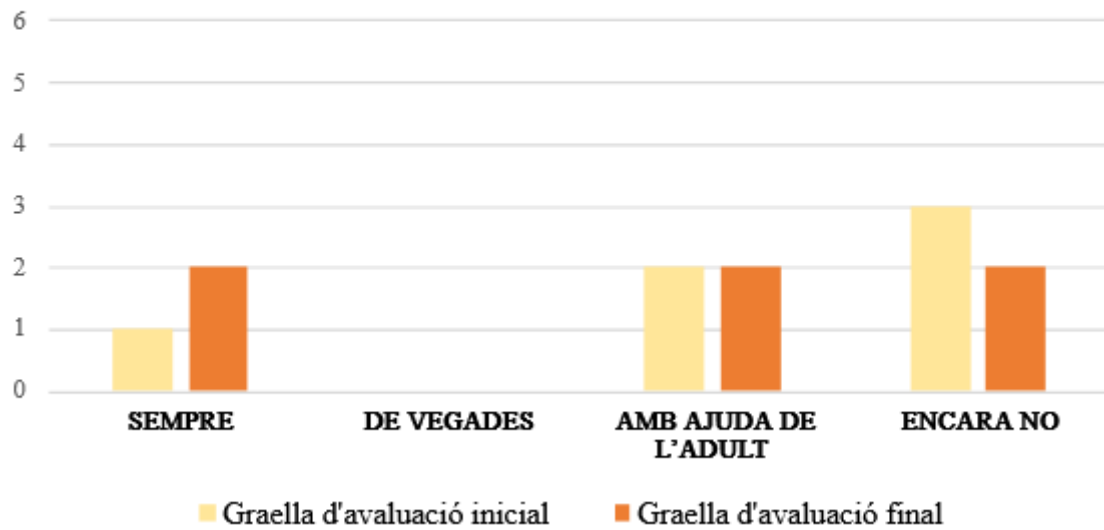


Figura 7. Gràfic ítem 5 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Construeix la recta numèrica de manera descendent des de 10.

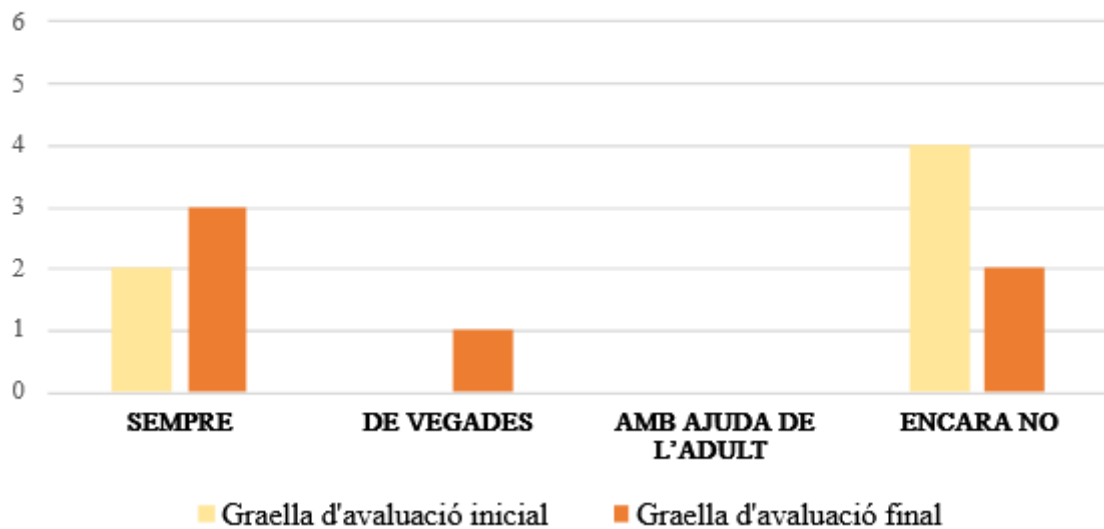


Figura 8. Gràfic ítem 6 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Compta a partir de qualsevol número que se li indiqui.

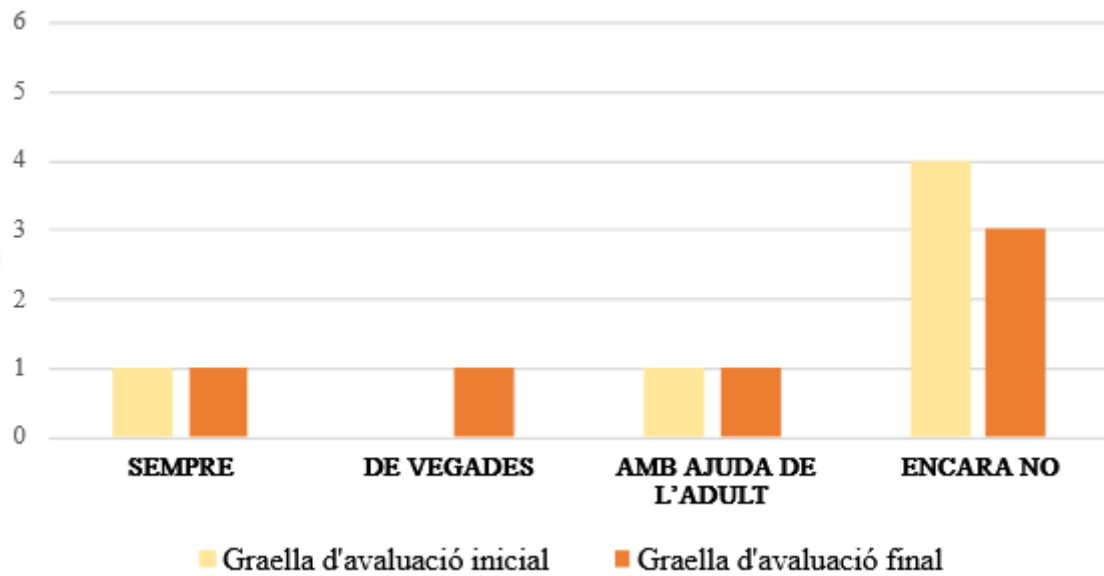


Figura 9. Gràfic ítem 7 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Identifica els veïns d'un determinat número dins del tram
0-10.

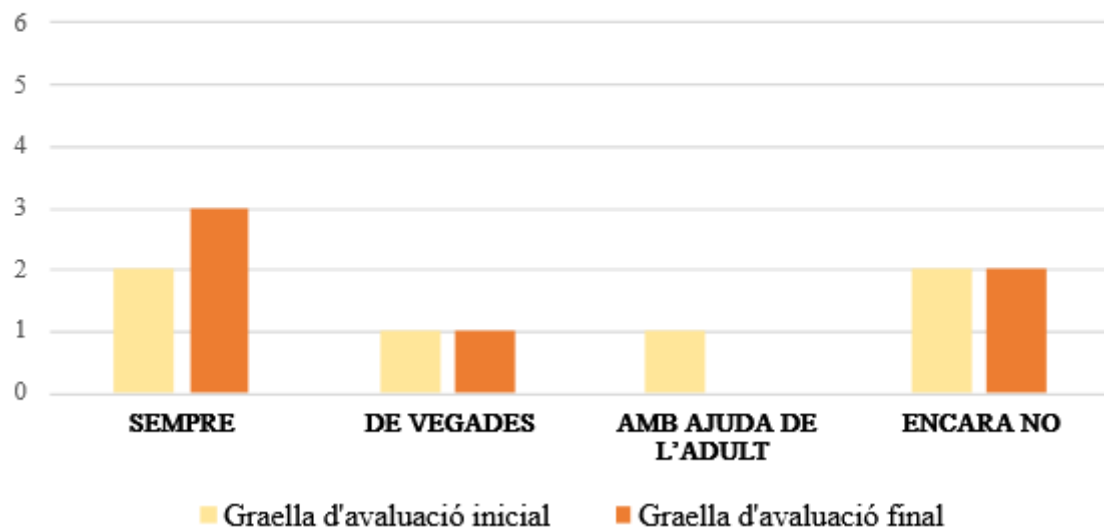


Figura 10. Gràfic ítem 8 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

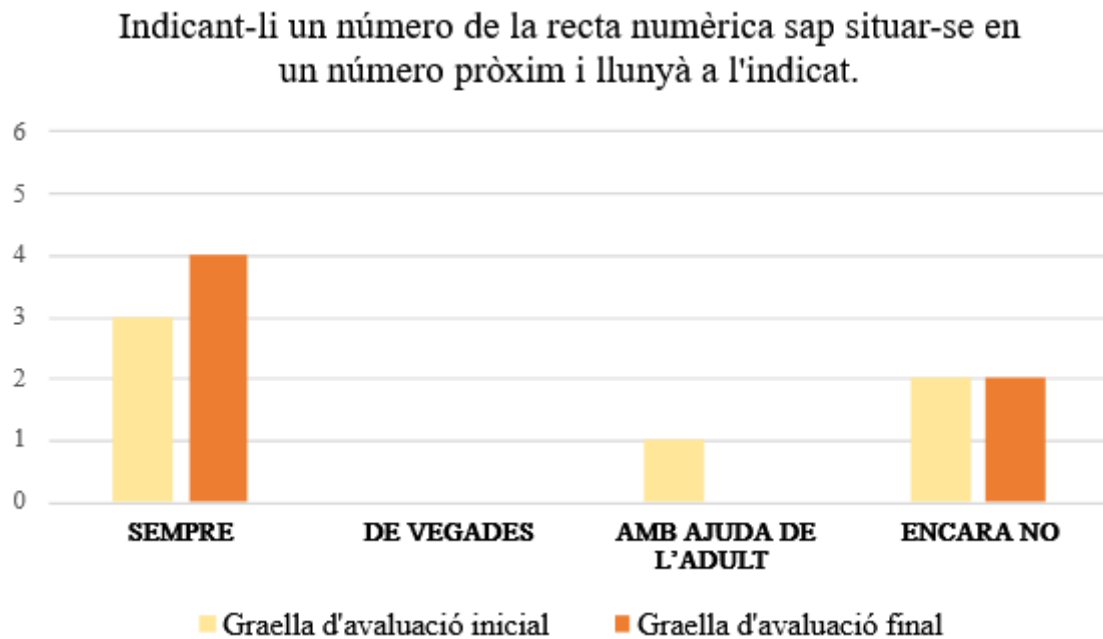


Figura 11. Gràfic ítem 9 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

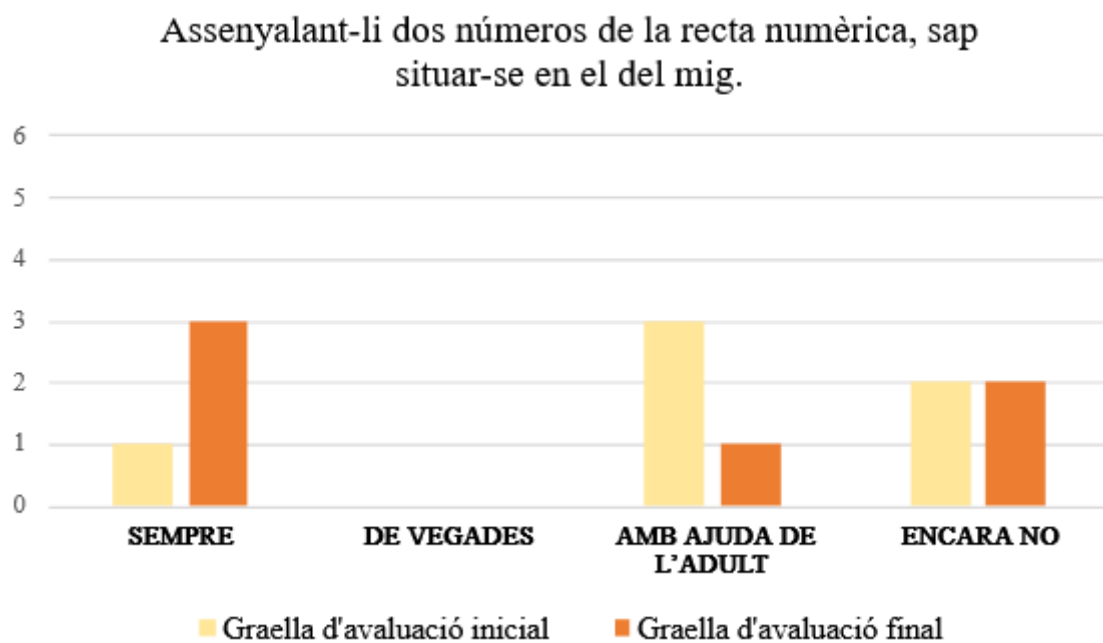


Figura 12. Gràfic ítem 10 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Situant-se en un determinat número, esbrina quants salts o passos cal donar per a arribar a un altre.

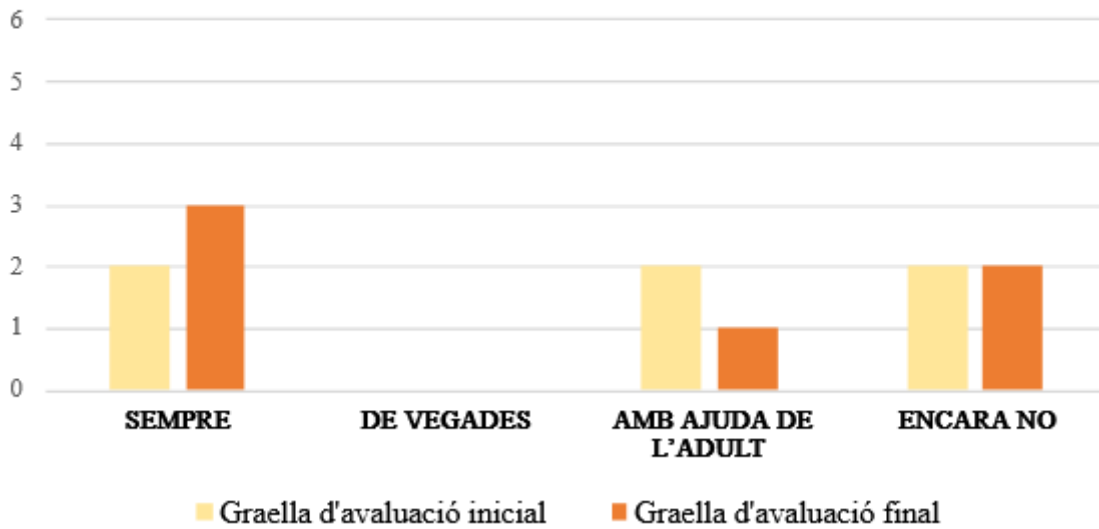


Figura 13. Gràfic ítem 11 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Realitza estimacions sobre la recta en el tram 1-10.

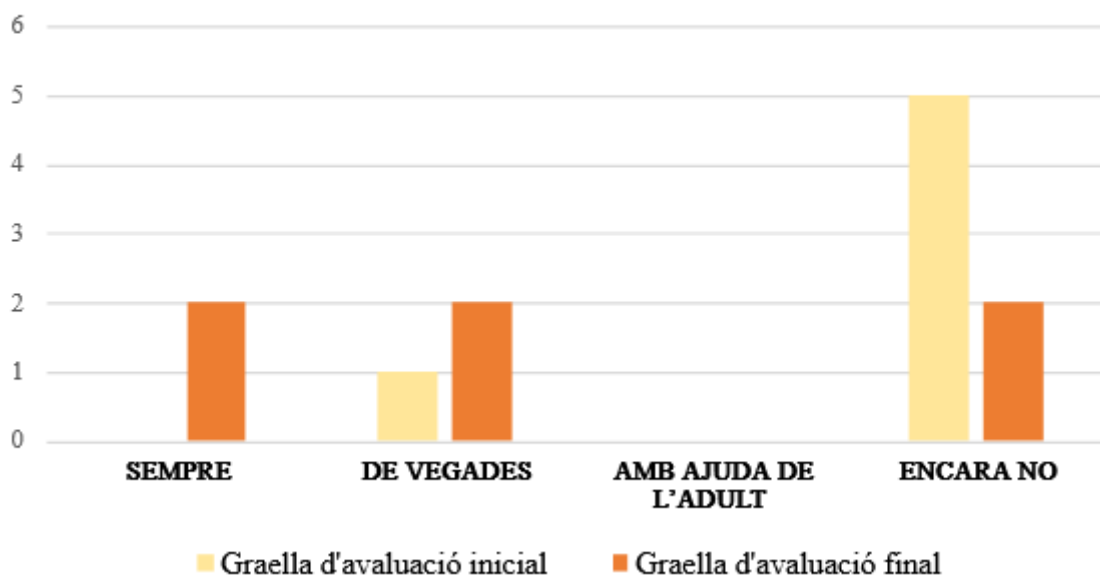


Figura 14. Gràfic ítem 12 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Comprèn els conceptes següents: situar-se, avançar, cap endavant, cap a, i enrere.

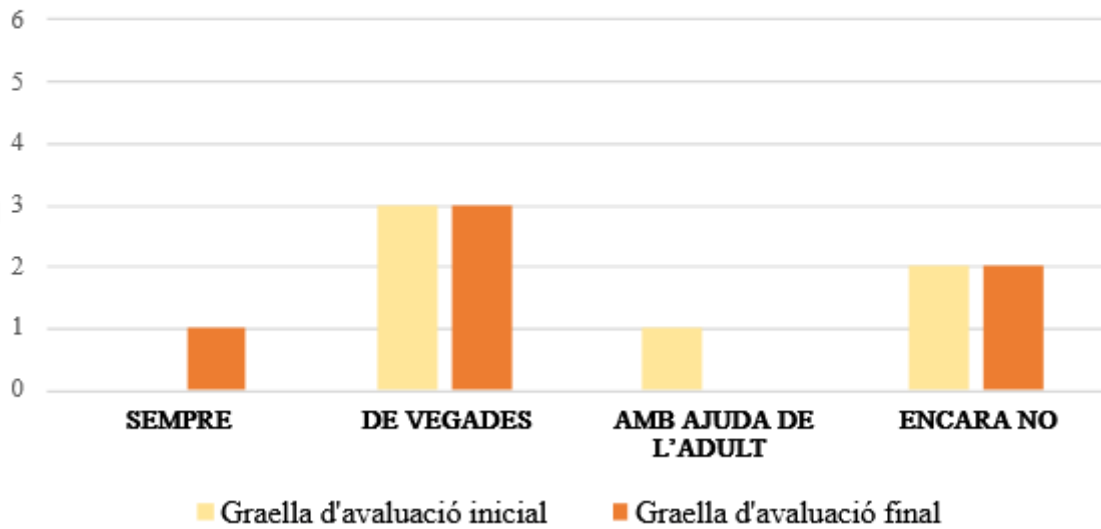


Figura 15. Gràfic ítem 13 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Comprèn els conceptes següents: darrere, davant, abans, després, a l'inrevés i retrocedir.

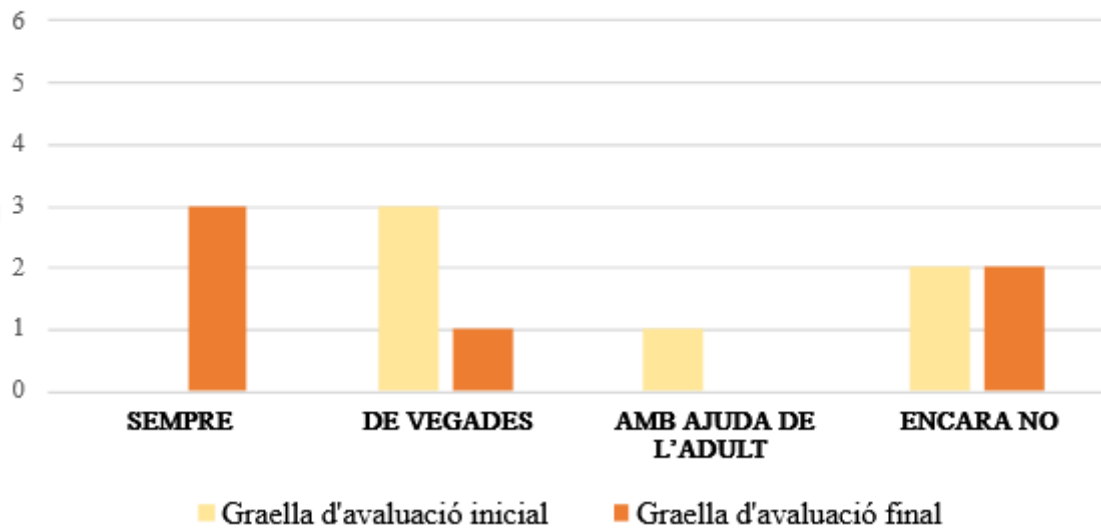


Figura 16. Gràfic ítem 14 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.

Annex 10. Histogrames d'avaluació recta numèrica (tram 0-10) del grup experimental.

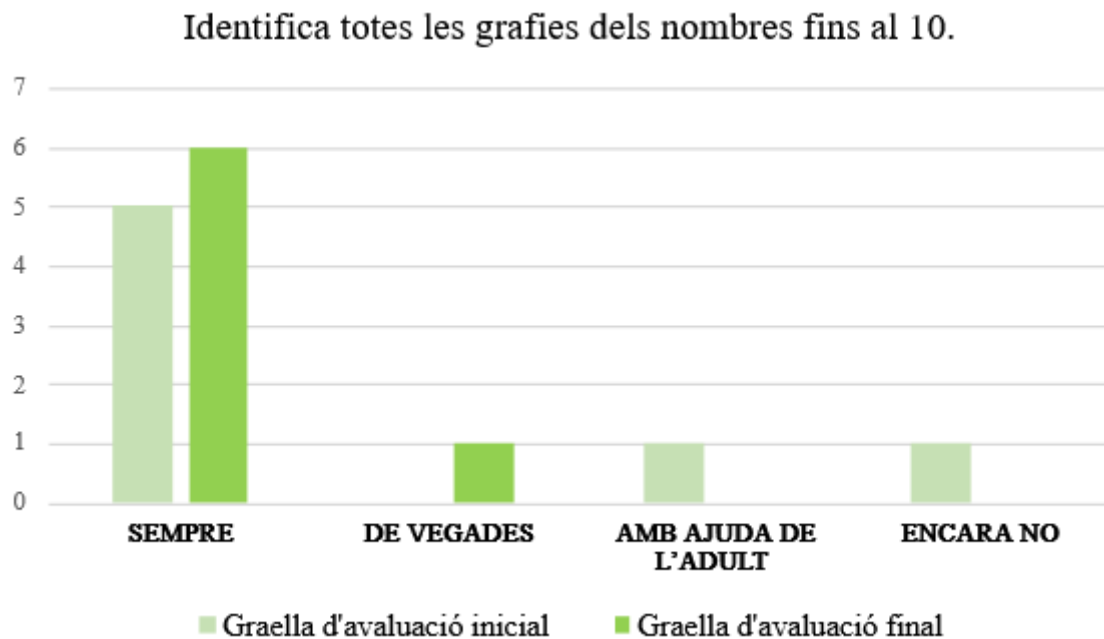


Figura 17. Gràfic ítem 1 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.



Figura 18. Gràfic ítem 2 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Anomena de manera ascendent la seqüència numèrica fins al 10.

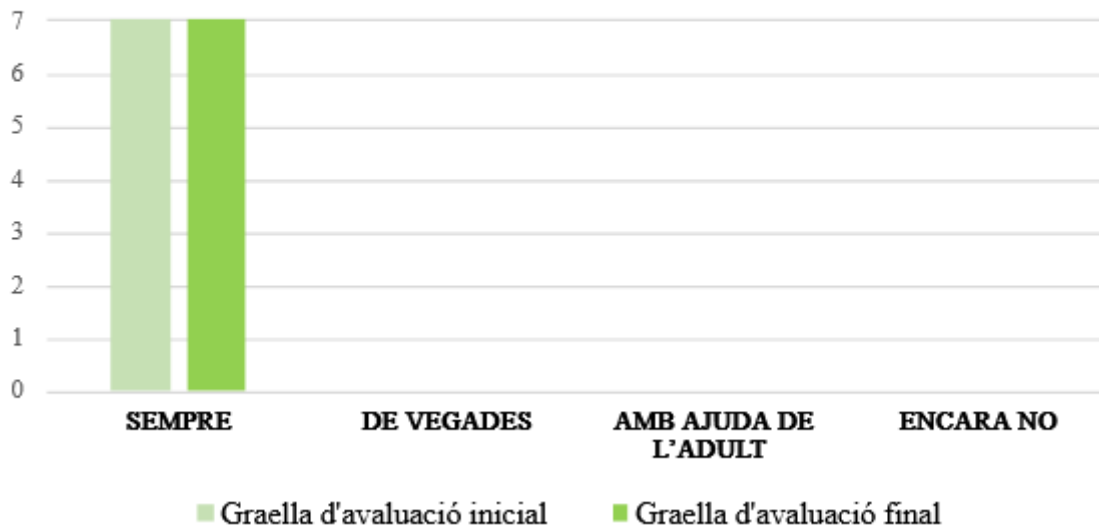


Figura 19. Gràfic ítem 3 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Construeix la recta numèrica de manera ascendent.

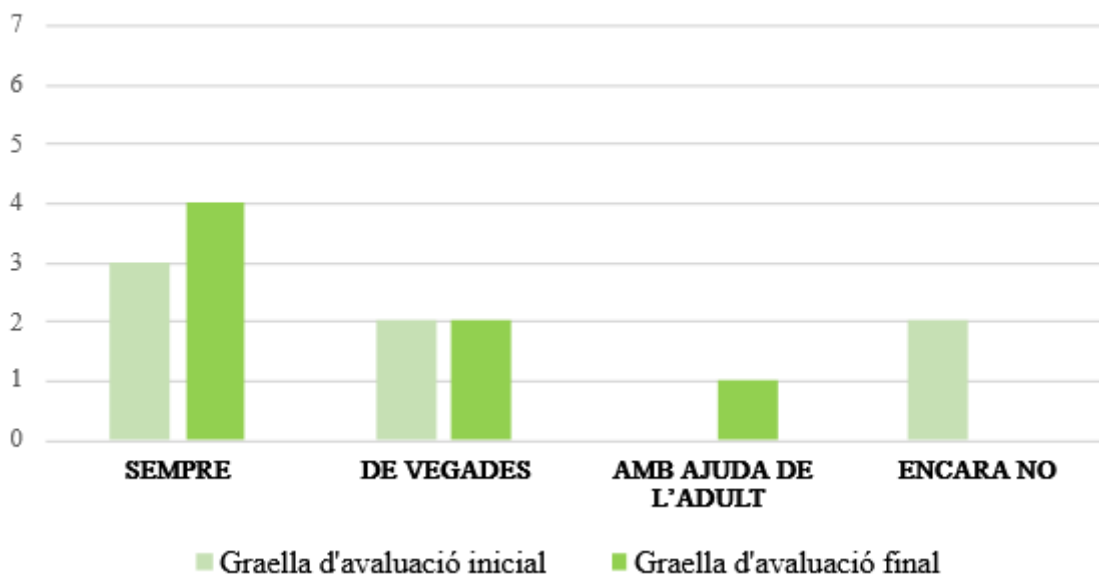


Figura 20. Gràfic ítem 4 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Anomena de manera descendent la seqüència numèrica des de 10.

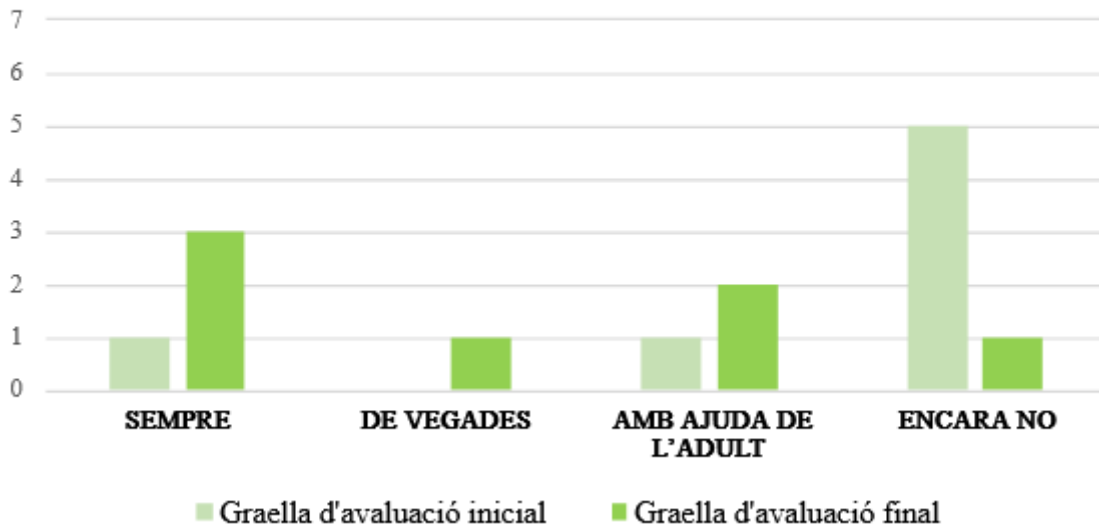


Figura 21. Gràfic ítem 5 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Construeix la recta numèrica de manera descendent des de 10.

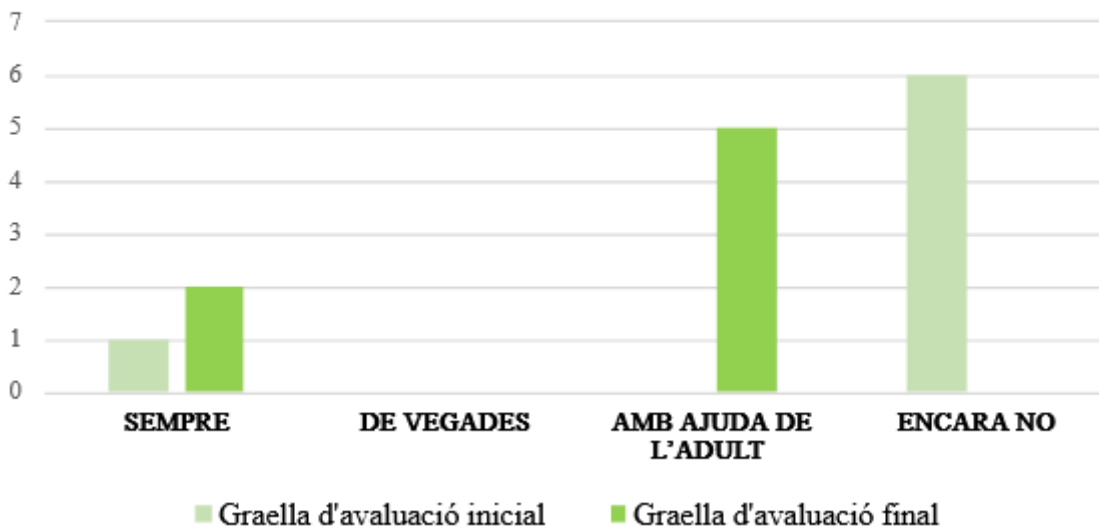


Figura 22. Gràfic ítem 6 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

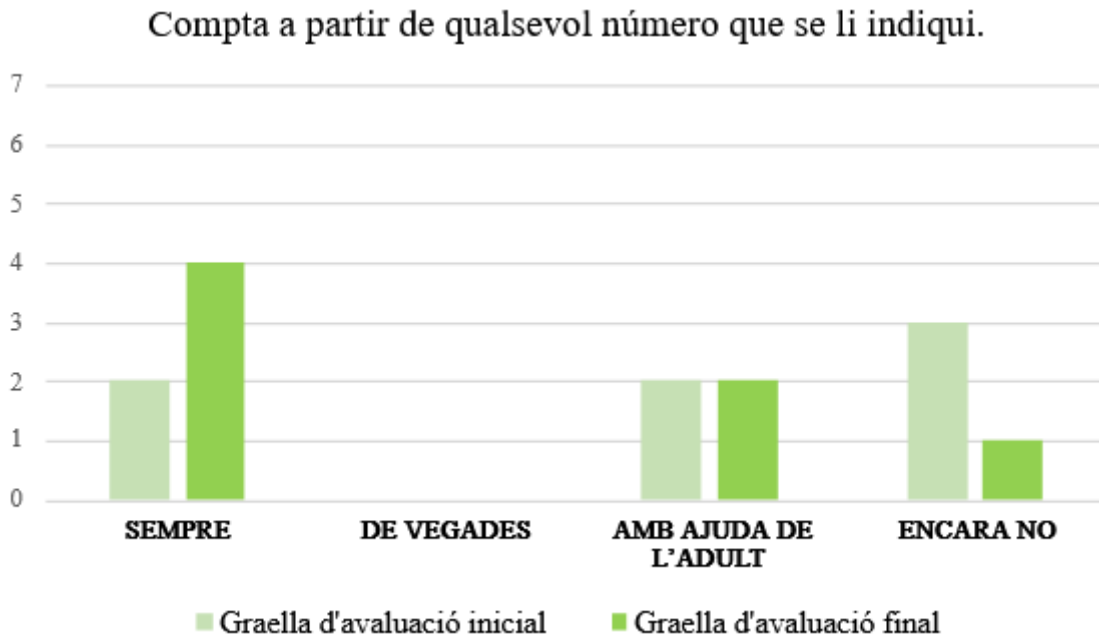


Figura 23. Gràfic ítem 7 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

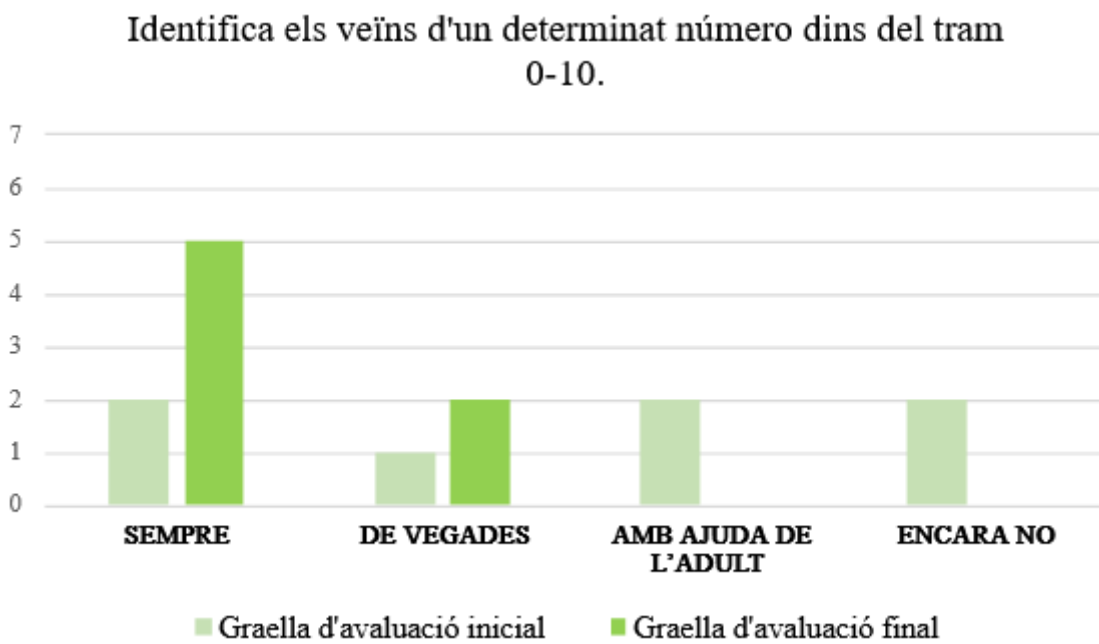


Figura 24. Gràfic ítem 8 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Indicant-li un número de la recta numèrica sap situar-se en un número pròxim i llunyà a l'indicat.

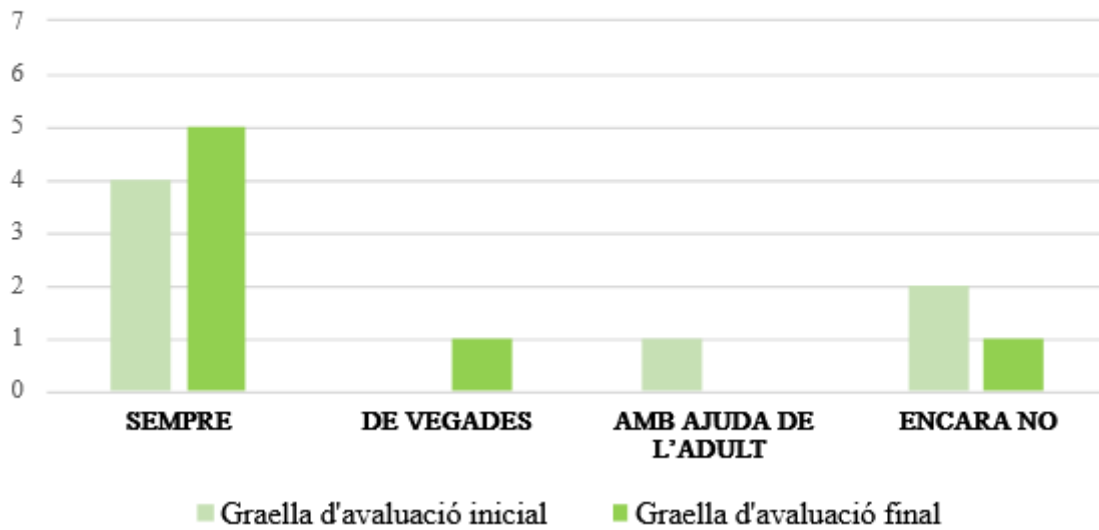


Figura 25. Gràfic ítem 9 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Assenyalant-li dos números de la recta numèrica, sap situar-se en el del mig.

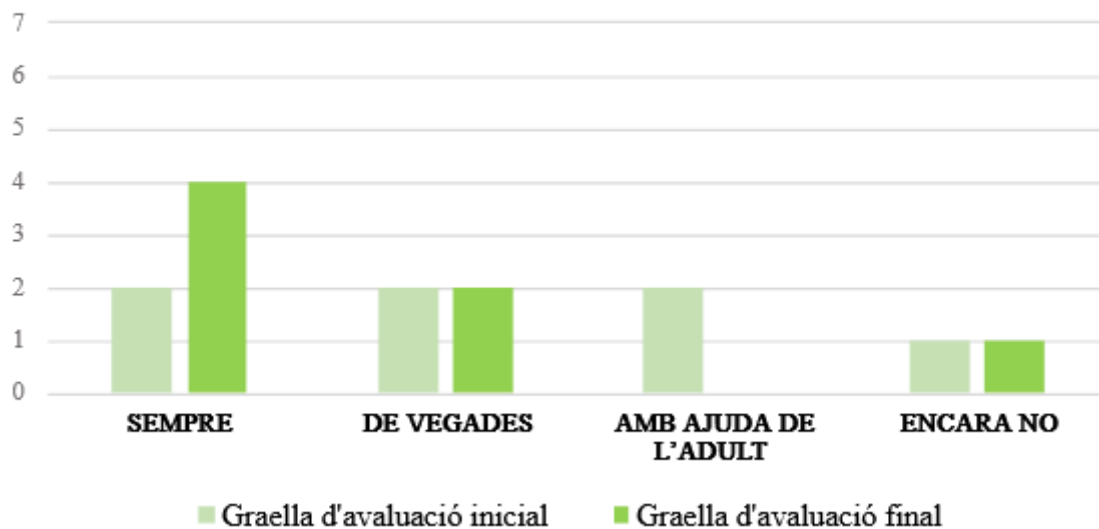


Figura 26. Gràfic ítem 10 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Situant-se en un determinat número, esbrina quants salts o passos cal donar per a arribar a un altre.

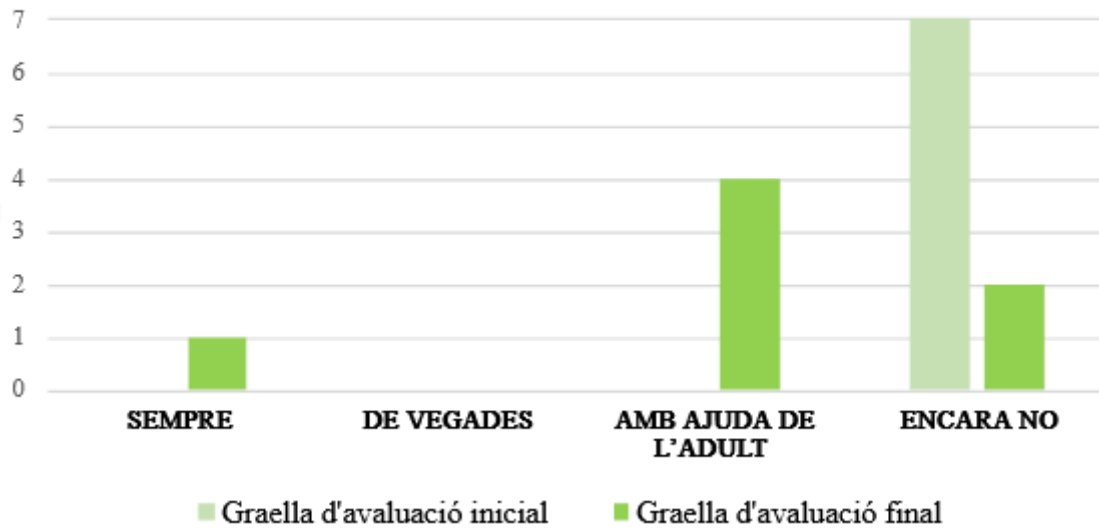


Figura 27. Gràfic ítem 11 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Realitza estimacions sobre la recta en el tram 1-10.

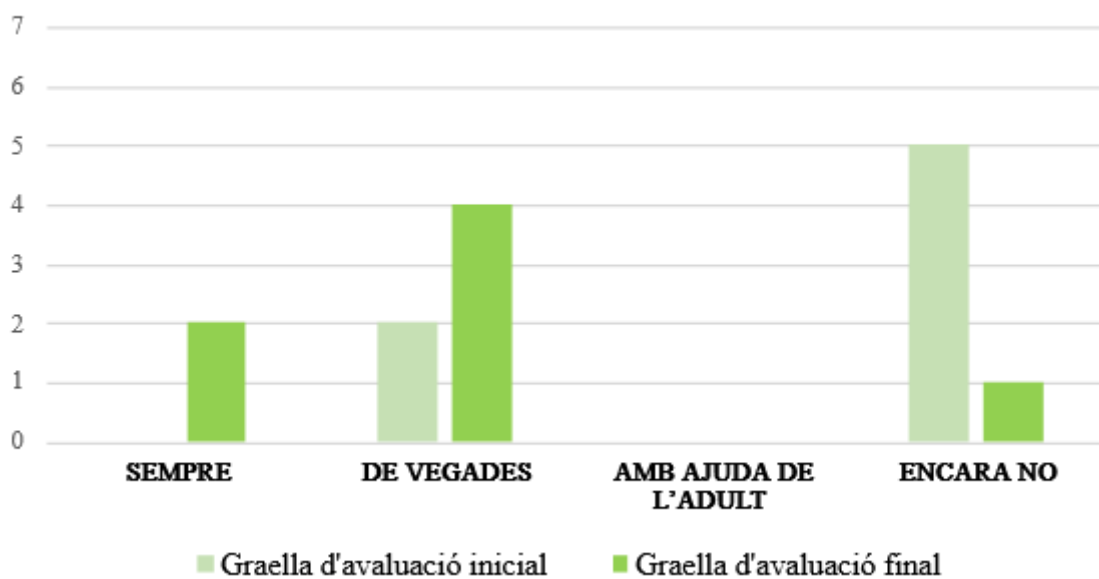


Figura 26. Gràfic ítem 12 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Comprèn els conceptes següents: situar-se, avançar, cap endavant, cap a, i enrere.

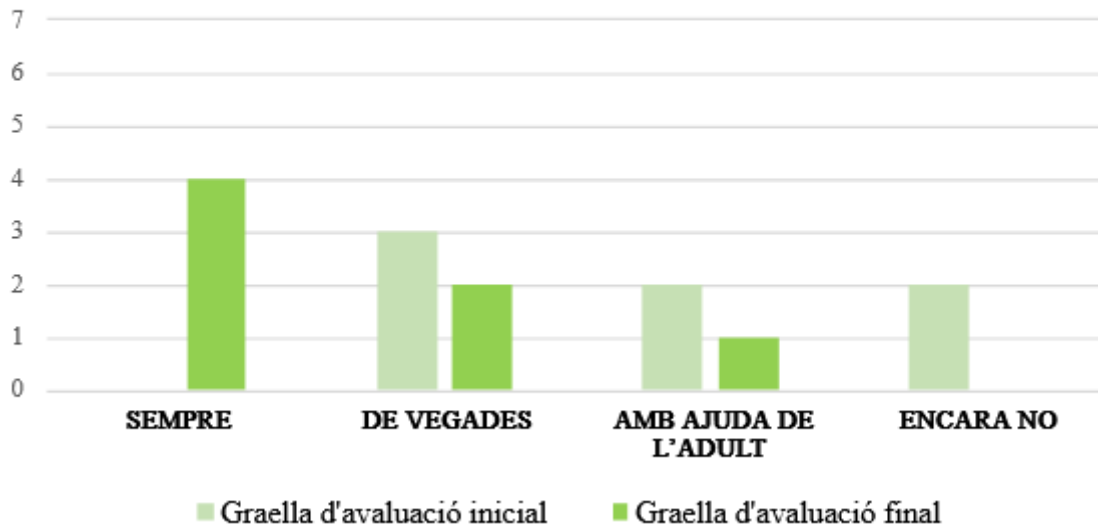


Figura 29. Gràfic ítem 13 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Comprèn els conceptes següents: darrere, davant, abans, després, a l'inrevés i retrocedir.

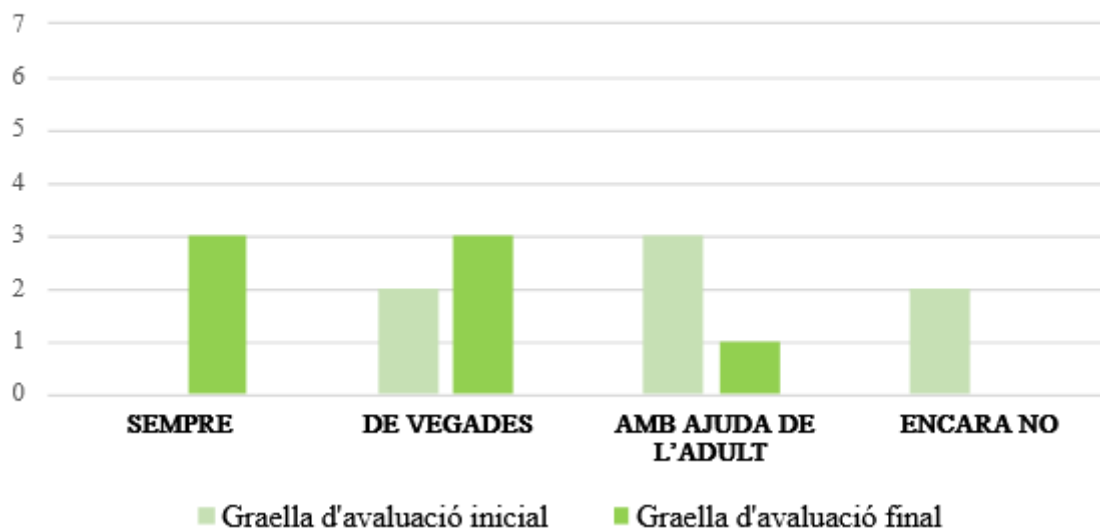


Figura 30. Gràfic ítem 14 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.

Annex 11. Comparativa dels resultats finals d'ambdós grups amb seccions circulars¹³.

Identifica totes les grafies dels nombres fins al 10.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 31. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 1 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Realitza correspondència entre la grafia dels números i el seu cardinal.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 32. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 2 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

¹³ Per tal d'interpretar els diagrames circulars cal saber el següent: el sector extern fa referència a les dades del grup experimental mentre que el sector intern fa referència a les dades del grup control.

Anomena de manera ascendent la seqüència numèrica fins al 10.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 33. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 3 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Construeix la recta numèrica de manera ascendent.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 34. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 4 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Anomena de manera descendent la seqüència numèrica des
de 10.

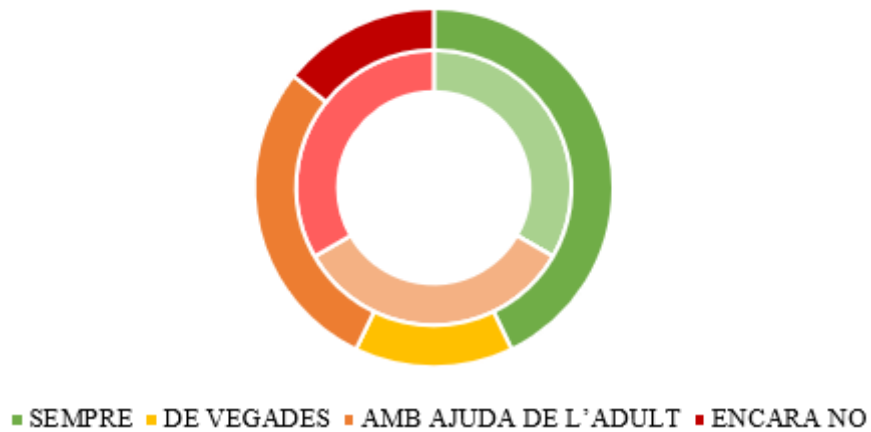


Figura 35. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 5 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Construeix la recta numèrica de manera descendent des de
10.

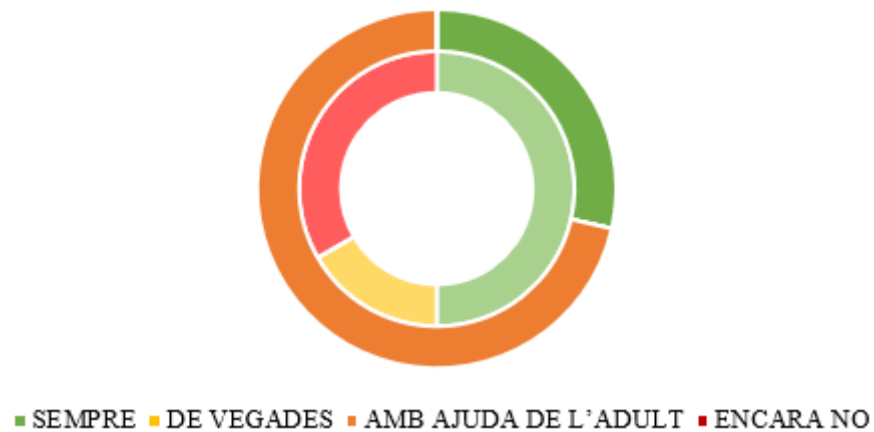


Figura 36. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 6 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Compta a partir de qualsevol número que se li indiqui.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 37. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 7 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Identifica els veïns d'un determinat número dins del tram
0-10.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 38. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 8 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Indicant-li un número de la recta numèrica sap situar-se en
un número pròxim i llunyà a l'indicat.

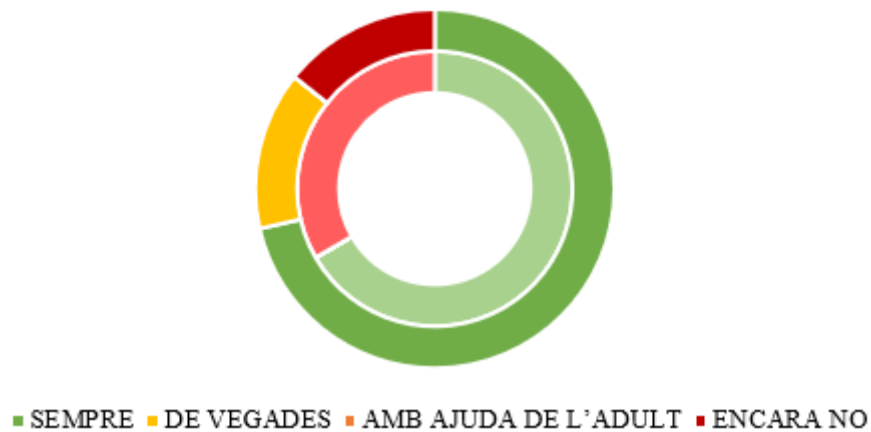


Figura 39. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 9 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Assenyalant-li dos números de la recta numèrica, sap
situar-se en el del mig.

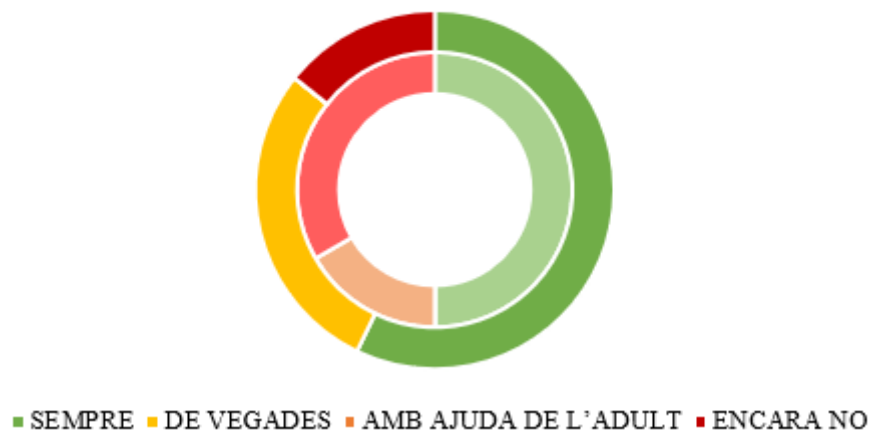


Figura 40. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 10 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Situant-se en un determinat número, esbrina quants salts o passos cal donar per a arribar a un altre.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 41. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 11 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Realitza estimacions sobre la recta en el tram 1-10.



■ SEMPRE ■ DE VEGADES ■ AMB AJUDA DE L'ADULT ■ ENCARA NO

Figura 42. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 12 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Comprèn els conceptes següents: situar-se, avançar, cap endavant, cap a, i enrere.

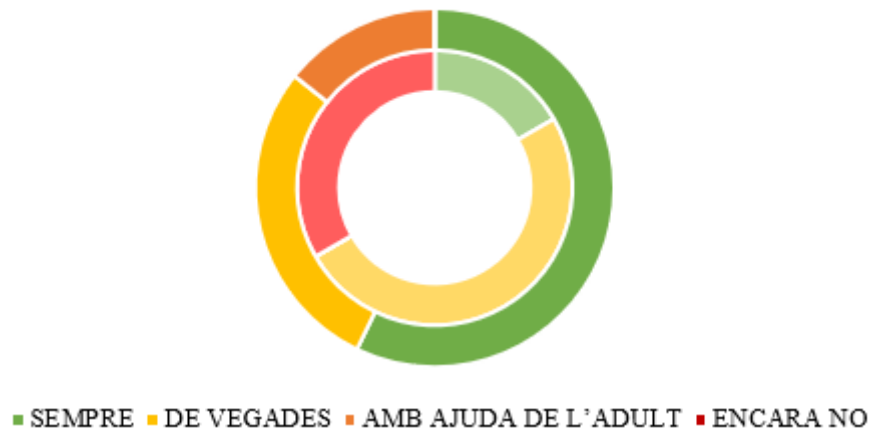


Figura 43. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 13 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.

Comprèn els conceptes següents: darrere, davant, abans, després, a l'inrevés i retrocedir.

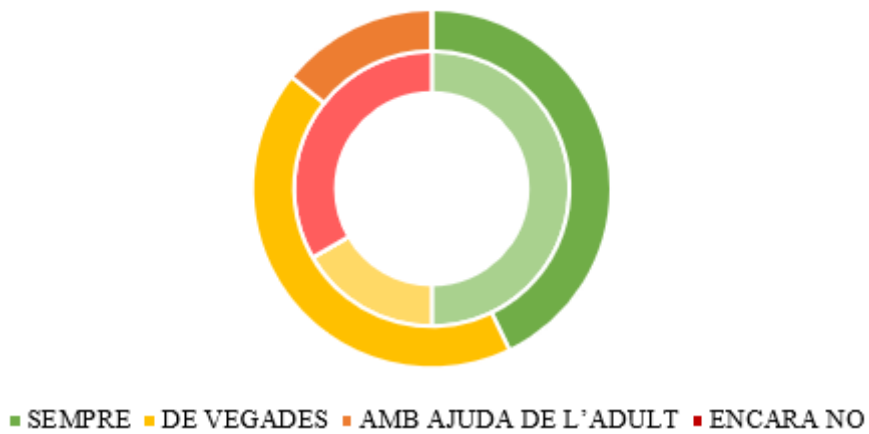


Figura 44. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 14 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.



Annex 12. Índex de gràfics i taules del text.

ÍNDIX GRÀFICS

Figura 1. Font pròpia dels tres eixos del treball didàctic en educació infantil segons Martínez i Sánchez (2011).	17
Figura 2. Mapa de les escoles ABN de Catalunya extret de https://bit.ly/39I7rWr	23
Figura 3. Gràfic ítem 1 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	85
Figura 4. Gràfic ítem 2 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	85
Figura 5. Gràfic ítem 3 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	86
Figura 6. Gràfic ítem 4 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	86
Figura 7. Gràfic ítem 5 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	87
Figura 8. Gràfic ítem 6 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	87
Figura 9. Gràfic ítem 7 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	88
Figura 10. Gràfic ítem 8 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	88
Figura 11. Gràfic ítem 9 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	89
Figura 12. Gràfic ítem 10 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	89
Figura 13. Gràfic ítem 11 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	90
Figura 14. Gràfic ítem 12 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	90
Figura 15. Gràfic ítem 13 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	91
Figura 16. Gràfic ítem 14 graella d'avaluació recta numèrica del grup control.	91
Figura 17. Gràfic ítem 1 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	92
Figura 18. Gràfic ítem 2 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	92
Figura 19. Gràfic ítem 3 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	93



Figura 20. Gràfic ítem 4 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	93
Figura 21. Gràfic ítem 5 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	94
Figura 22. Gràfic ítem 6 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	94
Figura 23. Gràfic ítem 7 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	95
Figura 24. Gràfic ítem 8 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	95
Figura 25. Gràfic ítem 9 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	96
Figura 26. Gràfic ítem 10 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	96
Figura 27. Gràfic ítem 11 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	97
Figura 26. Gràfic ítem 12 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	97
Figura 29. Gràfic ítem 13 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	98
Figura 30. Gràfic ítem 14 graella d'avaluació recta numèrica del grup experimental.	98
Figura 31. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 1 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.	99
Figura 32. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 2 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.	99
Figura 33. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 3 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.	100
Figura 34. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 4 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.	100
Figura 35. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 5 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.	101
Figura 36. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 6 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica.	101
Figura 37. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 7 de la graella d'avaluació sobre la	



recta numèrica. 102

Figura 38. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 8 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 102

Figura 39. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 9 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 103

Figura 40. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 10 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 103

Figura 41. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 11 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 104

Figura 42. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 12 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 104

Figura 43. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 13 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 105

Figura 44. Comparativa dels mètodes respecte a l'ítem 14 de la graella d'avaluació sobre la recta numèrica. 105

ÍNDIX TAULES

Taula 1. Continguts a treballar en el segon cicle d'Educació Infantil en cadascun dels seus tres cursos. Font extreta de Sánchez Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una propuesta usando el método ABN*. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://cutt.ly/6hO1WjK> 55

Taula 2. Continguts a treballar en el segon cicle d'Educació Infantil en cadascun dels seus tres cursos. Font extreta de Sánchez Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una propuesta usando el método ABN*. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://cutt.ly/6hO1WjK> 56

Taula 3. Continguts a treballar en el segon cicle d'Educació Infantil en cadascun dels seus tres cursos. Font extreta de Sánchez Calonge, L. (2018). *El número en educación infantil: una*



propuesta usando el método ABN. [Treball fi de grau. Escola Universitària de Magisteri de Bilbao]. <https://cutt.ly/6hO1WjK> 57

Taula 4. Comparació del mètode tradicional o CBC amb el mètode ABN. Elaboració pròpia a partir de Martínez, J., i Sánchez, C. (2011). *Desarrollo y mejora de la inteligencia matemática en Educación Infantil*. Madrid: Wolters Kluwer.; Díaz-López, M. P., Torres, N. M., i Lozano, M. C. (2017). Nuevo Enfoque En La Enseñanza De Las Matemáticas, El Método ABN. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología*, 3(1), 431-434.; Sáenz, X., i Sáenz, C. (2011). ¿Matemáticas para la vida o matemáticas para la escuela en educación infantil?. *Tarbiya, Revista De Investigación E Innovación Educativa*, (42). 20

Taula 5. Elaboració pròpia de l'organització i temporització de les tasques d'investigació sobre el mètode ABN mitjançant el diagrama de Gantt. 26