

Dèlia March Badia

**LA IMPORTÀNCIA DELS MATERIALS DIDÀCTICS EN EL PROCÉS
D'ENSENYAMENT-APRENTATGE DE LES MATEMÀTIQUES A
L'EDUCACIÓ INFANTIL**

TREBALL DE FI DE GRAU

dirigit per la Sra. Maria De Los Ángeles Cuevas Silva

Grau d'Educació Infantil



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Tarragona

Curs 2022/23

RESUM

Els infants, durant l'educació bàsica, han d'assolir un total de vuit competències. Una d'aquestes és la competència matemàtica i, tal com s'indica en el Decret 21/2023, els materials didàctics hi tenen un paper important en el desenvolupament d'aquesta. És per això que s'ha plantejat com a objectiu principal del present estudi analitzar i avaluar l'impacte de la metodologia activa i l'ús de materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques dels infants d'educació infantil. S'ha elaborat una proposta didàctica per a nens i nenes de 5 a 6 anys, portada a la pràctica, on els materials didàctics n'han estat els protagonistes i s'ha aconseguit un aprenentatge significatiu. També s'han analitzat les raons per les quals els docents aposten per una metodologia activa a l'aula i les característiques i importància dels materials didàctics des del punt de vista dels mestres.

PARAULES CLAU: matemàtiques, materials didàctics, aprenentatge significatiu, educació infantil, metodologia activa, competència matemàtica.

RESUMEN

Los niños, durante la educación básica, tienen que lograr un total de ocho competencias. Una de estas es la competencia matemática y, tal como se indica en el Decreto 21/2023, los materiales manipulativos tienen un papel importante en el desarrollo de esta. Es por eso por lo que se ha planteado como objetivo principal del presente estudio analizar y evaluar el impacto de la metodología activa y el uso de materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas de los niños de educación infantil. Se ha elaborado una propuesta didáctica para niños y niñas de 5 a 6 años, portada a la práctica, donde los materiales didácticos han sido los protagonistas y se ha conseguido un aprendizaje significativo. También se han analizado las razones por las cuales los docentes apuestan por una metodología activa en el aula y las características e importancia de los materiales didácticos desde el punto de vista de los maestros.

PALABRAS CLAVE: matemáticas, materiales didácticos, aprendizaje significativo, educación infantil, metodología activa, competencia matemática.

ABSTRACT

Children, during basic education, must achieve a total of eight skills. One of these is mathematical competence and, as stated in Decree 21/2023, didactic materials play an important role in the development of it. Therefore, it has been proposed as the main objective of this study to analyze and assess the impact of active methodology and the use of didactic materials on the learning of mathematics of children in child education. A didactic proposal for boys and girls aged 5 to 6 has been drafted, implemented in practice, where didactic materials have been the protagonists and significant learning has been achieved. The reasons why teachers opt for an active classroom methodology and the characteristics and importance of didactic materials from the point of view of teachers have also been analyzed.

KEYWORDS: mathematics, didactic materials, meaningful learning, Early Childhood Education, active methodology, mathematical competence.

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ	7
2. MARC TEÒRIC	9
2.1. L'aprenentatge i les matemàtiques a l'escola	9
2.1.1. Principals teories de l'aprenentatge	9
2.1.2. Escola Tradicional vs. Escola Nova.....	10
2.1.3. Metodologies actives a l'aula d'educació infantil	13
2.1.4. Fer matemàtiques a l'escola.....	14
2.1.5. El desenvolupament del raonament logicomatemàtic.....	15
2.1.6. Les matemàtiques al currículum	16
2.1.7. Avaluació de l'ensenyança i dels aprenentatges	17
2.2. Les matemàtiques manipulatives.....	18
2.2.1. La manipulació en l'aprenentatge	18
2.2.2. L'aprenentatge significatiu	19
2.2.3. Què són els materials didàctics?	19
2.2.4. Com els podem classificar?	21
2.2.5. Materials didàctics proposats per experts	22
2.2.6. Altres materials didàctics.....	25
3. MARC METODOLÒGIC O INVESTIGACIÓ	28
3.1. Problema d'investigació	28
3.1.1. Objectius	28
3.2. Metodologia	29
3.2.1. Subjectes d'estudi	29
3.2.2. Instruments.....	29
3.2.3. Procediment i recollida de dades	30
3.3. Resultats.....	31
3.3.1. Observació activa.....	31
3.3.2. Diari de camp.....	32
3.3.3. Entrevistes.....	33

3.4. Discussió dels resultats i conclusions.....	36
4. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA.....	43
ANNEXOS.....	46
Annex 1: Fulls de registre de la intervenció educativa.....	46
Annex 2: Diari de camp de la intervenció educativa	57
Annex 3: Entrevistes	70



1. INTRODUCCIÓ

La motivació d'aquest estudi sorgeix durant el segon període de pràctiques a una escola de la comarca del Tarragonès, on es va observar una metodologia d'ensenyament poc efectiva per a l'aprenentatge dels infants. Segons Shulman (1986), "l'educació efectiva a les matemàtiques es basa en un enfocament pedagògic que posa al centre d'atenció l'aprenentatge significatiu, l'experiència concreta i la resolució de problemes" (p.4). D'aquesta manera, la metodologia activa i l'ús de materials didàctics han demostrat ser eines eficaces per a fomentar l'aprenentatge significatiu en els infants d'educació infantil.

A més a més, l'etapa d'educació infantil té una gran importància en el desenvolupament social i cognitiu dels infants. D'aquesta manera, és fonamental trobar metodologies que promoguin el desenvolupament cognitiu i social de manera efectiva.

En aquest sentit, es justifica la necessitat d'analitzar i avaluar l'impacte de les metodologies actives i l'ús de materials didàctics en el procés d'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques en l'educació infantil.

Es proposa una investigació qualitativa que inclourà diversos mètodes de recull de dades per obtenir una anàlisi detallat de l'impacte d'aquestes eines en l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques a l'educació infantil. Tal com assenyala Creswell (2014), "la investigació qualitativa és útil per poder explorar fenòmens poc coneguts i proporcionar una comprensió detallada dels processos socials i culturals" (p.175).

Quant a l'estructura del treball, es divideix en dos apartats que es detallen a continuació. El primer, on es descriuen les bases teòriques que donen suport al marc metodològic i s'organitza en dos punts d'interès: l'aprenentatge i les matemàtiques a l'escola i les matemàtiques manipulatives.

Pel que fa a l'aprenentatge i les matemàtiques a l'escola, s'exposen les principals teories de l'aprenentatge, es comparen l'Escola Tradicional i l'Escola Nova, s'expliquen les metodologies actives a l'aula d'educació infantil, es parla de què és fer matemàtiques a l'escola, es descriu el desenvolupament del raonament logicomatemàtic, s'exposa com



estan recollides les matemàtiques dins el currículum i es presenten recursos per a l'avaluació de l'ensenyança i dels aprenentatges.

Referent a les matemàtiques manipulatives, es parla del paper de la manipulació en l'aprenentatge, s'exposa l'aprenentatge significatiu, s'expliquen els materials didàctics i la seva classificació i, finalment, es proposen divuit materials didàctics.

En la segona part del treball, que correspon a la vessant més pràctica, s'exposa el problema d'investigació i s'hi dona resposta amb els resultats obtinguts de l'observació dels infants i del diari de camp durant la posada en pràctica de la proposta didàctica i també s'hi dona resposta amb els resultats obtinguts de les entrevistes a docents d'escoles referents en l'ensenyament a través de metodologies actives.



2. MARC TEÒRIC

2.1. L'aprenentatge i les matemàtiques a l'escola

2.1.1. Principals teories de l'aprenentatge

Les teories de l'aprenentatge són teories descriptives que ens serveixen per explicar els processos d'aprenentatge dels infants. Un infant aprèn quan “adquireix o modifica les seves idees, coneixements, habilitats, estratègies, destreses, creences, actituds, hàbits, conductes o valors” (Castro i Castro, 2016, p.49).

Aquestes teories ajuden a comprendre el comportament, la motivació, les actituds i el desenvolupament cognitiu dels infants i s'obtenen a partir d'estudis psicològics i sociològics.

Es troben explicades per Castro i Castro (2016) a *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil* i tot seguit s'exposa una síntesi de cada una.

La primera teoria de l'aprenentatge que s'exposa és el conductisme. Els principals referents van ser Watson, Pavlov, Thorndike i Skinner. Defensaven que només es pot tractar allò que és observable, per tant, hi ha aprenentatge quan es perceben canvis en la conducta dels infants.

Un infant posseeix coneixements si ha memoritzat molta informació i és capaç de recordar-la. Així, es promou un enfocament instrumental i mecanicista on l'aprenentatge i el joc no són compatibles.

El docent té un rol magistral i l'infant és el responsable dels seus errors en aquest procés d'aprenentatge. “L'alumne aprèn el que el professor explica a classe i no aprèn res d'allò que no explica” (Chamorro, M. C. 2005, p.11 i 12)

Thorndike va establir dos principis que regeixen el conductisme. El primer és la llei de l'exercici. S'obté la mateixa resposta quan hi ha una associació repetida entre estímuls repetits en el temps. El segon principi és la llei de l'efecte. L'efecte d'una determinada conducta determinarà altres conductes. Si es rep un reforç positiu, aquesta conducta es repetirà.

La següent teoria que s'exposa és el cognitivisme. Els seus principals precursors van ser Piaget, Ausubel, Bruner i Vigotsky.



L'aprenentatge s'aconsegueix a través de l'assimilació i la integració. A l'assimilació es relaciona la informació que l'infant ja posseeix amb la informació nova, mentre que la integració es basa en la connexió d'informació aïllada. D'aquesta manera, un infant posseeix coneixements quan és capaç d'establir relacions.

El cognitivisme parteix de tres principis. En primer lloc, estimular la creació de relacions amb el fi de dotar l'aprenentatge de significat. El segon principi és ajudar als infants en l'assimilació dels coneixements. L'últim principi és aprofitar les matemàtiques que inventen els infants.

A diferència del conductisme, al cognitivisme el joc té un paper molt important en l'aprenentatge. Dona als infants l'oportunitat d'establir relacions, afavorint l'aprenentatge significatiu. Se li dona una gran importància al material didàctic, considerant-se fonamental en aquest procés d'aprenentatge.

El paper del docent també juga un paper molt rellevant. És el responsable del fracàs dels seus alumnes i l'ha d'evitar proposant situacions d'aprenentatge enriquidores per als infants.

L'última teoria que es presenta és el constructivisme. Es considera una continuació del cognitivisme.

Dins d'aquesta teoria s'hi troba el constructivisme social de Vygotsky. L'aprenentatge va lligat del context social i cultural de l'infant i s'aconsegueix a través de la interacció significativa entre els seus iguals dins d'un ambient que afavoreixi la col·laboració i la investigació per resoldre problemes. Així, la comunicació és crucial en la construcció del coneixement. Els infants aprenen activament, dotant de significat les seves accions i pensaments, construint un aprenentatge significatiu.

Cada una de les teories aporta uns beneficis per als infants. El conductisme posa èmfasi a l'esforç, al cognitivisme és imprescindible la comprensió que fa que l'aprenentatge sigui significatiu, i la teoria constructivista posa a prova la capacitat dels alumnes de resoldre problemes i improvisar davant de situacions que no controlen.

2.1.2. Escola Tradicional vs. Escola Nova

L'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques ha canviat molt en els darrers anys. S'han proposat noves maneres d'ensenyar que han causat un cert desgavell. Canals (1992)



exposa que no hi pot haver només una manera d'ensenyar, sinó que “cal un plantejament global” basat en les característiques psicològiques i evolutives de l'infant al moment d'aprendre un nou contingut. (p.7)

Quan es parla de metodologies a l'educació, es parla de la metodologia tradicional i la metodologia activa.

La pedagogia tradicional té el seu origen a Europa al segle XVI. A França es van popularitzar els internats jesuïtes d'Ignacio de Loyola, on s'educava a un grup de joves, allunyant-los de l'exterior i assegurant així una vida devota. Aquests internats van rebre algunes crítiques pel seu mètode d'ensenyança.

Posteriorment, Comenius publica l'any 1657 “Didàctica Magna”, on s'exposen les bases de la pedagogia tradicional. Comenius i Ratichius¹ s'oposen al mètode d'ensenyança dels internats jesuïtes i aposten per una escola on s'apregui a través de la llengua materna i no del llatí, i una escolarització a càrrec de l'Estat per a tots els infants, sense tenir en compte el sexe, la condició social o la seva capacitat.

Aquesta escola estava caracteritzada per:

- Magistrocentrisme. El mestre es troba al centre de l'educació. És ell qui organitza el coneixement i el transmet als seus alumnes i se l'ha d'obeir i imitar. La disciplina escolar i el càstig són fonamentals perquè estimulen el progrés de l'alumne.
- Enciclopedisme. Tot allò que han de saber els alumnes es troba a l'enciclopèdia. No es pot buscar res fora d'aquest manual per evitar la distracció i la confusió.
- Verbalisme i passivitat. No hi ha una atenció individualitzada. Tots els alumnes són educats de la mateixa manera i la repetició d'aquests coneixements són la clau.

En el moment que va sorgir l'Escola Tradicional, va suposar un gran canvi en l'orientació de l'ensenyança. No obstant això, amb el temps es va convertir en una educació rígida. És per això que quan van sorgir noves corrents de pensament que buscaven renovar la pràctica educativa, va representar una oxigenació per al sistema.

Al segle XVIII naix la pedagogia activa. És un moment de renovació pedagògica i hi participen autors com Rousseau, Pestalozzi, Fröbel, Montessori, Dewey o Decroly.

¹ Fundadors de la pedagogia tradicional



Tot i que va sorgir al segle XVIII, Róterdam, Rabelais i Montaigne ja criticaven l'Escola Tradicional al segle XVI. No creien en una educació que els coneixements fossin adquirits a través de la memorització i no a través de la col·laboració activa de l'alumne per desenvolupar la seva intel·ligència.

L'any 1762, Rousseau publica un tractat d'educació anomenat "Emili" on l'infant es situa al centre del seu aprenentatge i, per tant, s'inicia un nou mètode pedagògic.

Anys més tard, Pestalozzi funda la Neuhof, la Granja Nova, una escola on els infants eren educats a través d'activitats que realitzaven a la granja.

A principis del segle XIX, Fröbel publica "L'educació de l'home", on exposa els seus principis pedagògics. Fa una gran aportació a la metodologia activa amb els sis regals, obrint així les portes als materials didàctics. Va crear el concepte de *kindergarten*² per referir-se a l'espai físic on els infants aprenen.

Als EEUU, Dewey, a finals del segle XIX, crea l'Escola Nova com a crítica a l'Escola Tradicional. És una corrent pedagògica que promou l'aprenentatge actiu, participatiu i personalitzat. Paral·lelament a Europa, Decroly també defensava una atenció individualitzada.

Pocs anys després apareix Montessori, que basa l'educació en el respecte. Proposa material didàctic atractiu, de fusta i autocorrectiu.

Finalment, Piaget funda l'any 1955 el Centre Internacional d'Epistemologia Genètica on du a terme investigacions sobre les metodologies d'aprenentatge i les estructures cognitives.

A continuació s'exposen, de manera resumida, els trets característics de l'Escola Tradicional i l'Escola Nova.

Taula 1. Taula comparativa de l'Escola Tradicional i l'Escola Nova

<i>Escola Tradicional</i>	<i>Escola Nova</i>
Segle XVI	Segle XVIII
Comenius i Ratichius són els fundadors d'aquesta pedagogia.	Els seus fundadors són Rousseau, Pestalozzi, Fröbel, Dewey, Montessori, Decroly i Piaget.

² Jardí d'infància



Magistrocentrisme. El mestre és qui organitza els coneixements i els transmet a l'alumne.	L'infant com a centre del seu aprenentatge a través de l'experimentació i la descoberta. El professor adopta un rol de guia.
Enciclopedisme. Tot el que l'alumne ha de saber es troba a l'enciclopèdia. No s'ha de buscar informació fora d'aquesta.	Es basa en l'aprenentatge significatiu. Que els alumnes construeixin el seu aprenentatge i que tingui un sentit.
Verbalisme i passivitat. Tots els alumnes són educats de la mateixa manera. La repetició dels coneixements que transmet el mestre és la clau.	Hi ha una participació activa per part dels alumnes.
Càstig i disciplina són fonamentals per a guiar l'aprenentatge.	No hi ha càstig. S'educa des del respecte i la disciplina pròpia de l'alumne.
Importància al resultat, no al procés d'aprenentatge.	Igual importància al procés que al resultat.
Sistema rígid que no s'adapta a les característiques de cada alumne.	Es tenen en compte les característiques de cada infant.
S'ha d'obeir i imitar al professor. No hi ha cap mena de relació propera.	El mestre com a suport per a l'alumne, amb una relació d'amistat propera.

2.1.3. Metodologies actives a l'aula d'educació infantil

De l'Escola Nova han sorgit moltes metodologies actives. No obstant això, no totes es poden portar a les aules d'educació infantil.

D'una banda hi ha la gamificació. El seu objectiu principal és que els infants aprenguin a través del joc. Per aconseguir-ho, els jocs han d'estar en entorns no lúdics per potenciar la concentració, l'esforç i l'aprenentatge.

Un altre mètode d'ensenyança és l'aprenentatge basat en projectes (ABP). A partir d'un tema, escollit pels infants, es dissenyen varies activitats transversals que afavoreixen el treball cooperatiu per assolir una gran varietat de coneixements.



Molt relacionat amb l'ABP, es troba l'aprenentatge basat en problemes. En lloc de partir d'un tema, es planteja un problema real o una pregunta i que a través de la investigació de manera cooperativa, s'assoleixen coneixements.

Seguidament hi ha l'aprenentatge cooperatiu. Està present en molts mètodes d'ensenyança activa. Fa que aprenguin els uns dels altres, no només pel que fa a coneixements, sinó d'habilitats també. Afavoreix també la inclusió de tots els alumnes de la classe, adoptant un sentit de pertinença al grup.

Una altra metodologia activa és el visual thinking. S'usen elements gràfics connectats amb petites paraules o frases per explicar alguna cosa. Facilita l'ordre i l'organització d'idees o continguts.

Finalment, s'exposen els ambients i els racons d'aprenentatge. Són espais delimitats on hi ha diversitat d'activitats que requereixen exploració i experimentació i que comparteixen una mateixa temàtica.

2.1.4. Fer matemàtiques a l'escola

Per a Canals (1992), fer matemàtiques a l'escola és contribuir al desenvolupament de la capacitat de raonar dels infants alhora que desenvolupa altres capacitats.

Tot allò que tenim al nostre voltant forma part de les matemàtiques. Les línies, les formes dels objectes, les distàncies... fixar-nos-hi i reconèixer-ho ens obrirà les portes d'un nou món emocionant on els números són els grans protagonistes.

“Es tracta de crear unes situacions que permetin que els nens observin, experimentin, reflexionin i treguin conclusions d'allò que han fet, és a dir, que descobreixin i així per fi arribin a saber alguna cosa” (Canals, 1992, p.11).

Els docents hem de proposar activitats amb un objectiu clar, experimentals, que s'adeqüin a les seves capacitats mentals i que a partir d'aquí vagin ampliant les seves capacitats.

És necessari també verbalitzar els processos matemàtics que han dut a terme per resoldre situacions. Explicar-ho als seus companys, fer-ne una anàlisi crítica i establir relacions amb altres experiències ajuda a estructurar els aprenentatges.

Les matemàtiques tenen un aspecte lúdic, afirma Canals. S'han de presentar atractivament als infants per despertar el seu interès.



2.1.5. El desenvolupament del raonament logicomatemàtic

Les interaccions constants amb les persones del voltant de l'infant i el medi que l'envolten fan que des del moment que naix, aquest ja comenci a crear i madurar les estructures de raonament logicomatemàtic.

L'escola i la família exerceixen una funció molt important en aquest procés. D'aquesta manera, l'una i l'altra, han de proporcionar als infants les eines necessàries per anar construint aquest raonament.

La maduració del raonament logicomatemàtic permet a l'infant estructurar la seva ment, desenvolupar la capacitat de raonar i interpretar el món que l'envolta. Per assolir-ho, el raonament logicomatemàtic analitza les qualitats sensorials³ des de tres perspectives:

- Identificar, definir i/o reconèixer aquestes qualitats
- Relacionar les qualitats sensorials
- Observar-ne els canvis

Diversos experts han fet referència al raonament logicomatemàtic. Montessori (2014) va basar la seva pedagogia amb l'educació sensorial i Canals (1992) en va estructurar el concepte.

Segons Piaget i Inhelder (1983) les classificacions i ordenacions⁴ són les primeres estructures logicomatemàtiques que adquireix un infant. Per arribar a aquesta conclusió van fer un estudi amb 2.159 nens i nenes d'entre 0 i 3 anys.

Van partir de quatre hipòtesis. La primera era que les primeres estructures logicomatemàtiques apareixen conjuntament amb el llenguatge. Aquesta hipòtesi queda descartada perquè el llenguatge, de manera implícita, comporta estructures de classificació.

La segona hipòtesi proposava que l'aparició de les estructures logicomatemàtiques elementals és deguda al mateix procés de maduració de l'infant. Després d'investigar-ho conclouen que no hi ha prou dades neurològiques per afirmar aquesta hipòtesi i, per tant, queda descartada.

³ Com el color, la forma, el gust, la textura, el gruix, l'olor o el so.

⁴ Anomenades seriacions per Piaget



La següent hipòtesi afirma que les estructures logicomatemàtiques apareixen a causa de factors receptius. A partir d'estudis arriben a la conclusió que les estructures de classificació i ordenació se situen a un nivell més elevat que les perceptives.

La quarta i última hipòtesi suggereix que els esquemes sensoriomotors⁵ són els que originen les estructures logicomatemàtiques de classificació i ordenació. Aquests esquemes són unes classificacions molt simples que l'infant fa abans de l'aparició del llenguatge, que sol ser entre els sis i vuit mesos. L'infant ja superposa cubs i comença a ordenar-los segons el seu volum, per tant, l'ordenació també forma part de l'inici del desenvolupament del raonament logicomatemàtic.

Segons Alsina (2004), l'infant té unes necessitats per anar adquirint aquestes estructures. Necessita percebre l'entorn a partir de diversos sentits, viure situacions a través del seu cos i del moviment, manipular i experimentar amb els objectes, jugar, fer activitats en entorns estimulants, plantejar activitats manipulatives i experimentals a través del treball cooperatiu i verbalitzar les observacions, accions i descobertes.

2.1.6. Les matemàtiques al currículum

Tal com s'indica al Decret 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil, l'infant, al llarg de la seva escolarització ha d'assolir un total de vuit competències. Una d'elles és la competència matemàtica. Segons aquest decret "els infants s'inicien en el raonament matemàtic i fan els primers passos cap al pensament científic a través del joc, l'observació, la manipulació, l'experimentació dels objectes i la indagació. [...] Per al desenvolupament d'aquesta competència clau, es presta una atenció especial a la iniciació en les destreses i les habilitats de raonament, la manipulació d'objectes i la comprovació de fenòmens". (p. 15)

Els materials didàctics també hi tenen cabuda dins el currículum. A l'article 13 s'indica que "els materials han de despertar la curiositat dels infants i han d'afavorir, a través del joc, la manipulació, l'experimentació, la creativitat, la descoberta i l'autoregulació". També s'exposa que "el disseny i la creació dels diferents recursos i materials didàctics han de permetre l'avenç de tots i cada un dels infants, oferint propostes diversificades en

⁵ Moviments coordinats propis que s'apliquen a un conjunt d'objectes similars



la representació, l'expressió i el compromís, i s'han d'ajustar als criteris següents: la personalització dels aprenentatges, la variabilitat dels processos d'aprenentatge, l'accessibilitat dels materials, la diversitat de materials, la perspectiva de gènere, la mirada global i multicultural i, finalment, l'eliminació, o minimització, de les barreres d'accés per a l'aprenentatge i la comunicació" (p.11). Així, es pot dir que aquests tenen un paper molt important en el procés d'aprenentatge dels infants.

2.1.7. Avaluació de l'ensenyança i dels aprenentatges

Durant molts anys, a l'avaluació se li ha associat una funció qualificadora que permetia al docent veure quants objectius d'aprenentatge havien complert els seus alumnes i en base a això, qualificar del 0 al 10 als alumnes.. A dia d'avui, l'avaluació té un visió més àmplia i és clau per prestar als infants l'ajuda que necessiten per anar construint i avançant en els seus aprenentatges.

Castro i Castro (2016) indiquen que per aconseguir una avaluació completa, no només s'han d'avaluar els aprenentatges dels alumnes sinó que també l'ensenyança.

L'avaluació dels alumnes es pot dur a terme a través d'un instrument observacional, com per exemple les taules de registre.

Així ho exposa Bonals (2002). Les taules de registre "ens permeten tenir un coneixement actualitzat i precís del nivell de cada alumne, dels diversos ritmes d'aprenentatge i dels estancaments que poden aparèixer". Bonals, juntament amb Fuster, González, Romero, Sardans i Soldevila van elaborar unes taules de registre per a l'observació de les matemàtiques, el llenguatge i el dibuix. Aquestes taules referents a l'àrea de matemàtiques han servit com a model per a l'observació activa de la intervenció educativa, exposada al punt 3.2.

Els criteris d'avaluació són claus en l'avaluació. Responen a les capacitats de cada àrea i fan referència a aquells continguts específics que són importants per al desenvolupament dels infants.

Com s'ha indicat anteriorment, també cal una avaluació de l'ensenyança. Per aconseguir una comprensió més completa dels aprenentatges, s'ha d'avaluar la metodologia emprada



en el procés d'E-A, els materials utilitzats, les feines fetes, el temps que s'hi ha invertit i la planificació curricular, tal i com assenyalen Castro i Castro.

A l'article 14 del Decret 21/2023, del 7 de febrer, s'indica com ha de ser el seguiment i l'avaluació dels aprenentatges dels infants de 0 a 6 anys. S'aposta per una avaluació contínua, global i formativa a través de l'observació directa, atenta i sistemàtica, la conversa i la documentació pedagògica.

L'objectiu principal és conèixer el desenvolupament de cada infant i poder oferir-los suports i aplicar estratègies perquè l'aprenentatge es vegi afavorit.

Tant el seguiment com l'avaluació són imprescindibles en l'aprenentatge dels infants i han de formar part del dia a dia a l'escola.

2.2. Les matemàtiques manipulatives

2.2.1. La manipulació en l'aprenentatge

L'infant, des que naix, té diferents necessitats: l'alimentació, el descans, el moviment, la comunicació, etc. Entre aquestes necessitats es troba la necessitat d'explorar el seu entorn. Per explorar-lo és fonamental la manipulació, acompanyada de l'experimentació. Es pot dir que la manipulació no només desenvolupa un paper clau en l'exploració del seu entorn sinó que també ho fa en el procés d'aprenentatge.

Berdonneau (2008) indica que hi ha tres raons principals per les quals s'ha d'apostar per la manipulació a l'hora de crear situacions d'aprenentatge.

La primera i fonamental és proporcionar una eina que ajudi en l'elaboració de les representacions mentals dels infants. Manipular ajuda a la conceptualització.

Centrar l'aprenentatge en allò que és específic és la segona raó. Proposar materials que centrin la seva atenció fa que centrin el seu aprenentatge.

I finalment, la manipulació facilita al docent on es troba cada infant intel·lectualment.

És senzill identificar quan un infant està toquejant un material a quan l'està manipulant. En aquesta última, les mans de l'infant són un reflex del procés de raonament que està duent a terme.



2.2.2. L'aprenentatge significatiu

Per Ausubel, aprendre significativament vol dir ensenyar de manera connectada i relacionada. La seva teoria, explicada per Novak, afirma que els humans aprenem relacionant conceptes, quan connectem informació rellevant per a l'estructura cognoscitiva de manera relacionada i coherent (Ausubel, Novak i Hanesian, 1976).

És important presentar els materials didàctics en un ordre, del més simple al més complex. Començar per activitats senzilles, però adequades a l'edat madurativa dels infants i anar complicant-les per arribar a la part més abstracta de les matemàtiques.

Cada concepte ha d'estar relacionat amb un altre. El concepte que es treballa avui ha de ser un requisit previ per aprendre el concepte que es treballarà demà. S'ha de fer una connexió entre tot allò que s'aprèn, no s'han de fer unes matemàtiques parcel·lades.

Fer preguntes que facin pensar i reflexionar als infants és un pas molt valuós per aconseguir un aprenentatge significatiu. Fem conscient a l'alumne del seu aprenentatge. Finalment, que l'infant sigui capaç de traduir el seu aprenentatge, és a dir, que comuniqui allò que ha après a través del llenguatge matemàtic adequat.

2.2.3. Què són els materials didàctics?

Es situa l'origen dels materials didàctics als segles XVII i XVIII, on els empiristes situaven l'origen del seu coneixement als sentits. Comenius (citat a González, J. L., 2010) exposa l'any 1592 que “no s'han de descobrir els objectes, sinó mostrar-los. És necessari presentar totes les coses, en la mesura del possible, als sentits corresponents; que l'alumne aprengui a conèixer les coses visibles per la vista, els sons per l'oïda, les olors per l'olfacte...”.

Més endavant, Rousseau publica a l'Emili (1762) les bases d'allò que anomena aprenentatge per experimentació i educació sensorial. Però, no és fins anys més tard que Itard i Séguin van portar a la pràctica totes les bases teòriques d'aquests filòsofs empiristes. Ho van fer amb nens amb dificultats auditives i van desenvolupar un mètode basat en els materials didàctics.

Posteriorment, és Fröbel el que desenvolupa un mètode basat en el joc amb un material didàctic que anomena regals. N'hi havia un total de sis i s'havien de presentar als infants en un ordre establert per ell. Aquests sis regals, després de la mort de Fröbel, s'han ampliat a deu.



Per saber què és un material didàctic, primer hem de definir què és la “Didàctica”. La didàctica és l’art⁶ d’ensenyar. És una ciència que estudia el fenomen ensenyança-aprenentatge. D’aquesta manera, requereix mètodes i recursos per millorar l’ensenyança i l’aprenentatge dels infants, i els materials didàctics són un bon recurs per aconseguir millorar aquest procés d’E-A.

Hi ha diverses concepcions sobre el significat de “material didàctic”. Segons Missant (2001) el material és un mitjà, no un objectiu. El nen i la nena necessiten “fer” i “refer” el gest o els gestos una vegada i una altra. El procés d’aprenentatge s’estructura a través de la repetició.

D’altra banda, Álvarez (1996) ho defineix com “tot objecte, joc, mitjà tècnic, etc. capaç d’ajudar a l’alumne a suscitar preguntes, suggerir conceptes o materialitzar idees abstractes”.

Morales (2012) té una concepció de material didàctic semblant a la d’Álvarez. Entén per material didàctic el “conjunt de mitjans materials que intervenen i faciliten el procés d’ensenyança-aprenentatge”.

Molts cops, el fet de tenir un contacte amb un material didàctic, no implica que els infants adquireixin coneixements. És imprescindible que el docent creï situacions en les quals els infants organitzin i estructurin la informació i que estableixin connexions entre les seves experiències.

“Si els materials s’usen de manera esporàdica, la seva influència en el procés d’aprenentatge serà nul·la, ja que l’alumnat considerarà que la classe amb materials és un divertiment” (Álvarez, A. 1996, p.15). Així, no es pot notar un canvi en l’aprenentatge dels infants si la manipulació de materials didàctics no està guiada i no és recurrent.

Són molts els autors que parlen sobre els materials didàctics, però s’ha de destacar la feina de la Maria Antònia Canals, gran didacta de les matemàtiques que va deixar un llegat riquíssim per a educació infantil i primària. Els seus dossiers, publicats per Rosa Sensat, estan plens d’idees i recursos per a les primeres edats.

⁶ Art entès com a “qualitat intel·lectual pràctica per produir un determinat tipus d’obres” (Gutiérrez, R. 1980, p.14).



Pel que fa als beneficis de l'aprenentatge de les matemàtiques a través dels materials manipulatius, González (2010) exposa els següents. Com a benefici principal indica que els materials i recursos permeten, a la majoria dels alumnes, progressar més i millor que en altres enfocaments i procediments. D'altra banda, aporten als infants autonomia, permeten la col·laboració, debat i diàleg entre iguals i amb el docent, serveixen per avaluar la comprensió dels coneixements matemàtics i s'adapten al nivell de cada infant.

2.2.4. Com els podem classificar?

Podem classificar els materials didàctics segons diversos criteris de diversos autors. També podem fer-ne una categorització pròpia.

Comencem per la classificació que fan Castro i Castro (2016). Els divideixen en materials estructurats i materials poc estructurats. L'ús de l'un o l'altre estarà condicionat pel procés evolutiu de l'infant, pel moment en què haurà d'adquirir el concepte i per la situació educativa.

Els materials estructurats són aquells que han estat dissenyats amb la finalitat d'adquirir un determinat concepte matemàtic. D'altra banda, els materials poc estructurats són aquells que es troben a l'entorn de l'infant i que no tenen cap finalitat en concret. Cascallana (2002) comparteix aquesta classificació dels materials didàctics.

Corbalán (1994) distingeix dos grups dels jocs matemàtics: de coneixement, aquells que fan referència a un o més conceptes matemàtics, o d'estratègia, que tenen com a objectiu posar en marxa un o diferents procediments de resolució de problemes. Corbalán en fa una altra classificació segons el moment en què s'utilitza el joc didàctic. Primerament, aquells jocs que s'usen prèviament a l'aprenentatge de conceptes, anomenats preinstitucionals. Seguidament, els jocs coïnstitucionals, aquells que se'n fa ús en el curs del desenvolupament de coneixement; i, finalment, els jocs didàctics postinstitucionals, els quals s'usen després d'haver après els coneixements proposats però que volem reforçar.

A parer meu, una classificació segons el concepte que es treballa seria la més adequada. Suggerixo un total de sis grups. El primer grup englobaria tots aquells materials en què es treballés la numeració. El segon bloc faria referència a les magnituds (longitud, massa,



temps i capacitat). Del següent grup formarien part aquells materials que treballessin la geometria. Al quart grup hi hauria aquells materials referents al raonament lògic. Els materials del cinquè grup tindrien per finalitat de treballar la percepció visual. Al darrer grup hi hauria els materials on es treballés l'orientació espacial.

2.2.5. Materials didàctics proposats per experts

Tal com indiquen Castro i Castro (2016), el material didàctic és imprescindible durant els primers anys de l'ensenyament de les matemàtiques. No hi ha un criteri unànim respecte al tipus de material a utilitzar, però alguns experts, al llarg de la seva trajectòria, han comprovat l'efectivitat d'alguns materials. A continuació s'exposen nou materials didàctics pels quals els experts han apostat en el procés d'ensenyament-aprenentatge dels infants.

El primer material didàctic que s'exposa és l'àbac, un instrument de càlcul que està format per unes boletes, normalment de fusta, que es mouen per una barra de metall. Tal com s'observa a la figura 1.a., la primera filera de boletes representa les unitats, la segona les desenes, la tercera les centenes i així successivament segons el nombre de fileres que tingui l'àbac. S'usa per fer les operacions aritmètiques bàsiques: sumar, restar, multiplicar i dividir. El seu ús agilitza els càlculs mentals atès que és molt visual.

No és un material inventat per Maria Montessori, però sí que en va fer ús. El seu origen data de molts segles enrere i ha estat un instrument molt benvist per diverses cultures.

A continuació es presenta la balança. Montessori va escollir aquest material per introduir als infants al concepte del pes. Com es pot veure a la figura 1.b., inclou tres pesos blaus i tres pesos vermells de diverses mides i pes. Amb la balança podem treballar les equivalències, la suma i la resta.

El pròxim material que s'hi troba són els encaixos metàl·lics de figures geomètriques planes de Maria Montessori. Són figures geomètriques emmarcades en un marc metàl·lic. El seu objectiu principal és iniciar als infants a la preescriptura, però també ens serveixen per identificar figures geomètriques planes. Les figures tenen un petit pom per extraure-les com es pot veure a la figura 1.c.



Les figures geomètriques són el quadrat, el rectangle, el cercle, el triangle, el pentàgon, l'oval, el trapezi, l'el·lipse, el triangle curvilini i el quadrifoli.

La torre rosa és un dels materials didàctics més coneguts de Maria Montessori. La conformen deu cubs de fusta pintats de color rosa.

Les seves característiques (mida, pes, volum i color) no van ser escollides a l'atzar. Montessori les va elegir fixant-se amb el comportament i aprenentatge dels infants. Aquestes característiques es poden observar a la figura 1.d.

Es tracta d'un material sensorial que potencia el desenvolupament visual, el tacte i la seva motricitat i que permet treballar amb els infants els volums, les mides i les longituds.

Seguidament s'exposen els reglets Cuisenaire. Com es veu a la figura 1.e. n'hi ha un total de deu i a cada color li correspon un valor de l'1 al 10. Faciliten als infants el domini numèric, la mesura i les operacions aritmètiques.

Van ser introduïdes als professors belgues per Georges Cuisenaire i van ser Montessori i Froebel els qui les van portar a l'aula per representar els nombres.

Tot seguit es presenten els blocs lògics. Creats per William Hull i començats a utilitzar en les matemàtiques per Zoltan Dienes, es basen en les qualitats del color, la forma, la mida i el gruix. Així doncs, cada peça està caracteritzada per quatre atributs i una és diferent de l'altra almenys en una qualitat. Com el seu nom indica, amb ells es desenvolupen els processos lògics. A la figura 1.f. podem observar alguns dels blocs lògics.

La taula de llum, basada en la pedagogia Reggio Emilia, proposada per Loris Malaguzzi, atrau l'atenció dels infants i afavoreix les situacions d'aprenentatge a través de l'experimentació amb diversos materials. Com s'observa a la figura 1.g., els materials translúcids són els grans aliats per a un aprenentatge visual. Amb la taula de llum es pot treballar qualsevol contingut matemàtic.

Caleb Gattegno buscava un mètode per ensenyar la geometria als seus alumnes de manera manipulativa. És per això que va crear el geoplà l'any 1960. Consta d'una base amb



diversos pivots que formen una quadrícula o circumferència, tal com es veu a la figura 1.h. Els infants hi poden reproduir figures geomètriques amb gomes elàstiques.

Per acabar, com s'observa a la figura 1.i., es presenta el trencaclosques de números de Maria Montessori. Aquest fa que l'infant hagi d'unir el número amb la seva representació numèrica en punts. Facilita als nens i nenes la identificació dels nombres i és autocorrectiu, ja que les peces han d'encaixar correctament.

Figura 1. Materials didàctics proposats per experts



Nota. Totes les fotografies són d'elaboració pròpia excepte la figura 1.c., 1.d. i 1.i. Les tres figures estan extretes de www.mumuchu.com



2.2.6. Altres materials didàctics

No tots els materials didàctics han estat portats a la pràctica per autors coneguts. Tanmateix, qualsevol material del nostre entorn o de creació pròpia pot convertir-se en didàctic si està pensat per afavorir l'adquisició de determinats continguts. A continuació se'n presenten nou.

El primer material didàctic que es presenta són els números equivalents. Com s'observa a la figura 2.a., són figures dels números fetes de fusta que la seva altura equival al seu valor, és a dir, si es posa el número dos damunt del número tres, tindrà la mateixa alçada que el número cinc i, per tant, el mateix valor.

Es poden utilitzar per sumar, restar, multiplicar, dividir i representar fraccions. També s'hi pot experimentar lliurement jugant amb els diferents valors numèrics.

Continuem amb les peces de formes geomètriques i gravats sensorials. Aquest material està format per atributs de numeració, de formes geomètriques i de gravats sensorials. Inclou una base amb palets de fusta on els infants han de posar les peces que compleixin aquells atributs, tal com es veu a la figura 2.b.

Hi ha infinitat de combinacions, ja que són ells i elles els que escullen els atributs i és idoni per a la percepció tàctil, el reconeixement de formes i de gravats sensorials.

Els palets de fusta són apropiats per aprendre geometria. Els podem fer servir per reproduir figures i per construir polígons. Amb els més petits és important que aquest material vagi acompanyat de targetes amb models que han de reproduir. A la figura 2.c. es poden veure.

Amb aquest material didàctic desenvolupen la seva atenció i concentració.

El tangram és un joc d'origen xinès que està format per un romboide, un quadrat i cinc triangles, com apareix en la figura 2.d., en el qual s'han de formar siluetes a partir d'aquestes peces de fusta però sense sobreposar-les.

A les matemàtiques ens serveix per desenvolupar el pensament lògic-matemàtic, el pensament creatiu, el pensament analític i a millorar l'atenció dels infants.



Seguidament es presenta el dòmino. Igual que el tangram, és un joc d'origen xinès. Està compost per vint-i-vuit fitxes rectangulars que costumen a ser blanques a l'anvers i negres al revers. A l'anvers hi ha els números de l'1 fins al sis representats en forma de punts. Es pot veure representat a la figura 2.e.

Aquest joc té moltes aplicacions didàctiques a les matemàtiques. Amb ell els infants poden aprendre a contar, a sumar i a restar. Unint cada número d'un extrem amb una altra fitxa amb aquell mateix número a un extrem s'està fent conteig. Una altra manera de jugar és, per parelles, cada infant aixeca una fitxa i en fa la suma o la resta dels dos nombres que hi apareixen representats. Qui tingui la suma o resta més gran, o la suma o resta més petita, guanya.

D'aquesta manera es generen estratègies de càlcul, es consoliden les operacions aritmètiques i es desenvolupa el pensament lògic i numèric.

Els policubs són uns cubs encaixables de deu colors diferents i aquests coincideixen amb els dels reglets Cuisenaire, com es pot observar a la figura 2.f. És un material molt versàtil. Amb ells es poden fer sumes, restes, creacions lliures, treballar la motricitat fina, agrupacions per colors, fer seriacions o treballar l'estadística i els diagrames de barres.

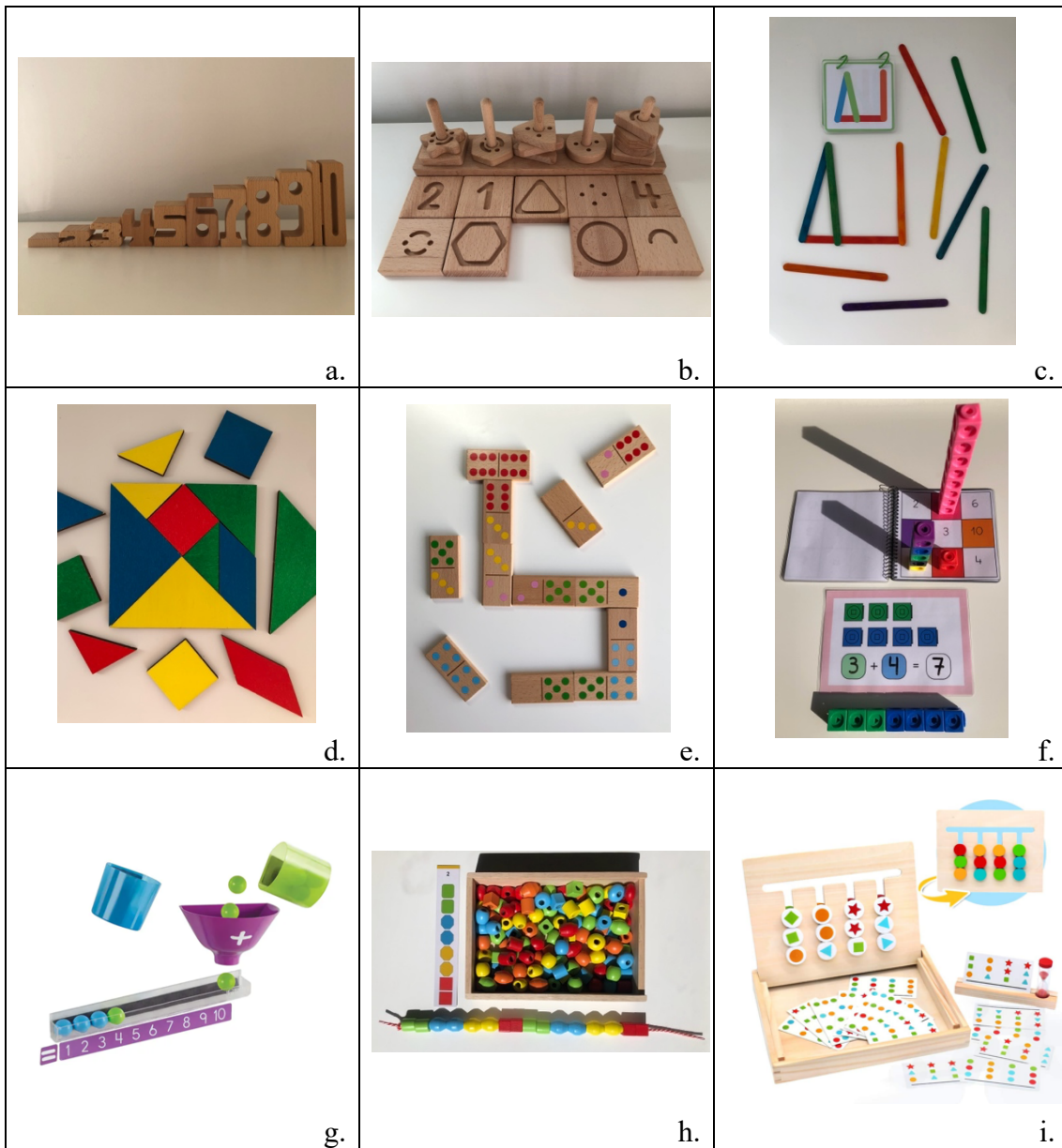
La màquina de sumar permet als infants veure de manera visual la suma de dos nombres. Un valor està representat per boletes blaves i l'altre per boletes verdes. Aquestes cauen sobre una safata amb els nombres de l'1 al 10 a sota i, amb un cop d'ull, es pot veure el resultat de la suma. Es pot veure representat a la figura 2.g.

Tot seguit hi ha les boletes de fusta foradades al seu interior. Com es pot veure a la figura 2.h., serveixen per treballar les seriacions, la classificació per atributs (color o forma) i la motricitat fina perquè es fa la pinça, que és la mateixa postura amb la qual s'agafa el llapis.

A l'última figura, la figura 2.i., s'hi observa el trencaclosques de targetes. Amb aquest material els infants desenvolupen el pensament crític i estratègic, la resolució de problemes, la coordinació ull-mà i la identificació de colors i formes geomètriques. Inclou unes targetes que indiquen la posició en què ha d'anar cada color o cada forma geomètrica.



Figura 2. Altres materials didàctics



Nota. Totes les fotografies són d'elaboració pròpia excepte la figura 2.g. i 2.i. La figura 2.g. està extreta de www.learningresources.com i la figura 2.i està extreta de www.amazon.es



3. MARC METODOLÒGIC O INVESTIGACIÓ

Fins ara s'han explicat les bases teòriques per contextualitzar la importància dels materials didàctics en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques a l'educació infantil. A partir d'aquest moment, primerament es definirà el problema d'estudi amb els diferents objectius que justifiquen la investigació i seguidament s'exposaran, per una banda, la intervenció educativa on l'infant ha estat el centre del seu aprenentatge i ha construït el seu aprenentatge de manera significativa i, per l'altra banda, sis entrevistes a set docents de col·legis referents en l'ensenyament a través de metodologies actives.

3.1. Problema d'investigació

Cada dia més escoles decideixen apostar per una metodologia d'ensenyament i aprenentatge més activa. No obstant això, durant l'estada a escoles al llarg del grau, s'ha observat un mètode d'ensenyança de les matemàtiques més aviat tradicional.

Pregunta d'investigació:

Com afecta una metodologia activa i l'ús de materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques en infants d'educació infantil?

3.1.1. Objectius

Analitzar i avaluar l'impacte de la metodologia activa i l'ús de materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques en infants d'educació infantil.

Específicament es busca:

O1: Avaluar la literatura existent sobre les metodologies actives i els materials didàctics.

O2: Analitzar les raons per les quals els docents aposten per una metodologia activa en l'ensenyament de les matemàtiques a l'educació infantil i com aquesta metodologia difereix de la tradicional.

O3: Investigar quines característiques ha de tindre un material didàctic per ser considerat adequat per a l'aprenentatge dels infants.

O4: Avaluar la importància dels materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques i com aquests poden contribuir a una ensenyança més efectiva.



3.2. Metodologia

Per tal d'acomplir els objectius plantejats, s'ha decidit usar una investigació qualitativa amb la qual es recolliran dades a través de diverses tècniques, ja que això permet una aproximació més completa al problema d'investigació que s'està estudiant.

Segons Creswell (2014), "l'ús de múltiples fonts de dades permet la triangulació dels resultats i, per tant, augmenta la validesa de la investigació" (p.184). D'aquesta manera, la combinació d'entrevistes, l'observació activa i l'anàlisi del diari de camp proposats en aquest estudi, contribuiran a la rigorositat i validesa de la investigació.

3.2.1. Subjectes d'estudi

Per dur a terme la investigació, s'ha seleccionat un grup de 22 infants de tercer nivell del segon cicle d'educació infantil que han participat en la intervenció educativa durant el Pràcticum II. També s'ha entrevistat a 2 docents d'una escola del Tarragonès, 1 del Barcelonès, 1 del Baix Camp, 1 del Baix Penedès, 1 del Pla de l'Estany i 1 de l'Urgell per conèixer les seves opinions sobre la metodologia activa i els materials didàctics en l'aprenentatge, concretament l'aprenentatge de les matemàtiques.

3.2.2. Instruments

Tots els instruments qualitius assenyalats anteriorment s'han dissenyat tenint en compte els objectius plantejats i la recerca teòrica exposada al marc teòric.

Pel que fa a l'observació dels infants, s'ha emprat un full de registre on es troben els resultats obtinguts a partir de la intervenció educativa realitzada durant el Pràcticum II. En aquesta intervenció s'han proposat als infants els següents materials didàctics: l'àbac, la balança, els reglets Cuisenaire, els blocs lògics, els encaixos metàl·lics de figures geomètriques planes, la taula de llum, el tangram, els números equivalents, les peces de formes geomètriques i gravats sensorials, els palets de fusta, les boletes de fusta i el trencaclosques de targetes. Amb aquests materials didàctics es pretén treballar la numeració, la mesura, la geometria, el raonament lògic, l'orientació espacial i la percepció visual.

La intervenció s'ha dut a terme al llarg de cinc sessions i es va registrar sistemàticament en una fulla de registres que s'adjunta a l'annex 1. A més a més, s'ha elaborat un diari de



camp que ha permès documentar de manera detallada les observacions i reflexions durant el procés de la intervenció. Aquest diari de camp es pot consultar a l'annex 2.

D'altra banda, amb les entrevistes s'ha volgut conèixer les opinions objectives i subjectives d'alguns docents que defensen la metodologia activa per a l'ensenyament i l'aprenentatge dels seus alumnes.

Les preguntes de les entrevistes als docents s'han organitzat en tres blocs amb el fi d'abordar els objectius plantejats. Totes les entrevistes es poden consultar a l'annex 3.

Les qüestions formulades han estat les següents:

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques?
- Per què vau apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?
- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?
- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

3.2.3. Procediment i recollida de dades

L'estudi que s'ha dut a terme en el present treball es pot definir com un estudi descriptiu, ja que no s'han modificat ni manipulat les dades, sinó que s'han analitzat els resultats obtinguts.

Per donar resposta als objectius plantejats, en primer lloc, s'ha dissenyat la intervenció didàctica. Per veure'n els resultats, s'ha elaborat una taula de registre per a cada contingut treballat. S'han determinat uns indicadors per a cada contingut a treballar amb els materials didàctics i s'ha observat el nivell dels infants vers aquests continguts abans i després de la intervenció didàctica.



Per documentar la intervenció didàctica s'ha elaborat un diari de camp on s'hi ha recollit què se'ls hi ha ensenyat a cada sessió, l'actitud dels infants, els materials didàctics utilitzats, les estratègies metodològiques emprades, el feedback de la tutora i una petita reflexió personal. Cada sessió s'ha documentat amb fotografies.

Finalment, s'ha realitzat una entrevista a set mestres de sis centres educatius on s'aposta per una metodologia activa en el procés d'E-A dels infants. Les preguntes han estat validades per tres professionals i, una vegada aprovades, s'ha entrevistat a les mestres.

3.3. Resultats

Tenint en compte la pregunta d'investigació "Com afecta una metodologia activa i l'ús de materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques en infants d'educació infantil?", a continuació es presentaran els resultats obtinguts del procés d'investigació a través dels tres instruments: l'observació activa, el diari de camp i les entrevistes.

3.3.1. Observació activa

Segons la taula 1 de l'annex 1, el 50% dels alumnes han millorat la numeració amb els dits després de la intervenció mentre que l'altre 50% ha mantingut el nivell. Amb la numeració mental ha succeït el mateix.

Pel que fa a la mesura, que està recollida a la taula 2, un 60% dels infants han millorat en l'adquisició de sabers relacionats amb la longitud, i el 40% restant s'han mantingut al mateix nivell. En l'adquisició de sabers relacionats amb la massa els infants de la classe s'han repartit equitativament. Un 50% han millorat i l'altre 50% no ha mostrat cap millora ni cap empitjorament.

A la taula 3 s'hi troba la geometria. Un 45% dels alumnes ha progressat en els seus aprenentatges davant d'un 55% que no ha mostrat cap canvi.

Dins del raonament lògic, la classe s'ha tornat a dividir proporcionalment pel que fa al reconeixement dels atributs de color, forma, mida i gruix.

S'ha registrat un percentatge més baix d'evolució, del 36%, pel que fa a la negació dels atributs. No obstant això, el 64% restant s'ha mantingut al mateix nivell.



En el reconeixement i distinció dels gravats sensorials, el 40% dels infants ha progressat respecte abans de la intervenció. Cap dels infants ha desmillorat.

Aquests resultats es poden veure a la taula 4.

Quant a l'orientació espacial, exposats a la taula 5, un 45% dels infants ha progressat en l'adquisició dels conceptes davant/darrere, sobre/sota i esquerra/dreta. El 55% restant s'ha mantingut igual que abans de dur a terme la intervenció.

Finalment, el 36% dels infants ha millorat la seva percepció visual i l'altre 64% no ha polit els seus coneixements. Aquests resultats es poden consultar a la taula 6.

3.3.2. Diari de camp

La intervenció didàctica ha ocupat cinc sessions en cinc dies diferents. D'aquesta manera, el diari de camp està dividit segons les sessions i dies.

Com s'ha indicat abans, s'ha documentat què se'ls hi ha ensenyat a cada sessió, l'actitud dels infants, els materials didàctics utilitzats, les estratègies metodològiques emprades, el feedback de la tutora i una petita reflexió personal.

A l'inici de la primera sessió els infants han estat receptius davant la introducció de l'àbac, però passada una estona, han anat perdent l'interès. Ha estat el primer cop que han utilitzat aquest material didàctic per a resoldre operacions aritmètiques, la qual cosa ha provocat curiositat per conèixer el valor de cada boleta, com s'utilitza i com se suma, però també s'ha observat dificultat a l'hora de resoldre operacions amb les boletes de valor 10.

La tutora ha destacat l'interès dels infants per aprendre i la seva participació.

L'actitud i participació dels nens s'ha mantingut a la següent sessió, on s'han introduït els números equivalents i els reglets Cuisenaire. A diferència de la sessió anterior, en aquesta no han perdut l'interès a mesura que anava passant l'estona, sinó que s'han quedat amb ganes de continuar aprenent. La tutora ha valorat positivament l'ús dels reglets Cuisenaire per a mesurar i no per a sumar.



A la tercera sessió s'ha treballat la mesura amb la balança i el raonament lògic amb els blocs lògics. La balança ha suscitat molt interès entre els infants. Amb els blocs lògics ja havien après anteriorment i, per tant, no han despertat tanta atenció.

Ha sorgit un debat entre els infants sobre si un objecte que és gran pesa sempre més que un objecte que és petit. Ha cridat l'atenció de la tutora i ha ressaltat la participació activa dels infants.

La següent sessió s'ha organitzat en sis racons. El primer racó, dedicat a la numeració, amb l'àbac; el segon a la mesura, amb la balança; el tercer a la geometria, amb els encaixos de figures geomètriques planes; el quart al raonament lògic, amb les peces de fusta amb formes geomètriques i gravats sensorials; el cinquè a l'orientació espacial, amb el tangram; i l'últim a la percepció visual, amb les boletes de fusta.

Aquesta metodologia, la varietat de materials didàctics i la rotació de racó cada deu minuts ha motivat als infants i ha afavorit el treball en equip, aportant cadascú allò que sabia per resoldre les situacions que se'ls hi plantejaven. D'altra banda, s'ha observat un desinterès pels encaixos de figures geomètriques planes.

A l'última sessió s'ha seguit la metodologia i organització emprada a la quarta sessió, però amb petits canvis. El primer racó, dedicat a la numeració, amb els números equivalents; el segon a la mesura, amb els reglets Cuisenaire; el tercer a la geometria, amb la taula de llum; el quart al raonament lògic, amb els blocs lògics; el cinquè a l'orientació espacial, amb els palets de fusta; i l'últim a la percepció visual, amb el trencaclosques de targetes. Els infants han disposat de deu minuts extra per repetir aquell racó que més els havia agradat.

Al final de la sessió hi ha hagut un feedback general de tota la intervenció didàctica per part dels infants, on han recalcat que els racons que requerien buscar objectes per la classe han estat les que més els hi ha agradat. Aquests dos racons han estat els dos relacionats amb la mesura. La tutora, per la seva banda, ha valorat molt positivament tots els materials didàctics escollits al llarg de la intervenció i els suports de cada material.

3.3.3. Entrevistes

Amb les entrevistes s'ha volgut conèixer la visió de set mestres que aposten dia a dia per les metodologies actives en el procés d'ensenyament i aprenentatge dels infants.



Aquestes s'han organitzat en tres parts:

1. Amb relació a la metodologia activa
2. Amb relació als materials didàctics
3. Amb relació a les famílies

3.3.3.1. Amb relació a la metodologia activa

En aquest apartat s'ha consultat a les mestres sobre l'impuls d'usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques i els motius de l'elecció d'aquesta metodologia i no d'una metodologia tradicional.

Experimentar, tocar, veure, vivenciar i manipular ha estat el que ha impulsat a les mestres 1, 2, 3, 6 i 7 a fer ús d'una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques per evitar una educació abstracta i impersonal com comenten les mestres 5 i 6. Les mestres 1, 2 i 7 coincideixen en el fet que educar a través del joc “resulta la millor eina d'aprenentatge”, explica la mestra 7.

Apostar per una metodologia activa implica una formació molt extensa per part del professorat per aconseguir bons resultats en l'aprenentatge, com indiquen les mestres 3, 4 i 6.

Cap de les set mestres aposten per una metodologia tradicional. Les mestres 1, 2, 5 assenyalen que han apostat per una metodologia activa perquè les metodologies tradicionals no motiven als infants. Inclús la mestra 7 comenta que provoca “rebuig i desgana per aprendre”.

3.3.3.2. Amb relació als materials didàctics

S'ha preguntat a les mestres sobre la importància dels materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques i quins criteris segueixen a l'hora d'escollir-los.

Totes les mestres coincideixen a dir que els materials són imprescindibles i que, com exposa la mestra 5, “hem de tenir molt clar quins objectius volem aconseguir” amb ells.



La mestra 7 indica que a través dels materials didàctics s'assoleix un aprenentatge significatiu i la mestra 5 també explica que serveixen als infants com a suport "per raonar i entendre millor els conceptes matemàtics".

Qualsevol material pot servir per aprendre, com comparteixen les mestres 1, 2 i 6. No obstant això, totes coincideixen en el fet que ha de ser un material ric, que tingui diverses possibilitats d'aprenentatge, apte per a tots els infants i que amb ell es puguin treballar els sabers redactats al currículum.

Les mestres 3 i 4 destaquen que a part de ser un material ric, és *conditio sine qua non* que sigui atractiu per als infants.

La majoria de les mestres no trien materials didàctics d'una metodologia en específic, sinó que, com han indicat abans, busquen que sigui un material ric. Només les mestres 6 i 7 han fet saber que segueixen la metodologia Montessori i, per tant, fan ús dels materials didàctics proposats per Maria Montessori o que estan inspirats en la seva metodologia.

De les set mestres entrevistades, les mestres 1, 2 i 7 comparteixen que els hi agrada crear el seu propi material didàctic amb tot allò que tenen al voltant.

3.3.3.3. Amb relació a les famílies

A l'últim apartat de l'entrevista s'ha qüestionat sobre la implicació de les famílies en la metodologia activa, donat que tenen un paper clau en el procés d'E-A dels seus fills/es.

Totes les mestres estan d'acord que les famílies estan compromeses amb aquest mètode d'ensenyança i que col·laboren, en la mesura del possible, en les activitats que suggereixen les seves escoles.

Al centre educatiu on treballa la mestra 4, cada quinze dies els infants s'enduen a casa un racó matemàtic fet a l'aula. D'altra banda, la mestra 6 exposa que hi ha una docent al centre que imparteix formacions a aquelles famílies que ho considerin oportú per acompanyar als infants en el procés d'aprenentatge des d'una metodologia activa. La mestra 3 comparteix que a la seva escola s'organitzen unes jornades pedagògiques on es duen a terme propostes que s'han fet prèviament amb els infants a l'escola.



3.4. Discussió dels resultats i conclusions

En aquest apartat es relaciona el marc teòric i el marc metodològic per traure'n conclusions que responguin als objectius plantejats.

Considerant l'objectiu 1 “avaluar la literatura existent sobre les metodologies actives i els materials didàctics” i tenint en compte l'objectiu 2 “analitzar les raons per les quals els docents aposten per una metodologia activa en l'ensenyament de les matemàtiques a l'educació infantil i com aquesta metodologia difereix de la tradicional”, es fa una anàlisi entre els punts del marc teòric relacionats amb les metodologies actives i les respostes obtingudes de les entrevistes, atès que als fulls de registre i el diari de camp no s'hi recull informació sobre les metodologies actives.

Taula 2. Anàlisi entre el marc teòric sobre les metodologies actives i les entrevistes.

Marc teòric sobre les metodologies actives	Entrevistes
Rousseau exposa dins l'Emili (1762) que l'infant és el centre del seu propi aprenentatge i el construeix a través de l'experimentació i la descoberta.	Mestres 1 i 2: “L'educació viva és on l'infant és el protagonista”, “l'experimentació és el que emociona”. Mestra 3: “Els infants necessiten tocar, veure i vivenciar”. Mestra 5: “Les metodologies actives faciliten l'experimentació i les investigacions”. Mestra 6: “La meua manera d'aprendre és a través de tocar, moure'm i manipular”.
El docent ha d'adoptar un rol de guia i suport per a l'alumne.	Mestra 6: “L'adult acompanya l'aprenentatge, és a dir, ofereix espais, materials i situacions d'aprenentatge”. Mestra 7: “L'adult no ensenya ni dirigeix l'activitat del nen/a, només acompanya, ajuda i posa límits necessaris per a una sana convivència”.



Es busca l'aprenentatge significatiu. Els aprenentatges que construeixen els alumnes tenen un sentit. Per Ausubel (1976), per aconseguir un aprenentatge significatiu, s'han de fer preguntes que facin pensar i reflexionar als infants.	Mestra 5: "Les metodologies actives proporcionen l'aprenentatge amb sentit".
Dewey, a finals del segle XIX, promou una participació activa dels alumnes.	Mestra 4: "Els infants gaudeixen molt més si les propostes són dinàmiques".
Es passen a tenir en compte les característiques de cada infant amb l'aparició de Dewey.	Mestra 3: "Aquesta manera de treballar respecta molt més els processos de l'infant". Mestra 7: "Amb l'educació activa aprenen al seu ritme".
Montessori comença a basar l'educació en el respecte i no en el càstig.	Mestres 1 i 2: "necessitat d'educar als seus fills/es des del respecte que ells no han tingut a l'hora de ser educats" Mestra 3: "Aquesta manera de treballar respecta molt més a l'infant".

Totes les mestres han fet referència a les bases teòriques de la metodologia activa, com Piaget, que destaca la importància de l'aprenentatge actiu i l'experiència en la construcció del coneixement dels infants. Així, cal apuntar que les mestres aposten per una metodologia activa en l'aprenentatge de les matemàtiques perquè han observat que afavoreixen l'aprenentatge significatiu, aportant sentit a tot allò que s'aprèn i relacionant coneixements; els infants mostren més interès i motivació davant de situacions d'aprenentatge que requereixin una participació activa; es respecten tant el nivell intel·lectual de cada infant com l'infant el seu ritme; i ajuden a reduir l'abstracció dels conceptes matemàtics.

Considerant l'objectiu 1 "avaluar la literatura existent sobre les metodologies actives i els materials didàctics" i tenint en compte l'objectiu 3 "investigar quines característiques ha de tindre un material didàctic per ser considerat adequat per a l'aprenentatge dels infants"



i l'objectiu 4 “avaluar la importància dels materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques i com aquests poden contribuir a una ensenyança més efectiva”, es fa una anàlisi dels punts relacionats amb els materials didàctics del marc teòric i els resultats obtinguts dels fulls de registre i el diari de camp de la intervenció educativa i de les respostes obtingudes de les entrevistes.

Taula 3. Anàlisi entre el marc teòric sobre els materials didàctics i l'observació directa, el diari de camp i les entrevistes.

Marc teòric sobre els materials didàctics	Observació activa	Diari de camp	Entrevistes
Per a Berdonneau (2008) ajuden en l'elaboració de les representacions mentals dels infants.	-	-	Mestra 5: “Permeten als alumnes recolzar-se amb el material per tal de poder raonar i entendre millor els conceptes matemàtics”.
Segons Álvarez (1996), ajuden a materialitzar les idees abstractes.	Els percentatges obtinguts dels fulls de registre mostren una millora en la interiorització de conceptes matemàtics abstractes.	-	Mestra 5: “No es tracta només de manipular, sinó de generar propostes en les quals els materials t'ajudin a reduir l'abstracció”.
Els materials didàctics s'adapten al nivell de cada infant, com exposa González (2010).	Quasi tots els materials didàctics han anat acompanyats de llibrets de targetes	-	Mestra 7: “És important que el mateix material el puguin utilitzar infants amb



	on els infants podien escollir el nivell de dificultat a l'hora de dur a terme les activitats proposades.		diferents capacitats evolutives”.
Castro i Castro (2016) proposen dividir-los entre estructurats i poc estructurats, segons si tenen per objectiu assolir un contingut específic o si no tenen cap finalitat en concret i es troben a l'entorn de l'infant.	En la intervenció didàctica han estat estructurats, és a dir, cadascun d'ells estava suggerit per assolir un contingut matemàtic.	La tutora m'ha fet saber que alguns dels materials que els hi he presentat els utilitzaven per assolir altres continguts. Així doncs, a la intervenció educativa estaven estructurats, però també es poden presentar lliurement.	Mestres 1 i 2: “Qualsevol material pot servir per aprendre infinitat de coses”. Mestra 3: “Un material ha de tenir diverses possibilitats d'aprenentatge”. Mestra 4: “Busco materials que permetin diverses propostes”. Mestra 6: “Qualsevol material del nostre voltant pot ser idoni per aprendre matemàtiques”.
Material didàctic atractiu, de fusta i autocorrectiu com va oferir Montessori.	S'ha buscat que tots els materials didàctics fossin atractius. Dels dotze materials didàctics,	-	Mestres 1 i 2: “No busquem un material específic Montessori, Pikler, Waldorf... ens agrada fer-los a



	deu són de fusta i cinc són autocorrectius.		nosaltres amb elements del nostre entorn”. Mestra 3: “Un material ha de ser atraient”. Mestra 4: “Cada vegada busco materials més nobles, amb colors naturals, que promoguin l'estimulació i que siguin visualment atractius”. Mestra 6: “M'agraden bastant els materials de la metodologia Montessori”. Mestra 7: “Nosaltres fem servir molt material Montessori”
--	---	--	---

Un cop observats els resultats obtinguts de la intervenció didàctica i de les entrevistes, els materials didàctics és imprescindible que resultin atractius als ulls dels infants. A banda d'això han de ser rics, és a dir, que serveixin per aprendre una gran varietat de continguts i que es trobin a l'entorn de l'infant sense ser forçats a aprendre'ls d'una determinada manera.

Aquesta idea és compartida per Bruner (1960), qui afirma que "els materials didàctics han de ser rics, versàtils i relacionables amb la vida quotidiana dels infants, afavorint la seva implicació activa en l'aprenentatge" (p. 78). A més, les mestres han subratllat que



qualsevol material de l'entorn de l'infant pot servir per aprendre, destacant la importància de la contextualització i utilització dels recursos disponibles (Dienes, 1967).

En referència a l'objectiu 4, es pot concloure que els materials didàctics juguen un paper importantíssim en l'aprenentatge de les matemàtiques. Donada la complexitat de les matemàtiques per la seva abstracció, resulten difícils d'entendre en les primeres edats. És per això que projectar els continguts en material tangible afavoreix l'adquisició d'aquests coneixements, creant un aprenentatge significatiu.

Conclusions

La manipulació en l'aprenentatge està cada cop més present a les escoles, però sobretot en les matemàtiques. Les matemàtiques són abstractes i en les primeres edats poden provocar rebuig i desgana per aprendre, com indica la mestra 7 a l'entrevista. Transmetre aquests coneixements a través de materials tangibles ajuda als infants a construir un aprenentatge significatiu i a relacionar conceptes. Aquest efecte positiu dels materials didàctics s'ha pogut observar en els resultats obtinguts dels fulls de registre, on tots els infants s'han mantingut o han augmentat el seu nivell respecte on es trobaven abans de dur a terme la intervenció didàctica.

Amb relació a la pregunta d'investigació plantejada “Com afecta una metodologia activa i l'ús de materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques en infants d'educació infantil?” i l'objectiu general “Analitzar i avaluar l'impacte de la metodologia activa i l'ús de materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques en infants d'educació infantil”, es pot concloure que una metodologia tradicional no funciona amb els infants d'avui dia i que l'impacte que genera la metodologia activa i els materials manipulatius és palpable a les aules. Augmenta la motivació i l'interès dels infants al ser els protagonistes del seu aprenentatge.

Hem de ser conscients que una metodologia activa comporta una organització i plantejament adequats, que alhora requereixen de molt temps. Tot això fa que en moltes ocasions s'opti per una metodologia tradicional, però hem de reflexionar sobre quin tipus d'alumnes volem educar, si alumnes amb esperit crític o si pel contrari els volem educar com si fossin productes que surten d'una fàbrica, que saben i pensen tots el mateix.



Arribat a aquest punt, cal fer algunes reflexions sobre limitacions amb les quals m'he anat trobant al llarg de la investigació i que fan que els resultats d'aquesta no es puguin generalitzar. Al llarg de la investigació, m'he anat trobant amb algunes limitacions. Una d'elles ha estat la mida de la mostra de les entrevistes. S'ha contactat via correu i via trucada amb un total de 83 escoles. D'aquests 83 centres educatius només han contestat 15 i només 6 han accedit a realitzar l'entrevista.

D'altra banda, la mostra de la intervenció educativa s'ha fet al centre educatiu assignat per al Pràcticum II, és a dir, no s'ha seleccionat basant-se en aquesta investigació. El temps, tant per l'observació dels infants com per a la realització de la intervenció educativa també ha estat una limitació, ja que ha sigut molt reduït.

Per concloure, puc afirmar que l'elaboració d'aquest treball, m'ha estat de gran utilitat en la meva formació com a futura mestra i m'ha fet tenir més clara la meva postura sobre els materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques.

En últim lloc, és necessari continuar explorant l'impacte a llarg termini de la metodologia activa en l'aprenentatge dels infants. Aquest estudi ha avaluat els resultats immediats de la intervenció educativa, però seria interessant analitzar com aquests efectes perduren en el temps i si es tradueixen en un millor rendiment acadèmic en etapes posteriors.

“El joc i la bellesa estan en l'origen d'una gran part de les matemàtiques. Si els matemàtics de tots els temps s'ho han passat tan bé jugant i contemplat el seu joc i la seva ciència, per què no l'aprenem i la comuniquem a través del joc i la bellesa?”
(Guzmán, M. 2008).



4. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

Alsina, A. (2004). *Com desenvolupar el pensament matemàtic dels 0 als 6 anys. Propostes didàctiques*. Eumo.

Álvarez, A. (1996). *Actividades matemáticas con materiales didácticos: más de 250 problemas con fichas, dominó, palillos...* Narcea.

Ausubel, D. P., Novak, J. D. i Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.

Ballester, A. (2007). *L'aprenentatge significatiu a l'aula*. RACO. Revisat el 31 de maig del 2023. <https://raco.cat/index.php/comeduc/article/view/319513/409753>

Berdonneau, C. (2008). *Matemáticas activas : 2-6 años*. Graó.

Bonals, J. (2002). *Evaluación del aprendizaje: de 3 a 7 años: matemáticas, lenguaje, dibujo*. ISEP.

Bruner, J. S. (1960). *The Process of Education*. Vintage Books. Revisat el 31 de maig del 2023.

http://edci770.pbworks.com/w/file/45494576/Bruner_Processes_of_Education.pdf

Canals, M. A. (1992). *Per una didàctica de la matemàtica a l'escola* (2a ed.). Eumo.

Cascallana, M. T. (2002). *Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid: Santillana.

Castro, E. i Castro, E. (2016). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Educación Infantil*. Pirámide.



Ceballos, A. (2004) *La escuela tradicional*. Universidad Abierta. Revisat el 31 de maig del 2023. <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/escuela-pedag3b3gica-tradicional-vs-nueva.pdf>

Chamorro, M. C. (2005). *Didáctica de las matemáticas para Educación Infantil*. Pearson Educación.

Corbalán, F. (1994). *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*. Síntesis.

Creswell, J. C. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.

Decret 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil. DOGC (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya), núm. 8851. Revisat el 31 de maig del 2023. <https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/PDF/8851/1955221.pdf>

Dienes, Z. P. (1967). *Building up mathematics*. University Press. Revisat el 31 de maig del 2023. <https://archive.org/details/buildingupmathem00dien>

Fichas-resumen de metodologías activas. Educacyl. Revisat el 31 de maig del 2023. <https://www.educa.jcyl.es/profesorado/es/formacion-profesorado/proyectos-relacionados-formacion-permanente-profesorado/inclusion-cambio-metodologico/documentacion/fichas-resumen-metodologias-activas>

González, J. L. (2010). *Recursos, material didáctico y juegos y pasatiempos para Matemáticas en Infantil, Primaria y ESO: consideraciones generales*. UMA. Revisat el 31 de maig del 2023. https://escolactiva.files.wordpress.com/2014/03/material_pensamiento_1_gico_infantil_primaria_y_eso.pdf

Gutiérrez, R. (1980). *Introducción a la didáctica*. Esfinge.

Guzmán, M. (2009). *Cuentos con cuentas*. Nivola libros y ediciones.



Montessori, M. (2014). *El método de la pedagogía científica aplicado a la educación de la infancia*. Biblioteca Nueva.

Morales, P. A. (2012). *Elaboración de material didáctico*. Red Tercer Milenio.

Piaget, J. i Inhelder, B. (1983). *Génesis de las estructuras lógicas elementales*. Guadalupe.

Segovia, I. i Rico, L. (2011). *Matemáticas para maestros de Educación Primaria*. Pirámide.

Tekman education. (2023). *¿Manipular solo porque está de moda? La ciencia detrás de la manipulación en la clase de matemáticas*. YouTube. Revisat el 31 de maig del 2023.
<https://www.youtube.com/watch?v=QNPf5itCQ90>



ANNEXOS

Annex 1: Fulls de registre de la intervenció educativa

NUMERACIÓ

Materials didàctics: àbac i números equivalents

- (1) Mostra dificultat per fer les operacions aritmètiques tot i tenir ajuda
- (2) Suma i resta nombres fins a 10 amb ajuda
- (3) Suma i resta nombres fins a 15 amb ajuda
- (4) Suma i resta nombres fins a 10 sense ajuda
- (5) Suma i resta nombres fins a 15 sense ajuda

Taula 1. Taula d'observació activa respecte a la numeració

Alumne/a	Moment de l'observació	I5	
		Amb els dits	Mentalment
Alumne 1	Abans de la intervenció	2	1
	Després de la intervenció	4	2
Alumne 2	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	5	4
Alumne 3	Abans de la intervenció	2	1
	Després de la intervenció	4	2
Alumne 4	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	4	3
Alumne 5	Abans de la intervenció	4	4
	Després de la intervenció	5	4
Alumne 6	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	4	2
Alumne 7	Abans de la intervenció	2	1
	Després de la intervenció	2	2
Alumne 8	Abans de la intervenció	1	1
	Després de la intervenció	2	2
Alumne 9	Abans de la intervenció	4	4
	Després de la intervenció	5	4



Alumna 10	Abans de la intervenció	2	2
	Després de la intervenció	4	2
Alumna 11	Abans de la intervenció	4	3
	Després de la intervenció	3, 4	3
Alumna 12	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	4	3
Alumna 13	Abans de la intervenció	5	3, 4
	Després de la intervenció	5	3, 4
Alumna 14	Abans de la intervenció	5	3, 4
	Després de la intervenció	5	3, 4
Alumna 15	Abans de la intervenció	2	2
	Després de la intervenció	4	2
Alumna 16	Abans de la intervenció	1	1
	Després de la intervenció	1	1
Alumna 17	Abans de la intervenció	5	3, 4
	Després de la intervenció	5	3, 4
Alumna 18	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	4	4
Alumna 19	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	3, 4	4
Alumna 20	Abans de la intervenció	4	2
	Després de la intervenció	3, 4	4
Alumna 21	Abans de la intervenció	4	4
	Després de la intervenció	4	4
Alumna 22	Abans de la intervenció	4	1
	Després de la intervenció	4	2

MESURA

Materials didàctics: reglets Cuisenaire i balança

Longitud:

- (1) Mostra confusió a l'hora de mesurar la longitud d'un objecte i necessita ajuda
- (2) Reconeix la longitud dels objectes però necessita ajuda per verbalitzar-ho



(3) Compara, observa i verbalitza la longitud dels objectes

Massa:

(4) Mostra confusió a l'hora de mesurar la massa d'un objecte i necessita ajuda

(5) Reconeix la massa dels objectes però necessita ajuda per verbalitzar-ho

(6) Compara, observa i verbalitza la massa dels objectes

Taula 2. Taula d'observació activa respecte a la mesura

Alumne/a	Moment de l'observació	I5	
		Longitud	Massa
		Més llarg que, més curt que, igual de llarg que	Més pesat que, més lleuger que, igual de pesat que
Alumne 1	Abans de la intervenció	1	4
	Després de la intervenció	2	5
Alumne 2	Abans de la intervenció	1	4
	Després de la intervenció	2	5
Alumne 3	Abans de la intervenció	1	4
	Després de la intervenció	1	4
Alumne 4	Abans de la intervenció	2	4
	Després de la intervenció	3	5
Alumne 5	Abans de la intervenció	3	6
	Després de la intervenció	3	6
Alumne 6	Abans de la intervenció	2	5
	Després de la intervenció	3	6
Alumne 7	Abans de la intervenció	1	5
	Després de la intervenció	2	5
Alumne 8	Abans de la intervenció	1	4
	Després de la intervenció	2	4
Alumne 9	Abans de la intervenció	2	5
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 10	Abans de la intervenció	2	5



	Després de la intervenció	3	6
Alumna 11	Abans de la intervenció	3	6
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 12	Abans de la intervenció	2	4
	Després de la intervenció	3	5
Alumna 13	Abans de la intervenció	3	6
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 14	Abans de la intervenció	3	6
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 15	Abans de la intervenció	1	4
	Després de la intervenció	2	5
Alumna 16	Abans de la intervenció	1	4
	Després de la intervenció	1	4
Alumna 17	Abans de la intervenció	3	5
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 18	Abans de la intervenció	2	5
	Després de la intervenció	3	5
Alumna 19	Abans de la intervenció	2	5
	Després de la intervenció	3	5
Alumna 20	Abans de la intervenció	3	5
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 21	Abans de la intervenció	3	6
	Després de la intervenció	3	6
Alumna 22	Abans de la intervenció	2	5
	Després de la intervenció	3	6

GEOMETRIA

Materials didàctics: taula de llum i encaixos metàl·lics de figures geomètriques

(1) Mostra dificultat en identificar les figures geomètriques més bàsiques (cercle, quadrat, rectangle i triangle)

(2) Identifica més de cinc figures geomètriques

(3) Reconeix més de set figures geomètriques



(4) Relaciona totes les figures geomètriques amb el seu nom

Taula 3. Taula d'observació activa respecte a la geometria

Alumne/a	Moment de l'observació	I5
		Cercle, quadrat, rectangle, triangle, trapezi, oval, pentàgon, triangle curvilini, el·lipse i quadrifoli
Alumne 1	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumne 2	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumne 3	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumne 4	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumne 5	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumne 6	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumne 7	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumne 8	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	2
Alumne 9	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumna 10	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	2
Alumna 11	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumna 12	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumna 13	Abans de la intervenció	3



	Després de la intervenció	3
Alumna 14	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 15	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumna 16	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	2
Alumna 17	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 18	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumna 19	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumna 20	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumna 21	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumna 22	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2

RAONAMENT LÒGIC

Materials didàctics: blocs lògics i peces de formes geomètriques i gravats sensorials

- (1) Mostra dificultat en identificar cadascun dels atributs dels blocs lògics
- (2) Distingeix almenys dos dels quatre atributs
- (3) Identifica els quatre atributs
- (4) Quan s'ha de negar un atribut li crea confusió
- (5) Aplica bé la negació d'un atribut
- (6) Mostra confusió en veure dos gravats sensorials semblants
- (7) Distingeix els diversos gravats sensorials



Taula 4. Taula d'observació activa respecte al raonament lògic

Alumne/a	Moment de l'observació	I5		
		Color, forma, mida, gruix	Negació d'un atribut	Gravat sensorial
Alumne 1	Abans de la intervenció	2	4	6
	Després de la intervenció	3	5	6
Alumne 2	Abans de la intervenció	2	5	6
	Després de la intervenció	3	5	6
Alumne 3	Abans de la intervenció	1	4	6
	Després de la intervenció	2	4	7
Alumne 4	Abans de la intervenció	3	4	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumne 5	Abans de la intervenció	3	5	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumne 6	Abans de la intervenció	3	4	7
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumne 7	Abans de la intervenció	1	4	6
	Després de la intervenció	2	4	7
Alumne 8	Abans de la intervenció	1	4	6
	Després de la intervenció	2	4	6
Alumne 9	Abans de la intervenció	3	4	7
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumna 10	Abans de la intervenció	2	4	6
	Després de la intervenció	3	4	6
Alumna 11	Abans de la intervenció	2	4	6
	Després de la intervenció	3	5	6
Alumna 12	Abans de la intervenció	2	4	6
	Després de la intervenció	3	4	6
Alumna 13	Abans de la intervenció	3	5	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumna 14	Abans de la intervenció	3	5	7
	Després de la intervenció	3	5	7



Alumna 15	Abans de la intervenció	1	4	6
	Després de la intervenció	2	4	6
Alumna 16	Abans de la intervenció	1	4	6
	Després de la intervenció	2	4	6
Alumna 17	Abans de la intervenció	3	5	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumna 18	Abans de la intervenció	3	4	6
	Després de la intervenció	3	5	6
Alumna 19	Abans de la intervenció	3	5	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumna 20	Abans de la intervenció	3	4	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumna 21	Abans de la intervenció	3	5	6
	Després de la intervenció	3	5	7
Alumna 22	Abans de la intervenció	2	4	6
	Després de la intervenció	3	5	6

ORIENTACIÓ ESPACIAL

Materials didàctics: tangram i palets de fusta

- (1) Li costa diferenciar entre davant/darrera i sobre/sota
- (2) Identifica on es troba cada peça però necessita ajuda a l'hora de verbalitzar-ho
- (3) Identifica i verbalitza on es troba cada peça

Taula 5. Taula d'observació activa respecte a l'orientació espacial

Alumne/a	Moment de l'observació	I5
		Davant/darrera, sobre/sota i dreta/esquerra
Alumne 1	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumne 2	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	3
Alumne 3	Abans de la intervenció	1



	Després de la intervenció	2
Alumne 4	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	3
Alumne 5	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumne 6	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumne 7	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	1
Alumne 8	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumne 9	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 10	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	3
Alumna 11	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	3
Alumna 12	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	2
Alumna 13	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 14	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 15	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	3
Alumna 16	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	1
Alumna 17	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 18	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	3
Alumna 19	Abans de la intervenció	1



	Després de la intervenció	3
Alumna 20	Abans de la intervenció	3
	Després de la intervenció	3
Alumna 21	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	3
Alumna 22	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	1

PERCEPCIÓ VISUAL

Materials didàctics: boletes de fusta i trencaclosques de targetes

- (1) No segueix ni el color ni la forma de les peces i no té en compte la posició en que es troben
- (2) Considera el color i la forma però no la posició
- (3) Té en compte el color i la posició però no la forma
- (4) Contempla la posició i la forma però no el color
- (5) Té en compte el color, la forma i la posició de cada peça

Taula 6. Taula d'observació activa respecte a la percepció visual

Alumne/a	Moment de l'observació	I5
		Color, forma i posició
Alumne 1	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	2
Alumne 2	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	5
Alumne 3	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	2
Alumne 4	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumne 5	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumne 6	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5



Alumne 7	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	2
Alumne 8	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	1
Alumne 9	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 10	Abans de la intervenció	2
	Després de la intervenció	5
Alumna 11	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 12	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	5
Alumna 13	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 14	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 15	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	1
Alumna 16	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	1
Alumna 17	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 18	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	5
Alumna 19	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 20	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 21	Abans de la intervenció	5
	Després de la intervenció	5
Alumna 22	Abans de la intervenció	1
	Després de la intervenció	5



Annex 2: Diari de camp de la intervenció educativa

Dilluns 5 de desembre de 2022

SESSIÓ 1

- Què els hi he ensenyat avui?

Avui he introduït l'àbac. Amb l'ajuda d'unes targetes que he fet, hem entès el valor de cada boleta, com s'utilitza i com se suma. Només hem fet servir les boletes de valor 1 i 10, ja que les altres són massa complexes per a ells i elles.

- Com han estat els nens i nenes?

Han estat molt receptius, han mostrat interès a aprendre. És un material que mai havien fet servir i al principi els hi ha cridat l'atenció tot i que al cap d'una estona han anat perdent aquesta motivació.

- Quins recursos/materials he utilitzat?

He emprat l'àbac i un llibret de targetes creat per mi on hi ha explicat de manera visual quin és el valor de cada boleta, com se suma i activitats per a fer.

- Estratègies metodològiques

Ens hem assegut a l'assemblea en forma de mitja lluna. D'aquesta manera tots els infants poden veure bé. Per participar, hem seguit les normes de la classe, aixecar el braç i respectar el torn de paraula.

- Comentaris de la tutora

Li ha agradat molt i ha recalcat l'interès dels infants per aprendre i la seva participació.

- Reflexió personal

Potser fer servir les boletes amb valor 10 és una mica complicat per l'edat que tenen. Les sumes que només eren de les boletes amb valor d'1 les han resolt molt bé, però les sumes amb les boletes de valor 10 els hi han costat una mica més.



Dimecres 7 de desembre de 2022

SESSIÓ 2

- Què els hi he ensenyat avui?

En aquesta sessió he introduït els números equivalents i els reglets Cuisenaire.

Els números equivalents no els havien fet servir mai, així que m'he ajudat d'unes targetes que he fet on hi ha unes quantes equivalències i alguns exercicis per sumar.

Els reglets Cuisenaire els havien utilitzat anteriorment però per sumar, i en aquest cas els hem utilitzat per mesurar, així que m'he ajudat també d'unes targetes, fetes per mi, de quin valor equival a cada nombre i objectes per mesurar amb els reglets.

- Com han estat els nens i nenes?

Han estat molt motivats i participatius. Els han agradat moltíssim aquests dos materials. S'han quedat amb ganes de continuar aprenent jugant.

- Quins recursos/materials he utilitzat?

Per aquesta sessió he fet ús dels números equivalents, els reglets Cuisenaire i els respectius llibrets de targetes de cada material per facilitar-ne l'aprenentatge.

- Estratègies metodològiques

Com a la primera sessió, ens hem assegut tots els nens i nenes a l'assemblea, en forma de mitja lluna. Per participar havien d'aixecar el braç.

- Comentaris de la tutora

Li ha agradat la idea de fer servir els reglets per mesurar i no per sumar, que és al que estaven acostumats. Els números de fusta li han semblat un bon material per veure de manera visual les sumes i equivalències entre diferents números que sumen un mateix valor.

- Reflexió personal

M'ha agradat molt fer aquesta sessió. Els nens i nenes han estat molt atents, receptius i participatius. Estic contenta que els hi hagin agradat tant els materials.



Dimecres 14 de desembre de 2022

SESSIÓ 3

- Què els hi he ensenyat avui?

A la sessió d'avui hem treballat amb dos materials: la balança i els blocs lògics. Ambdós els havien treballat però no profundament.

Per la balança hem recordat com funciona, després hem agafat objectes de la classe per veure quin pesa més i quin pesa menys, i finalment hem comparat els objectes amb els pesos. Ha sorgit un debat sobre si sempre que un objecte és gran pesarà més que un objecte que és petit.

Amb els blocs lògics hem recordat els seus atributs (color, forma, mida i gruix) i hem començat a jugar amb les targetes que he fet.

- Com han estat els nens i nenes?

La balança els hi ha encantat, volien pesar molts objectes i veure què pesava més i què pesava menys. Pels blocs lògics no han mostrat tant interès, però han estat molt participatius també.

- Quins recursos/materials he utilitzat?

Per la primera part de la sessió he necessitat la balança, els pesos, objectes de la classe i el llibret. Per la segona part he usat els blocs lògics i el llibret de targetes.

- Estratègies metodològiques

Com a les dues sessions anteriors, ens hem assegut tot el grup classe a l'assemblea en forma de mitja lluna. Per poder participar, els nens i nenes havien d'aixecar el braç.

- Comentaris de la tutora

Li ha agradat la participació activa dels nens i nenes a la sessió, que els nens haguessin d'anar a buscar objectes de la classe per pesar.

- Reflexió personal

Que els infants debatessin entre ells sobre si un objecte gran sempre pesa més que un objecte petit m'ha sorprès.



Si hagués de tornar a fer la sessió, potser trauria la part dels blocs lògics perquè tot i que els ha agradat molt, se'n recordaven bastant bé dels atributs i ha sigut una mica més avorrit per alguns.

Divendres 16 de desembre de 2022

SESSIÓ 4

- Què els hi he ensenyat avui?

Aquesta sessió ha sigut diferent de les anteriors, no he introduït cap material. He organitzat sis racons. A cada racó hi havia un material referent a cada contingut que em vaig proposar treballar al llarg de tota la seqüència didàctica. No he introduït tots els materials que hem fet servir en aquesta sessió perquè n'hi havia que ja els coneixien i ja hi havien treballat amb ells.

- Com han estat els nens i nenes?

Han gaudit i après dels materials suggerits. Han treballat en equip i cadascú ha aportat tot allò que sabia. Han respectat el funcionament de la sessió.

- Quins recursos/materials he utilitzat?

Els materials de la sessió d'avui han estat l'àbac, la balança, les peces de fusta amb formes geomètriques i gravats sensorials, les figures geomètriques metàl·liques, les boletes de fusta per fer seriacions i el tangram.

- Estratègies metodològiques

La metodologia d'avui ha estat els racons. Cada taula era un racó on es treballava un contingut. Cada deu minuts canviaven de taula amb el sentit de les agulles del rellotge, de manera que tots els nens i nenes passaven per tots els racons.

- Comentaris de la tutora

Li ha agradat que cada deu minuts, els nens i nenes haguessin de canviar de racó per tal de passar per tots ells, ja que quan fan racons de matemàtiques manipulatives cada dimecres, no segueixen cap organització ni temporització. Cada infant va al racó que vol, l'estona que vulgui.



- Reflexió personal

Ha sigut una sessió més lliure que les anteriors i això els hi ha agradat bastant. Si hagués de tornar a fer aquesta sessió, canviaria les figures geomètriques metàl·liques per un altre material de geometria, ja que ha estat el que menys els ha agradat.

Dilluns 19 de desembre de 2022

SESSIÓ 5

- Què els hi he ensenyat avui?

Aquesta ha sigut l'última sessió de la seqüència didàctica. L'estructura d'aquesta ha estat la mateixa que la de la sessió anterior. Hi havia sis racons, i a cada racó es treballava un contingut. Tampoc he introduït cap material nou que no hagués introduït a les tres primeres sessions o que ells no haguessin treballat abans.

- Com han estat els nens i nenes?

Al final de la sessió hem parlat sobre totes les classes que hem fet i la majoria han dit que aquesta última ha sigut la que més els ha agradat. Han estat molt actius i amb moltes ganes d'aprendre.

- Quins recursos/materials he utilitzat?

Els materials de la sessió d'avui han estat els números equivalents de fusta, els reglets, els blocs lògics, la taula de llum, els palets de fusta i el puzle de targetes.

- Estratègies metodològiques

Igual que l'anterior sessió, la metodologia d'aquesta han sigut els racons. Cada taula era un racó on es treballava un contingut. Estaven deu minuts a cada taula i fèiem canvi. Tots han tingut l'oportunitat de fer servir tots els materials i han tingut deu minuts extra per escollir a quin racó volien anar.



- Comentaris de la tutora

Avui m'ha fet una valoració final de tota la seqüència didàctica que he fet. Li han agradat molt els materials que he pensat i les targetes que he preparat per a alguns d'ells. L'organització i durada de les sessions ha estat molt bé. Ha vist als nens i nenes amb molt interès i molt participatius.

- Reflexió personal

Aquesta sessió ha estat la que més els hi ha agradat perquè han tingut deu minuts extra per anar al racó que volguessin i perquè l'activitat amb els reglets implicava que anessin a buscar objectes per la classe i no estar asseguts tota l'estona.

FOTOGRAFIES DE LES SESSIONS

Sessió 1





Sessió 2





Sessió 3

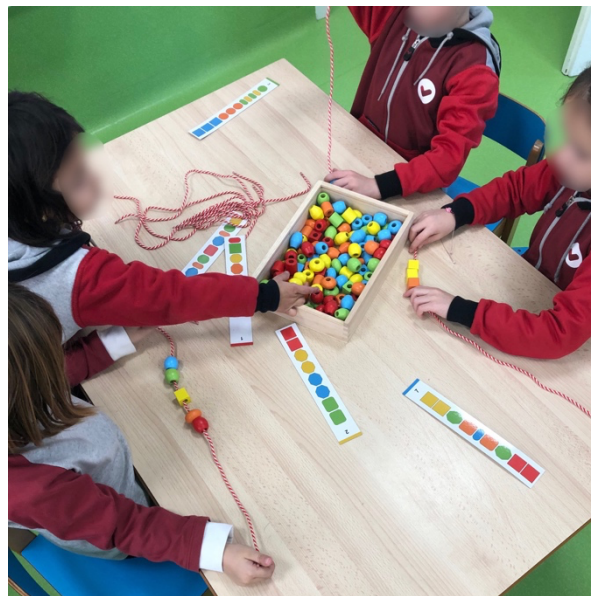




Sessió 4







Sessió 5





La importància dels materials didàctics en el procés
d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques a l'educació infantil
Dèlia March Badia







Annex 3: Entrevistes

Entrevista a mestres 1 i 2: Escola del Tarragonès

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques?

Des de fa molts anys (Pikler, Montessori, Fröbel...) ja deien que l'ensenyament tradicional de "jo t'ensenyó a..." no serveix. L'educació viva és on l'infant és el protagonista i nosaltres intentem educar a través del joc i l'experimentació perquè és el que emociona.

- Per què vau apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

Una mica el que hem dit. No creiem en les metodologies tradicionals. Potser el fet d'haver estat educades en una metodologia tradicional i veure que no ens motivava ha estat el que ens ha fet triar una metodologia activa.

Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?

Qualsevol material pot servir per aprendre infinitat de coses. Ha de ser un material prou ric. Com més específic és, a vegades perd la riquesa. Per exemple, un pal li pot servir per fer d'escombria, d'instrument, de llapis... per fer el que l'infant en aquell moment senti i s'imagini i en aquell moment s'estan desenvolupant moltes coses al seu cervell.

- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?

No busquem un material específic Montessori, Pickler, Waldorf... Potser sí que en busquem algun, però la majoria ens agrada fer-los a nosaltres amb elements del nostre entorn.

- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Li donem molta importància, però no tenim material específic per les matemàtiques. Potser perquè les edats dels infants que venen a aquesta escola no són molt elevades. Si tinguéssim infants més grans, potser sí que necessitaríem un material més específic per treballar x continguts.

Classificacions, per exemple, en poden fer amb qualsevol objecte que tinguin al seu entorn, amb fulles, pedres, sabates... També és important que hi hagi de tot. Tendim a



pensar que les matemàtiques es resumeixen als números, però també és important la geometria, la mesura, l'orientació espacial...

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

Normalment, les famílies que porten als seus fills aquí ja aposten per una metodologia viva i tenen la necessitat d'educar als seus fills/es des del respecte que ells no han tingut a l'hora de ser educats. Poden participar en qualsevol de les activitats que realitzem a l'escola. En el dia a dia els poden acompanyar a l'entrada relaxada, al cercle de benvinguda i al cercle de comiat. També poden acompanyar-nos en les sortides diàries al bosc.

Entrevista a mestra 3: Escola del Pla de l'Estany

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques?

És la línia de l'escola. A part, crec que els infants necessiten tocar, veure i vivenciar abans de passar a processos més abstractes.

- Per què vau apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

Vaig entrar a treballar a l'escola quan ja estava tirada endavant aquesta línia de treball, però a darrere hi ha una formació molt extensa que dona suport a aquesta manera de treballar: neuroeducació, socioconstructivisme i també anys d'experiència que demostren que aquesta manera de treballar respecta molt més a l'infant i els seus processos. També té més bons resultats d'aprenentatge.

Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?

Que sigui segur, que sigui fàcil de manipular, que sigui atractiu i que tingui diverses possibilitats d'aprenentatge.

- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?

Per l'elecció del mètode sí, pel del material no especialment.



- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Són bàsics. Nosaltres treballem les matemàtiques tant en ambients com a partir de capses d'aprenentatge. De matemàtiques fem dues capses: una de lògica i una de numeració. Cada una va associada a treballar diversos aspectes matemàtics i sempre es presenta un cert material. Aquest material va canviant al llarg de la utilització de les diverses capses.

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

Tenim un alumnat molt divers familiarment parlant. Per tant, no poder generalitzar la resposta. Una manera que tenim a l'escola per tal d'incentivar el compromís i que vegin la importància de l'educació vivencial són unes jornades pedagògiques. Les fem cada any i van adreçades a les famílies. Fem diferents formats. Aquest any per exemple les famílies entraven a les aules de ciències i art i participaven en propostes que s'han dut a terme. Després d'aquesta vivenciació, es feia un tancament oral on parlàvem d'aquesta proposta.

Entrevista a mestra 4: Escola de l'Urgell

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques?

La formació i inquietud per part meva d'apostar per les matemàtiques manipulatives.

- Per què va apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

No m'agrada el sistema tradicional. Els infants gaudeixen molt més si les propostes són manipulatives, dinàmiques, utilitzen el joc i són atractives.

Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?

M'agraden infinitat de materials. Cada vegada busco materials més nobles, amb colors naturals, que promoguin l'estimulació, que siguin visualment atractius, que es puguin adaptar als diferents ritmes i que permetin diverses propostes.



- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?

No em caso amb cap material de cap pedagogia. M'agraden totes.

- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Moltíssima importància. Els materials són la clau.

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

Intentem ensenyar les propostes que fem a l'aula dia a dia. En el cas de les matemàtiques, els infants cada quinze dies s'emporten una carpeta amb un racó matemàtic fet a l'aula. Així les famílies s'impliquen en el procés i veuen millor com treballem les matemàtiques a l'aula.

Entrevista a mestra 5: Escola del Baix Camp

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques?

El fet que les metodologies tradicionals són molt abstractes, poc motivadores i generen barreres en l'aprenentatge de les matemàtiques en molts alumnes.

- Per què vau apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

Perquè les metodologies actives propicien l'aprenentatge amb sentit, donen peu a la comunicació i a la representació, faciliten l'experimentació i les investigacions i el treball en un ambient de resolució de problemes.

Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?

Ha de permetre poder proposar activitats per treballar els sabers del currículum.

- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?

No sempre, hi ha alguns dels materials que utilitzem que estan justificats per experts (Institut Freudenthal d'Holanda, CESIRE, NCTM...)



- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Permeten als alumnes recolzar-se amb el material per tal de poder raonar i entendre millor els conceptes matemàtics. No es tracta només de manipular, sinó de generar propostes en les quals els materials t'ajudin a reduir l'abstracció. Cada vegada que usem materials hem de tenir molt clar quins objectius volem aconseguir i les propostes s'han de complementar amb bones preguntes per guiar l'aprenentatge.

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

Fem que coneguin i col·laborin, en la mesura del possible, en les metodologies emprades a l'escola.

Entrevista a mestra 6: Escola del Barcelonès

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques?

La meua pròpia experiència personal com a alumna. Diguem que la meua manera d'aprendre és a través de tocar, moure'm, manipular... i tot l'aprenentatge que vaig obtenir durant la meua escolaritat era abstracte i impersonal, cosa que em va ser un veritable problema. Fins i tot em vaig catalogar com a persona que odiava les matemàtiques.

Va ser una de les coses que em va impulsar a ser docent i a esbrinar una altra manera d'ensenyar les matemàtiques als infants. També, a través de la L.G. vaig descobrir tot un univers preciós que em va fer entendre tot allò que no vaig comprendre de les matemàtiques quan era petita.

- Per què vau apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

La L. G. porta molts anys formant al personal docent del centre d'acord amb el seu projecte de matemàtiques manipulatives. En el meu cas, és el primer curs escolar que sóc a l'escola i m'ha estat tot un plaer poder posar-lo en pràctica amb els infants d'I5.



Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?

Crec que qualsevol material del nostre voltant pot ser idoni per a aprendre matemàtiques. Tot el que ens envolta és comptable, té una forma, una mesura i ocupa un lloc en l'espai.

- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?

Segueixo bastant la metodologia Montessori.

- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Crec que els materials són bàsics per a l'aprenentatge. Des de la meua perspectiva l'adult acompanya l'aprenentatge, és a dir, ofereix espais, materials i situacions d'aprenentatge que suscitin l'interès i el repte als infants.

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

La gran majoria de famílies que trien aquest centre són conscients de com es desenvolupa l'aprenentatge. A més, en l'etapa de primària, la L. G. imparteix formacions a famílies interessades perquè puguin acompanyar el procés d'aprenentatge des d'aquesta mirada.

Entrevista a mestra 7: Escola del Baix Penedès

Amb relació a la metodologia activa

- Què us va impulsar a usar una metodologia activa en el procés d'aprenentatge de les matemàtiques?

Tot el material que sigui manipulable i es treballi com un joc, resulta la millor eina d'aprenentatge perquè els infants aprenguin al seu ritme, segons el seu moment evolutiu i de manera atractiva perquè desperti el seu interès.

- Per què vau apostar per una metodologia activa i no per una tradicional?

Per la primera infància la metodologia tradicional no resulta interessant, el que provoca moltes vegades és rebuig i desgana per aprendre. Això amb l'educació activa és tot el contrari. Aprenen amb ganes i emoció, al seu ritme, decidint el que vol fer, de quina manera i com, si amb companyia o de manera individual. No tots aprenem al mateix ritme



ni ens interessin les mateixes coses. L'adult no ensenya ni dirigeix l'activitat del nen/a, només acompanya, ajuda i posa els límits necessaris per a una sana convivència.

Amb relació als materials didàctics

- Què ha de tindre un material didàctic perquè el considereu idoni per a l'aprenentatge dels infants?

El material ha de ser el més semblant a un joc. A més, ha proporcionar l'opció d'assaig/error per donar-li la seguretat i tranquil·litat de poder tornar a provar les vegades que necessiti. També és important que el mateix material el puguin utilitzar infants amb diferents capacitats evolutives, de manera que cada nen/a arribi on el seu desenvolupament li permet.

- Per l'elecció d'aquests, busqueu que estiguin justificats per algun expert?

Nosaltres fem servir molt material Montessori. Ens agrada que sigui de fusta i tot i que el preu no és econòmic, el resultat a la llarga compensa. També elaborem molts materials casolans, fets per nosaltres mateixes, que a més de ser molt econòmics, s'apropen als infants a la reutilització d'objectes.

- Quina importància els doneu als materials didàctics en l'aprenentatge de les matemàtiques?

Considerem positiu tot el material que ens ajudi a presentar i desenvolupar continguts perquè els infants treballin amb ells amb la finalitat d'assolir un aprenentatge significatiu i per això el millor és que sigui de manera manipulativa.

Amb relació a les famílies

- Per garantir una bona educació és molt important el paper de les famílies fora de l'àmbit escolar. Quin compromís tenen aquestes en l'ensenyança activa?

Les famílies per nosaltres són un pilar molt important. Intentem transmetre'ls confiança i suport en tot el que els hi puguem ajudar referent al seu fill/a. Sovint fem trobades amb totes les famílies i compartim el dia, amb pares i fills/es. A vegades per fer alguna millora a l'escola i d'altres pel simple fet de passar un dia en comunitat. Fa que els infants a l'escola se sentin com a casa i hi vinguin amb ganes.