



CREACIÓ I AVALUACIÓ D'UN MATERIAL LÒGIC ESTRUCTURAT PER A LES MATEMÀTIQUES DEL SEGON CICLE D'EDUCACIÓ INFANTIL

**Creation and evaluation of a structured logical
material for mathematics in Early Childhood
Education**

Treball Final de Grau

Ona Portas Tribulietx

Directora del treball: Montserrat Calbó Angrill
Doble Grau Mestre/a d'Educació Infantil i Primària

Curs 2021-2022

Universitat de Girona

Facultat d'Educació i Psicologia

ÍNDIX

Resum, Abstract i Paraules clau	2
1. Introducció	3
2. Marc teòric	5
2.1. Les matemàtiques en l'etapa d'Educació Infantil	5
2.2. El llenguatge matemàtic com a eina de comunicació	7
2.3. Ús de materials manipulatius en l'ensenyament de les matemàtiques	8
2.4. El desenvolupament del pensament logicomatemàtic	10
2.5. El material lògic estructurat: l'eina clau per al desenvolupament del pensament logicomatemàtic.	12
3. Mètode	14
3.1. Objectius i hipòtesis	14
3.2. Participants i context d'aplicació	15
3.3. Metodologia de recerca aplicada	16
3.4. Disseny i procediment	16
3.4.1. Planificació i disseny del material	16
3.4.2. Planificació i disseny de la proposta	19
3.4.3. Avaluació de la funcionalitat del material	21
3.4.4. Recollida de dades	23
4. Resultats	24
4.1. Disseny del material	24
4.2. Observació de les sessions: assoliment dels continguts lògic-matemàtics	25
4.3. Avaluació de la funcionalitat del material	30
5. Discussió i conclusions	36
6. Referències documentals	39
7. Annexos	42
Annex 1. Programació d'aula	42
Annex 2. Rúbrica d'avaluació de la funcionalitat del material lògic estructurat	53
Annex 3. Rúbriques d'observació de la seqüència d'activitats	56
Annex 4. Resultats obtinguts en les rúbriques d'observació	59
Annex 5. Imatges de la creació del material	62

Resum del contingut

Aquest estudi té com a objectiu determinar com podem crear un material lògic estructurat que fomenti el desenvolupament del raonament lògic-matemàtic a l'aula en el segon cicle d'Educació Infantil. Així doncs, es porta a terme el disseny, la creació i la posada en pràctica en diverses activitats d'un material lògic estructurat per a alumnes d'entre cinc i sis anys. D'aquesta manera, s'ha pogut fer una avaluació del material i determinar si aquest és útil i adequat, és a dir, si fomenta el desenvolupament d'aquest tipus de pensament en els alumnes.

Paraules clau: Matemàtiques, Educació Infantil, raonament lògic-matemàtic, material lògic estructurat.

Abstract

This study aims to determine how we can create a structured logical material that encourages the development of logical-mathematical reasoning in Early Childhood Education. Thus, the design, creation and implementation in various activities of a structured logical material for students between the ages of five and six are carried out. In this way, it has been possible to evaluate the material and to determine if it is useful and appropriate, and if it encourages the development of this type of thinking in students.

Key words: Mathematics, Early Childhood Education, logical-mathematical reasoning, structured logical material.

1. Introducció

En primer lloc, convé destacar que les matemàtiques en el segon cicle d'Educació Infantil les trobem dins l'àrea de descoberta de l'entorn, ja que aquestes estan enfocades a organitzar els coneixements que els infants tenen de tot allò que els envolta. Un dels aspectes que es treballa durant aquesta etapa són les relacions lògiques, que són la base del coneixement matemàtic. Més concretament, la lògica-matemàtica permet als nens i nenes desenvolupar el pensament per fomentar l'estructuració mental i la capacitat de raonar.

Tal com assenyala Alsina (2011), la lògica matemàtica s'encarrega d'estudiar si determinats enunciats són vàlids i la relació que existeix entre aquests, fet que fa que es vagi desenvolupant el raonament lògic-matemàtic, el qual anem creant a partir de la interacció constant amb el món que ens envolta. En aquest sentit, també intervé el procés matemàtic de raonament i demostració, que permet als infants fer relacions i comparacions de les característiques de diversos elements.

Altrament, tenint en compte el que ens diuen Alsina i Callís (2000), el fet de potenciar el pensament lògic-matemàtic a l'aula d'Educació Infantil esdevé una base sòlida que serveix per estructurar qualsevol procés d'aprenentatge, sigui matemàtic o de qualsevol altra àrea d'aprenentatge. A més, Alsina (2019) afirma que mitjançant el treball de la lògica-matemàtica s'està treballant l'àlgebra primerenca, la qual permet el desenvolupament intel·lectual dels infants i l'estructuració del pensament i de la capacitat de raonar.

A partir d'aquí, com a docents ens comencem a plantejar algunes preguntes, com per exemple: Com es pot fomentar el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic en l'etapa d'Educació Infantil?

Així doncs, s'ha començat investigant sobre el paper de les matemàtiques i, més concretament, de la lògica-matemàtica en el segon cicle d'Educació Infantil i, alhora, sobre com podem treballar-la a l'aula, fet que m'ha portat fins a la creació d'un material d'aquest tipus.

És per aquesta raó, que he decidit portar a terme el disseny, la creació i la posterior avaluació d'un material lògic estructurat pel segon cicle d'Educació Infantil, més concretament pels alumnes de P5 de l'escola Josep de Ribot i Olivas, situada a Vilamalla, una petita població de l'Alt Empordà. Per tal de poder determinar si aquest serveix o no a l'hora fomentar el desenvolupament del raonament lògic-matemàtic en els infants, s'ha investigat sobre les característiques que aquest ha de presentar per ser òptim per al procés d'aprenentatge dels alumnes.

A continuació es presenta un estudi on es dissenya, es crea i s'avalua un material lògic estructurat a partir de l'observació de la interacció dels alumnes amb aquest durant la posada en pràctica d'un conjunt d'activitats, les quals tenen com a objectiu el desenvolupament del raonament lògic-matemàtic.

2. Marc teòric

En el marc teòric d'aquest treball es començarà parlant sobre l'ensenyament de les matemàtiques en l'etapa d'Educació Infantil. Seguidament, passarem a veure el paper essencial del llenguatge matemàtic com a eina de comunicació a l'aula i, a més, la gran importància d'utilitzar materials manipulatius a l'hora d'ensenyar continguts matemàtics als infants. Finalment, es parlarà del pensament lògic matemàtic durant aquesta etapa i, alhora, del paper essencial que tenen els materials lògics estructurats en el desenvolupament d'aquest.

2.1. Les matemàtiques en l'etapa d'Educació Infantil

Primer de tot, cal dir que en el segon cicle d'educació infantil, el fet d'ensenyar matemàtiques es basa en el fet d'organitzar els coneixements que els infants tenen de tot allò que els envolta. Així doncs, en aquesta etapa parlem del coneixement matemàtic, que es basa en les relacions que es poden crear entre els objectes que coneixem.

Tal com diu el Servei d'Ordenació Curricular (2016), les matemàtiques en el segon cicle d'educació infantil les trobem, principalment, dins l'àrea de descoberta de l'entorn, ja que aquestes es consideren una eina necessària per conèixer el nostre entorn. En aquest sentit, hi ha moltes situacions de la nostra vida diària que requereixen coneixements matemàtics per poder comprendre-les o resoldre-les.

La funció de les matemàtiques en aquesta etapa és ajudar a organitzar el pensament i a posar de manifest allò que fa semblants determinades situacions que aparentment poden semblar diferents. Tal com ens defineix Torra (2015):

Aprendre matemàtiques és establir relacions i teixir xarxes cada vegada més complexes amb els coneixements que prèviament s'han establert. Per ajudar a construir aquest aprenentatge tenim diverses eines: crear ambients estimulants, cercar situacions adequades i acompanyar els infants a seguir el procés proposat. (Citat per Servei d'Ordenació Curricular, 2016, p.37).

Per tal de poder adquirir aquest aprenentatge o coneixement matemàtic, tal com ens afirma Alsina (2011) és imprescindible tenir en compte els tres aspectes fonamentals d'aquest: l'aspecte formatiu, el funcional i l'instrumental. Pel que fa a l'aspecte formatiu, s'ha de tenir present el paper de les matemàtiques en el desenvolupament de les capacitats bàsiques. L'aspecte funcional fa referència a la funció aplicada de les matemàtiques per poder desenvolupar-nos millor en la vida quotidiana. Finalment, l'aspecte instrumental afirma el fet que els aprenentatges matemàtics serveixen per sortir-se'n més bé en altres àrees del currículum.

Fent referència a l'educació matemàtica, Alsina (2010) ens fa una proposta que anomena "piràmide de l'educació matemàtica", que indica els recursos necessaris per poder desenvolupar el pensament matemàtic. A la base de la piràmide hi trobem les situacions quotidianes i l'entorn i els recursos manipulatius i, per tant, això vol dir que són recursos que hem d'utilitzar diàriament a l'aula.

Cal tenir en compte que un dels objectius principals de les escoles és que els infants adquireixin uns aprenentatges funcionals i significatius que puguin aplicada en el seu dia a dia. Així doncs, per tal que els alumnes aprenguin a utilitzar les matemàtiques a la vida quotidiana, com a mestres no només ens hem de centrar en l'adquisició de continguts matemàtics, sinó que també cal que es treballin els processos matemàtics. En aquest sentit, *"Los procesos matemáticos ponen de relieve las formas de adquisición y uso de los contenidos matemáticos. En otras palabras, son las herramientas que nos proporcionan las matemáticas para trabajar los diferentes contenidos"* (Alsina, 2011, p. 2).

A més, cal tenir en compte les matemàtiques en totes les seves variants i no només en l'aprenentatge dels nombres i les operacions. En aquest sentit, a l'etapa d'educació infantil és molt important posar èmfasi a les **relacions lògiques**, que són la base del coneixement matemàtic. Aquestes es basen a fixar-se en una de les característiques d'un objecte concret i prescindir de totes les altres que té. Per tal d'ajudar a desenvolupar i estructurar les relacions lògiques en aquesta etapa, és necessari que com a docents facilitem als alumnes materials manipulables amb característiques físiques i sensorials ben definides, amb l'objectiu que aquests siguin capaços i capaces d'identificar-ne les característiques.

A partir d'aquí, ens podem plantejar per què serveix el fet de treballar aquestes relacions lògiques, és a dir, què desenvolupen els infants quan porten a terme activitats que prenen com a punt de partida les qualitats i les característiques dels objectes. Doncs bé, la resposta és que estem treballant l'àlgebra, que és un bloc de continguts matemàtics que generalment s'associa a nivells escolars superiors al d'educació infantil. L'àlgebra està directament relacionada amb la lògica matemàtica, on les activitats consisteixen a discriminar atributs d'objectes, percebre'n les semblances i diferències i classificar i ordenar un grup d'elements.

Per concloure, és molt important treballar l'àlgebra primerenca en l'etapa d'educació infantil, ja que és un bloc de continguts essencial pel desenvolupament intel·lectual dels infants. A més, cal tenir en compte que *“contribuye a estructurar el pensamiento y la capacidad de razonar, y proporciona una base imprescindible tanto para el pensamiento algebraico como para la representación matemática y la abstracción”* (Alsina, 2019, p. 16). Per tant, veiem que el fet que els alumnes descobreixin l'àlgebra primerenca els aporta múltiples coneixements essencials pel seu desenvolupament integral.

2.2. El llenguatge matemàtic com a eina de comunicació

Tal com s'explica en el primer apartat del marc teòric d'aquest treball, segons el Servei d'Ordenació Curricular (2016) les matemàtiques en el segon cicle d'educació infantil es troben, principalment, dins l'àrea de descoberta de l'entorn. No obstant això, també les considerem dins l'àrea de comunicació i llenguatges, on els infants experimenten els diferents usos i funcions dels llenguatges. En aquest sentit, els llenguatges plàstic, musical, corporal i matemàtic han de facilitar als infants els mitjans per desenvolupar les seves possibilitats d'expressió.

Així doncs, més enllà dels continguts matemàtics, com a mestres hem de tenir en compte els processos matemàtics, que són les eines que ens proporcionen les matemàtiques per poder treballar continguts diversos. Com ens explica Alsina (2011), aquests processos matemàtics permeten als alumnes adquirir la capacitat necessària per poder aplicar els continguts matemàtics apresos a la vida quotidiana.

Fent referència a la comunicació, és un procés matemàtic mitjançant el qual els infants han d'utilitzar el llenguatge matemàtic per expressar idees matemàtiques de manera precisa. Aquest els permet organitzar, consolidar i comunicar els seus pensaments matemàtics. Un altre exemple de procés matemàtic estretament relacionat amb el de comunicació és el de raonament i demostració. Aquest té com a objectiu el reconeixement del raonament i la prova com a aspectes fonamentals de les matemàtiques. Per tal de treballar aquest procés matemàtic a l'aula es poden portar a terme activitats de relació i de comparació a través de classificacions i ordenacions de diversos objectes, de manera que els infants hauran de raonar perquè fan cadascuna de les agrupacions.

Altrament, pel que fa al rol del docent a l'aula de matemàtiques, convé destacar que aquest juga un paper molt important. Tal com explica Alsina (2010), per tal que una activitat sigui rica no n'hi ha prou amb el fet d'utilitzar bons recursos, sinó que és necessari saber gestionar-los a través de la comunicació i el diàleg. Així doncs, és crucial que com a mestres fem ús d'un llenguatge matemàtic adequat a l'aula, ja que d'aquesta manera fomentarem un clima d'aula on els infants podran expressar i intercanviar idees matemàtiques.

Tanmateix, és molt rellevant saber fer bones preguntes per tal d'afavorir aquesta comunicació i aquest diàleg matemàtic entre els alumnes. Tal com afirma Sanmartí (2003), el fet de plantejar bones preguntes és el punt de partida per poder mirar, veure i detallar amb sentit, ja que aquestes són imprescindibles per a una bona docència. En aquest sentit, com a mestres hem de formular preguntes productives, és a dir, preguntes que tinguin sentit a partir dels coneixements adquirits i que obliguin a activar-los i, alhora, que es formulin de manera que promoguin el raonament.

2.3. Ús de materials manipulatius en l'ensenyament de les matemàtiques

Primer de tot, convé destacar que els materials manipulatius són objectes que ajuden als infants a comprendre i adquirir determinats coneixements de caire matemàtic mitjançant la seva manipulació. Així doncs, quan utilitzem aquests

materials per portar a terme activitats concretes, aquests passen a ser un recurs mitjançant el qual els nens i nenes poden comprendre determinats conceptes matemàtics.

En aquest punt, es parlarà de la importància d'utilitzar materials manipulatius durant l'ensenyament de les matemàtiques. A més, també vull posar èmfasi a la importància que té el fet de fer ús del joc a partir d'aquests materials com a recurs d'aprenentatge. Tal com ens assenyalen Callís i Alsina (2000), les activitats de lògica matemàtica estan estretament relacionades amb el joc, que és un recurs d'aprenentatge que fa que els alumnes se sentin molt més motivats a l'hora de portar a terme les diverses activitats i, alhora, permet que els infants vegin la necessitat i la utilitat d'aprendre matemàtiques.

Així mateix, com explica el Servei d'Ordenació Curricular (2016), el joc és una activitat necessària per al desenvolupament integral dels infants, és a dir, que és necessari perquè els nens i nenes es desenvolupin en l'àmbit intel·lectual, psicomotor, sensorial, social i emocional. Per tant, mitjançant la utilització de materials manipulables com a recurs educatiu a l'hora de matemàtiques estem potenciant el joc a l'aula, fet que aporta múltiples beneficis en el procés d'aprenentatge dels nostres alumnes.

Tal com ens mostra Alsina (2010) mitjançant el concepte de la piràmide de l'educació matemàtica, el fet d'utilitzar recursos manipulatius ofereix als infants la possibilitat d'elaborar esquemes mentals de coneixement. És per aquesta raó, que com a docents hem d'emprar aquest recurs de manera habitual a l'aula per tal que els nostres alumnes puguin desenvolupar el pensament matemàtic.

A més, la metodologia Montessori defensa el fet que els materials manipulatius juguen un paper essencial en el procés d'ensenyament-aprenentatge dels infants, ja que és a partir de la manipulació i l'experimentació que els infants adquireixen nous aprenentatges. Per tant, s'arriba a la conclusió que el fet de fer ús dels materials manipulatius com a recurs d'aprenentatge, fa que els alumnes entenguin allò que s'està treballant a l'aula. En aquest sentit, veiem com Novo (2021), ens afirma que Montessori, entre altres autores de l'àmbit d'educació matemàtica infantil, defensa

l'ús d'aquest tipus de materials a l'aula pels múltiples beneficis que aquests aporten en el procés d'aprenentatge dels infants:

Los materiales manipulativos no sólo nos sirven desde un punto de vista experimental, lo más importante es que son el punto de partida para adquirir las primeras destrezas mentales, ya que ayudan a los niños y a las niñas a asimilar con más eficiencia ideas y conceptos matemáticos a través de la concreción física que suponen dichos materiales y están mejor adaptados al nivel de desarrollo cognitivo que poseen en esta etapa educativa. (p.32)

Així doncs, per ajudar a desenvolupar i estructurar les relacions lògiques durant el segon cicle d'educació infantil és necessari que es facilitin materials manipulables amb característiques físiques i sensorials ben definides als infants. No obstant això, cal tenir en compte que els materials manipulatius no serveixen per fer que el procés d'ensenyament-aprenentatge sigui més divertit, sinó per fer-lo més eficaç, ja que aquest recurs permet visualitzar de manera concreta les matemàtiques abstractes, com per exemple l'àlgebra primerenca.

2.4. El desenvolupament del pensament logicomatemàtic

Tal com s'ha esmentat en els apartats anteriors, les matemàtiques en l'etapa d'educació infantil es basen en la comprensió del món que ens envolta per part dels alumnes. Així doncs, tal com assenyalen Chamorro i Ruiz (2005), hem de tenir present que el raonament i la lògica són elements clau a l'hora de poder-lo comprendre:

El razonamiento y, en consecuencia, la lógica, se impone como una necesidad para la construcción no solo de los conocimientos matemáticos sino de cualquier otro conocimiento perteneciente a otras áreas del currículo, aunque, en especial, su presencia se requiere singularmente en matemáticas. (p. 104)

Per tant, veiem que per garantir que els nens i nenes puguin comprendre el món que els envolta és necessari que es treballi el raonament i la lògica, fet que ens porta a parlar del terme "pensament lògic-matemàtic".

El terme lògica fa referència al fet de reconèixer les característiques fonamentals per poder arribar a una comprensió de fets o de coneixement i, a més, *“la seva funció bàsica és doncs, la de desenvolupar el pensament per tal de fomentar-ne la seva estructuració mental i la capacitat de raonar”* (Alsina i Callís, 2000, p.51). Per tant, veiem que aquest està estretament relacionat amb l'aprenentatge de les matemàtiques, ja que aquesta aporta i desplega diverses estructures de base matemàtica que possibiliten el fet de tenir un pensament coherent i organitzat.

Com ens explica Alsina (2011), el raonament logicomatemàtic és la lògica que s'encarrega d'estudiar si determinats enunciats són vàlids, la relació de conseqüència entre enunciats, entre altres. Convé destacar que des que naixem anem creant i madurant aquestes estructures de raonament logicomatemàtic gràcies a la interacció constant amb el món que ens envolta, és a dir, amb les persones i el medi. És per aquesta raó, que des de l'escola hem de proporcionar les eines necessàries per garantir la construcció del propi raonament lògic matemàtic. Tanmateix, hem de tenir present que el desenvolupament d'aquest permet als infants estructurar la ment, desenvolupar la pròpia capacitat de raonar i, conseqüentment, la capacitat d'interpretar el món que els envolta.

Per tal de poder desenvolupar aquest tipus de raonament, és necessari treballar les matemàtiques més enllà dels continguts, és a dir, que s'ha de donar molta importància als processos matemàtics. Com ens descriu Alsina (2011), un dels processos matemàtics essencials durant l'etapa d'educació infantil és el de raonament i demostració, mitjançant el qual es reconeixen el raonament i la prova com a aspectes fonamentals de les matemàtiques. Així doncs, per tal de cultivar aquest procés matemàtic es porten a terme activitats de relació i de comparació de les característiques de diversos objectes i materials mitjançant diverses classificacions i ordenacions.

Per concloure, veiem que per treballar el procés matemàtic de raonament i demostració es comencen fent classificacions i ordenacions de diversos materials amb l'objectiu de reconèixer les característiques i les qualitats d'objectes i materials determinats. Així doncs, estem parlant d'activitats centrades en la lògica

matemàtica, és a dir, activitats que es basen a identificar, relacionar i operar característiques i qualitats d'aquests materials.

2.5. El material lògic estructurat: l'eina clau per al desenvolupament del pensament logicomatemàtic.

Primerament, un material lògic estructurat és aquell que té la finalitat de facilitar el desenvolupament d'una capacitat lògica determinada, o bé l'adquisició d'un nou concepte matemàtic. Aquest es caracteritza per ser un material mitjançant el qual s'ha de triar entre tres o quatre qualitats sensorials. A més, cada qualitat té tres o quatre variants, el qual s'anomenen atributs. A l'hora d'elaborar les peces d'aquest material s'ha de tenir en compte que cadascuna d'elles ha de tenir una variant de cadascuna de les qualitats i, per tant, no pot faltar cap combinació possible ni tampoc poden haver-hi dues peces iguals.

Mitjançant la utilització d'aquest material es porten a terme diverses activitats amb l'objectiu de desenvolupar el pensament logicomatemàtic. Aquestes activitats poden ser de tres tipus: d'identificar, relacionar, o bé operar qualitats sensorials del material. Pel que fa a les activitats d'identificar i relacionar qualitats sensorials, permeten als infants desenvolupar la capacitat de raonar, de manera que aquests coneixements qualitatius els serveixen per formar-ne de quantitativs. Respecte a les activitats d'operar les qualitats sensorials, tal com ens descriuen Alsina i Callís (2000), aquestes permeten als infants adquirir múltiples coneixements matemàtics:

Finalment, respecte al treball amb operadors lògics, un treball sòlid en aquesta línia a nivell qualitatiu o sensorial ajuda l'infant a adquirir, comprendre, interioritzar i realitzar de manera eficaç altres tipus d'operacions matemàtiques: en el cas del càlcul, el canvi d'un nombre per un altre a través d'una operació aritmètica; en el cas de la geometria, canvis en l'espai a través de transformacions geomètriques com els girs, les simetries o les translacions. (p.54)

Tal com ens afirmen Alsina i Callís (2000), el fet de parlar del terme "activitats lògiques" està estretament relacionat amb el terme "joc". És per aquesta raó, que habitualment ens referim a "jocs lògics" quan en realitat estem parlant d'activitats lògiques. És molt important que com a docents tinguem en compte el joc com a

recurs d'aprenentatge a l'aula de matemàtiques, ja que aquest permet fer veure als infants la utilitat i la necessitat d'aprendre matemàtiques. A més, el fet d'utilitzar el joc com a recurs d'aprenentatge fa que les activitats siguin molt motivadores pels alumnes, fet que farà que s'hi impliquin més i, en conseqüència, que adquireixin més aprenentatges significatius. Tanmateix, convé destacar que en el joc tots els alumnes han de poder jugar en funció de les seves capacitats, és a dir, que és un recurs que ha de tenir en compte la diversitat dels alumnes.

Si mirem el que ens diu el Servei d'Ordenació Curricular (2016), veiem que defensa l'ús del joc a l'escola, ja que es considera una activitat necessària per al desenvolupament integral dels infants. Aquest recurs ofereix als nens i nenes la possibilitat de descobrir, imaginar i resoldre determinats problemes i situacions quotidianes amb creativitat.

Pel que fa a les activitats lògiques o jocs lògics, són activitats de simbolització que inclouen el llenguatge com a eina principal. En aquest sentit, és important tenir present que el desenvolupament de la lògica està estretament relacionat amb el desenvolupament del llenguatge. Amb l'ajuda del material lògic estructurat, es pretén crear activitats lògiques on els infants hagin de fer classificacions, ja que actualment vivim en un món ple d'objectes, als quals ens hem d'encarar en el nostre dia a dia mitjançant la percepció d'aquests.

Tal com ens expliquen Chamorro i Ruiz (2005), el fet de fer classificacions permet a l'ésser humà organitzar mentalment el món que ens envolta. A més, ens detallen que la classificació és l'agrupació lògica més senzilla, ja que permet agrupar un conjunt d'objectes tenint en compte les seves equivalències qualitatives. Així doncs, el material lògic estructurat ha de permetre portar a terme classificacions d'aquest tenint en compte les seves qualitats físiques.

Finalment, cal tenir present que *“la aptitud para la clasificación se desarrolla en el niño a partir de experiencias que le permiten observar las semejanzas y las diferencias entre los objetos y obrar en consecuencia”* (Chamorro i Ruiz, 2005, p. 129). Així doncs, des de l'escola és molt important que es proporcionin als infants

les eines necessàries per desenvolupar el pensament matemàtic i, per tant, per conèixer en més profunditat com és el món que els envolta.

3. Mètode

3.1. Objectius i hipòtesis

L'objectiu principal d'aquesta investigació és determinar com podem crear un material lògic estructurat que fomenti el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic a l'aula d'Educació Infantil. Un altre dels objectius que es pretén assolir és investigar com es pot fomentar el pensament matemàtic a l'aula prenent com a punt de partida la lògica-matemàtica, fet que ens porta a la investigació de l'objectiu principal per poder-li donar resposta.

Les hipòtesis que donen resposta als objectius que vertebreren aquesta investigació són que mitjançant la creació d'un material lògic estructurat adequat a l'edat i als interessos dels infants podem fomentar el pensament matemàtic a l'aula d'educació infantil i, alhora, que per tal que aquest fomenti el raonament lògic-matemàtic ha d'estar dissenyat tenint en compte que les qualitats sensorials i els atributs que es treballen no siguin ni massa complexos ni massa fàcils pels alumnes.

A partir d'aquí, s'ha estudiat el context i s'ha creat un material lògic estructurat que té com a objectiu desenvolupar el pensament lògic-matemàtic en els infants de P5 de l'escola Josep de Ribot i Olivas de Vilamalla. Així doncs, la utilització d'aquest material durant l'aplicació de la seqüència didàctica programada, ens permetrà donar resposta als objectius plantejats.

Després de plantejar-nos aquestes qüestions, apareixen un seguit de dubtes als quals hem de donar resposta a partir de la recerca de dades, de la implementació de la seqüència didàctica creada i de l'observació dels resultats i de les reaccions per part dels alumnes:

- Quin és el paper de les matemàtiques en l'etapa d'Educació Infantil?

- Quina influència té la manipulació en l'adquisició de determinats conceptes matemàtics?
- Com es pot fomentar el desenvolupament del pensament matemàtic en l'etapa d'Educació Infantil?
- Com podem crear un material lògic estructurat adequat, és a dir, que fomenti el desenvolupament del pensament lògic matemàtic, pels alumnes?

Així doncs, per tal de poder donar resposta a aquesta investigació es dissenyarà, portarà a terme i avaluarà un material lògic estructurat que tindrà com a objectiu principal que els alumnes desenvolupin de manera òptima el pensament lògic-matemàtic. D'aquesta manera s'aplicarà una seqüència didàctica que prendrà com a punt de partida aquest material als alumnes de P5 de l'escola Josep de Ribot i Olivas. A partir de la implementació d'aquesta, es podrà comprovar si el material és adequat per al desenvolupament del pensament lògic-matemàtic i, per tant, ens permetrà observar quines característiques ha de tenir aquest.

3.2. Participants i context d'aplicació

Fent referència al context d'aplicació d'aquesta investigació, aquesta s'ha portat a terme a l'escola Josep de Ribot i Olivas, situada a la població de Vilamalla, a l'Alt Empordà. Aquesta és una escola d'educació infantil i primària d'una línia, que compta amb un total de 128 alumnes.

Pel que fa a l'agrupament dels alumnes d'aquesta escola, es fa tenint en compte la seva edat i, per tant, el seu any de naixement, ja que només compta amb una línia per cadascun dels cursos d'escolarització. Més concretament, ens trobem al grup de P5, format per un total de catorze alumnes, nou nenes i cinc nens. Convé destacar que és un grup-classe amb moltes ganes de treballar i d'aprendre, però alhora és un grup força xerraire i alguns es distreuen amb força facilitat. Per tant, les propostes que es porten a terme han de ser motivadores i enriquidores per tal que tinguin encara més ganes de participar.

Seguint amb el paràgraf anterior, hi ha tres dels alumnes del grup-classe que assisteixen dues hores per setmana amb una logopeda del CREDA. Els tres

presenten dificultats per expressar-se, tot i que hi ha una de les alumnes que destaca davant dels altres. No obstant això, tenen ganes de parlar i de participar i se'ls entén perfectament cada vegada que volen fer alguna aportació a l'aula. Pel que fa a la resta d'alumnes, no presenten cap dificultat d'aprenentatge.

D'altra banda, la major part de la població de Vilamalla són famílies castellanoparlants i, per tant, la llengua materna de la majoria dels alumnes és el castellà. No obstant això, aquest grup-classe no presenta cap dificultat ni per entendre ni per parlar la llengua catalana.

3.3. Metodologia de recerca aplicada

A l'hora de portar a terme aquesta investigació educativa s'ha utilitzat la metodologia coneguda com a investigació en l'acció, definida per Latorre (2003). Aquesta es basa en l'aplicació de diverses estratègies que es porten a terme per a poder millorar el sistema educatiu i social. Tanmateix, convé destacar que per poder portar a terme aquest tipus d'investigació s'han de seguir uns passos determinats definits per Lewin (1946): planificació, posada en pràctica i avaluació dels resultats obtinguts.

3.4. Disseny i procediment

3.4.1. Planificació i disseny del material

Primerament, a l'hora de dissenyar el material s'han tingut en compte diversos aspectes per tal que aquest sigui motivador i, alhora, que aportï aprenentatges significatius pels alumnes. En aquest sentit, els materials didàctics ens han de servir com a mitjà perquè els nostres alumnes adquireixin uns objectius determinats, és a dir, que faciliten l'adquisició de nous coneixements i aprenentatges.

Fent referència als aprenentatges que es pretén que ajudi a transmetre aquest material, aquests són matemàtics. Més concretament, es vol treballar la lògica matemàtica a partir del joc i de la manipulació amb l'ajuda d'un material lògic estructurat. Convé ressaltar, que un material lògic estructurat és aquell que té com a objectiu facilitar el desenvolupament d'una capacitat lògica concreta, o bé

l'adquisició d'un nou concepte. En aquest cas, es vol treballar el reconeixement i la identificació de diverses qualitats sensorials mitjançant un seguit d'activitats en les quals es farà servir aquest material.

Així doncs, a l'hora de crear-lo s'ha tingut en compte la motivació de l'alumnat cap a l'aprenentatge, la facilitació de l'adquisició de nous conceptes matemàtics i l'ajuda per desenvolupar el pensament matemàtic. A més, també s'ha tingut en compte el projecte interdisciplinari de l'escola Josep de Ribot i Olivas en el curs escolar 2021-2022 "Aventura't a la natura", de manera que el disseny del material està inspirat en la natura. És per aquesta raó, que el material creat són flors, més concretament tulipes, ja que aquestes estan relacionades amb l'estació de la primavera, que és l'estació de l'any en què es porta a terme la seqüència d'activitats.

El primer que s'ha portat a terme a l'hora de dissenyar el material és un estudi de les necessitats dels infants del grup-classe. Cal tenir en compte que és un grup amb moltes ganes de treballar i d'aprendre, però alhora és un grup força xerraire. Així doncs, el material ha de ser motivador i, sobretot captivador, per tal de cridar la seva atenció i que estiguin pendents de l'activitat i d'allò que se'ls vol transmetre. A més, aquest ha de promoure l'expressió oral d'idees matemàtiques, de manera que es fomenti el desenvolupament de la capacitat de raonar, que des del meu punt de vista és una de les capacitats clau que han d'adquirir els infants.

A partir d'aquí, s'ha aprofundit en què es vol ensenyar als alumnes, que és el raonament lògic-matemàtic a partir de diverses activitats que consisteixen a discriminar atributs d'objectes, a percebre les seves semblances i diferències i fent diverses classificacions i ordenacions d'elements. A partir de la lògica-matemàtica, s'introdueix als alumnes en l'àlgebra primerenca, que està estretament relacionada amb el llenguatge simbòlic que s'utilitza amb el raonament i la lògica. Tal com ens afirma Alsina (2019) els materials manipulatius tenen la utilitat de fer més eficient el procés d'ensenyament-aprenentatge de l'àlgebra primerenca en l'etapa d'Educació Infantil, ja que aquests permeten visualitzar de manera concreta algunes idees matemàtiques abstractes. Així doncs, a l'hora de crear el material s'ha tingut en compte que aquest permeti visualitzar determinats conceptes matemàtics.

Una vegada feta tota la recerca d'informació, s'ha començat a planificar com ha de ser el material, el qual presenta quatre qualitats sensorials diferents: el color, la textura, la llargada i el nombre de pètals de les tulipes. Tenint en compte que ens trobem amb alumnes d'entre cinc i sis anys, s'ha introduït com a qualitat sensorial el nombre de pètals, que ofereix la complexitat d'haver de reconèixer els nombres per poder discriminar els atributs d'aquest material.

	QUALITATS SENSORIALS			
	COLOR	NOMBRE DE PÈTALS	LLARGADA DE LA TIJA	TACTE
ATRIBUTS	Rosa	3	Llarga	Suau
	Vermell	5	Curta	Aspre
	Taronja	7		
	Lila			
Total: 48 peces.				

Taula 1. Quadre-resum del material lògic estructurat, on es poden observar les qualitats sensorials i els atributs d'aquest, els quals es combinen entre ells de totes les maneres possibles sense que hi hagi dues peces iguals.

Finalment, una vegada plantejats tots els atributs que ha de tenir el material, s'ha començat a crear de manera que s'han anat combinant entre ells de totes les maneres possibles, de manera que cadascuna de les peces és únic, és a dir, que no n'hi ha dues d'iguals.



Imatge 1. Material lògic estructurat “la floristeria de l'alzina surera”

3.4.2. Planificació i disseny de la proposta

Per tal de començar a planificar la proposta, s'ha començat plantejant l'objectiu principal d'aquesta investigació per poder fer una recerca d'estudis vinculats amb el tema d'aquesta. D'aquesta manera, s'ha començat a desenvolupar el procés d'actuació que se seguirà per poder donar resposta a l'objectiu d'estudi i a les qüestions plantejades.

A partir d'aquí, s'ha fet una recerca d'informació sobre dos temes clau per aquesta investigació: la lògica matemàtica en l'etapa d'Educació Infantil i el paper dels materials manipulatius en l'ensenyament de les matemàtiques. D'aquesta manera, s'ha començat a crear el material lògic estructurat “La floristeria de l'alzina surera”, que és un material dissenyat explícitament pel treball de la lògica matemàtica, que és el punt de partida de totes les activitats de la seqüència didàctica. Així doncs, es podrà comprovar si aquest material fomenta el pensament lògic-matemàtic a l'etapa d'Educació Infantil, més concretament, en el grup-classe de P5 de l'escola Josep de Ribot i Olivas.

A l'hora de dissenyar aquesta proposta s'han tingut en compte diversos factors. D'una banda, s'ha tingut en compte l'ensenyament de les matemàtiques que es porta a terme a l'escola Josep de Ribot i Olivas, on aquestes es tenen molt en compte en el dia a dia de l'escola. Més concretament, el treball de la

lògica-matemàtica és present a l'aula cada setmana i no només en l'horari establert on toca treballar-la. És per aquesta raó, que els alumnes d'aquest grup-classe estan acostumats a fer discriminacions de material segons les seves característiques. No obstant això, el treball d'aquest bloc de matemàtiques no se sol fer amb cap material lògic estructurat, sinó que es treballa amb altres materials.

A més, s'ha tingut en compte el concepte de "piràmide de l'educació", descrit per Alsina (2010), on se'ns indica el tipus de recursos necessaris perquè els nostres alumnes puguin desenvolupar el pensament matemàtic. En la base d'aquesta piràmide hi trobem els recursos manipulatius, ja que el fet que els nens i nenes puguin exercir una acció sobre els objectes possibilita que aquests puguin elaborar esquemes mentals de coneixement. Així doncs, en totes les activitats es pren com a punt de partida el material lògic estructurat i es té molt en compte la manipulació d'aquest per part dels alumnes, de manera que durant tota la sessió l'han d'anar manipulant per seguir les instruccions de la mestra.

Seguint amb el paràgraf anterior, no n'hi ha prou només amb utilitzar bons recursos, sinó que també és necessari saber gestionar-los mitjançant l'organització de l'alumnat, de manera que es pugui establir una comunicació i un diàleg. Així doncs, per tal de facilitar la manipulació del material per part dels infants i, alhora, que s'estableixi aquest diàleg, totes les sessions de la seqüència didàctica es porten a terme amb mig grup, que per tant consta de set infants.

D'altra banda, s'ha tingut en compte tot allò que ens marca el Servei d'Ordenació Curricular (2016) sobre l'ensenyament durant el segon cicle d'Educació Infantil. Així doncs, durant la seqüència d'activitats es treballen l'àrea de descoberta de l'entorn, a partir de la qual es treballen les matemàtiques i l'àrea de comunicació i llenguatges, ja que es potencia el desenvolupament del llenguatge matemàtic. Tanmateix, s'ha tingut en compte el potencial educatiu del joc en el procés d'ensenyament-aprenentatge, de manera que totes les activitats es plantegen en forma de joc i de repte per als infants.

Fent referència a la programació d'aula, detallada en l'Annex 1, consta de cinc sessions, que són adaptables al context d'aplicació i a les necessitats que puguin

anar presentant els nens i nenes. Durant la posada en pràctica d'aquestes, s'utilitza una metodologia activa i participativa, de manera que els infants són els protagonistes del seu procés d'aprenentatge. En aquest sentit, en tot moment s'han tingut en compte els seus interessos i les seves motivacions per a poder fer un disseny encara més acurat de les activitats de la seqüència. Totes les sessions segueixen la mateixa estructura, però es van variant els continguts matemàtics que es treballen, que a mesura que van passant les sessions cada vegada són una mica més complexos. Es comença establint diàleg amb els alumnes per revisar el que es va treballar en la sessió anterior i es continua presentant els nous conceptes, de manera que els nens i nenes han d'anar manipulant el material per trobar la solució als reptes que se'ls van plantejant. Per acabar les sessions, sempre s'aprofita per recollir el material fent una classificació d'aquest tenint en compte diferents criteris.

Pel que fa al rol del mestre, aquest orienta i ajuda als alumnes a l'hora d'adquirir nous aprenentatges i, alhora, adopta el rol de guia i de moderador al llarg de les diferents activitats. En aquest sentit, comença a establir el diàleg amb els alumnes i els va formulant preguntes amb l'objectiu que els alumnes hi vagin trobant la resposta mitjançant la manipulació del material.

3.4.3. Avaluació de la funcionalitat del material

Fent referència a l'avaluació de la funcionalitat del material didàctic, es portarà a terme després d'haver posat en pràctica la seqüència didàctica amb els alumnes. Per a fer-la es tindran en compte un seguit d'aspectes que ens permetran saber si aquest material lògic estructurat és adequat pels infants i, alhora, si aquest fomenta el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic a l'aula.

Les rúbriques d'avaluació que s'han tingut en compte a l'hora de determinar si aquest material és útil per treballar els continguts i, per tant, si aquest permet l'assoliment dels objectius d'aprenentatge per part dels alumnes, detallades en l'Annex 2, tenen en compte diversos ítems, els quals es detallen en la taula següent:

ÍTEMS PER A L'AVALUACIÓ DE LA FUNCIONALITAT DEL MATERIAL	
Contextualització	S'adapta a la diversitat de l'alumnat i fomenta la participació de tots i totes, de manera que s'adapta al context d'aplicació. Tanmateix, el grau de complexitat d'aquest es correspon amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat.
Continguts	Permet múltiples aplicacions didàctiques i, per tant, facilita el fet que el mestre el pugui utilitzar en altres contextos educatius. A més, els continguts que aquest transmet són rics i contribueixen al desenvolupament integral dels infants.
Interacció	El material fomenta la participació per part dels alumnes durant les diferents activitats de la unitat didàctica. A més, fomenta el diàleg entre iguals i permet portar a terme un aprenentatge cooperatiu.
Originalitat i innovació	El material és atractiu i útil per a la presentació dels continguts, ja que aquest contribueix a una millor comprensió d'aquests. Així doncs, aquest és innovador i creatiu i fa que els alumnes mostrin més interès per les activitats.
Resultats de l'aplicació en la seqüència didàctica	Permet l'assoliment dels objectius proposats des d'un inici per part del

	mestre. Per tant, aquest mostra ser útil i significatiu per al context d'aplicació.
--	---

Taula 2. Ítems que es tenen en compte per a l'avaluació de la significativitat del material didàctic després de l'aplicació d'aquest en el context educatiu.

3.4.4. Recollida de dades

Pel que fa a la recollida de dades, aquestes s'han anat recollint durant la posada en pràctica de les diverses activitats de la seqüència didàctica. D'aquesta manera, s'ha pogut comprovar si aquestes es corresponen amb les expectatives inicials i, alhora, si permeten l'assoliment dels objectius per part dels alumnes. Així doncs, per tal de poder recollir i ordenar la informació obtinguda s'han omplert diverses rúbriques d'observació per a cadascun dels alumnes després de la posada en pràctica de cadascuna de les sessions.

Aquestes rúbriques, detallades en l'Annex 3, s'han portat a terme tenint en compte els objectius d'aprenentatge de cadascuna de les sessions, de manera que faciliten comprendre si els infants els han assolit. Pel que fa als ítems que s'han tingut en compte, en totes les activitats s'ha tingut en compte la participació per part dels alumnes durant la sessió i, alhora, si la manipulació del material ha permès que participessin de manera més activa durant la sessió, fent que estiguessin més motivats. A més, en cadascuna de les activitats s'han tingut en compte altres ítems vinculats amb l'adquisició del pensament lògic-matemàtic, depenent dels continguts que s'han anat treballant en cadascuna d'aquestes.

Convé destacar, que al final de cada rúbrica s'ha dedicat un espai per escriure un comentari de cadascun dels infants. D'aquesta manera, si algun dels alumnes fa alguna aportació interessant o, simplement fa alguna cosa que em sobta durant la sessió, queda recollida i es pot tenir en compte per a la posterior avaluació. A més, al final de cadascuna de les sessions s'ha dedicat un espai de temps d'uns cinc minuts a establir un diàleg amb els alumnes per veure què han après durant l'activitat. Així doncs, aquestes reflexions ajuden a veure si els infants han assolit els objectius d'aprenentatge proposats per a cadascuna de les activitats.

Altrament, també s'ha portat a terme una autoavaluació per part dels alumnes, la qual es pot veure en l'Annex 4, on aquests s'han hagut d'avaluar en relació amb uns ítems determinats. Cal tenir en compte que els infants d'aquest grup-classe gairebé no estan familiaritzats amb la realització d'autoavaluacions i, per tant, els ítems que se'ls han presentat són molt senzills. Aquests fan referència a la seva participació durant les sessions, a l'ús que han fet del material i, per últim, se'ls demana que valorin què els ha semblat el material utilitzat.

Finalment, s'han tingut en compte els comentaris per part de les mestres de l'escola després de veure el material i les intervencions educatives que s'han portat a terme amb els alumnes. D'aquesta manera, s'ha facilitat l'avaluació del material i, alhora, han permès reflexionar sobre possibles propostes de millora de cara a un futur.

4. Resultats

Després d'haver portat a terme la recollida de dades i d'haver-les analitzat, s'han obtingut una sèrie de resultats que aconsegueixen donar resposta als objectius d'estudi plantejats inicialment. A continuació es mostren les dades aconseguides mitjançant diversos recursos, així com la pròpia observació i percepció durant les propostes, les rúbriques d'observació de les diverses activitats de la seqüència didàctica i l'autoavaluació feta per part dels alumnes. A més, també s'ha portat a terme una avaluació de la funcionalitat del material didàctic creat, que ens ajuda a veure si aquest permet que es fomenti el pensament matemàtic a l'aula.

4.1. Disseny del material

Fent referència a la creació del material lògic estructurat, s'han tingut en compte en tot moment els interessos i les motivacions dels infants per tal que aquests mostrin ganes de participar i, consegüentment, es fomenti el desenvolupament del pensament matemàtic. Així doncs, tenint en compte que és un grup-classe amb moltes ganes d'aprendre, però que alhora es dispersa amb facilitat, s'ha creat un material que els nens i nenes poden manipular amb l'objectiu de cridar la seva atenció.

Tanmateix, s'ha tingut en compte que el material ha d'estimular l'assoliment de conceptes matemàtics que no siguin ni massa fàcils ni massa complexos, de manera que aquest és adequat al nivell del grup-classe. És per aquesta raó, que a banda d'introduir les qualitats sensorials de color, textura i llargada de la tija, les quals són considerades menys complexes tenint en compte el nivell del grup de P5, s'ha introduït la qualitat del nombre de pètals de les tulipes. D'aquesta manera, els nens i nenes han de comptar el nombre de pètals, reconèixer el número corresponent i, a més, l'han de saber identificar de manera escrita.

4.2. Observació de les sessions: assoliment dels continguts lògic-matemàtics

Quant al fet de fomentar el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic a l'aula, s'ha comprovat que aquest està influenciat per diversos factors. D'una banda, s'ha demostrat que l'ús del material lògic estructurat esdevé un factor clau en el desenvolupament d'aquest tipus de pensament, ja que permet als infants manipular-lo i observar tot allò que volen expressar. El fet de comptar amb aquest material, fa que els infants mostrin més interès per les activitats, pel fet que poden tocar-lo i comprovar allò que se'ls està demanant o allò que estan pensant.

A tall d'exemple, en l'activitat portada a terme per tal de relacionar les qualitats sensorials de les tulipes, la manipulació del material va jugar un paper clau en l'adquisició del concepte que una mateixa tulipa pot presentar més d'un atribut alhora. En aquest sentit, es van posar dos cercles: un amb l'etiqueta afirmativa del color taronja i l'altra amb l'etiqueta afirmativa de la textura suau. Els alumnes van posar totes les flors taronges en un cercle i totes les suaus que no eren taronges en un altre. A partir d'aquí, la meua intervenció va ser dir-los "Tots esteu d'acord amb aquesta classificació de les tulipes?", i una de les alumnes va contestar "No, perquè n'hi ha que són taronges i també són suaus" i les va col·locar en el cercle on hi havia les tulipes suaus. En aquest moment, un altre alumne va dir "Així tampoc, perquè clar aquestes són les dues coses, suaus i taronges" i va decidir posar-les entre els dos cercles.

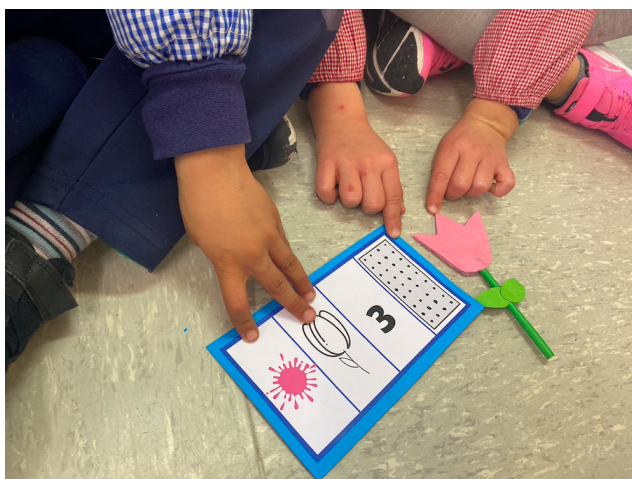


Imatges 2 i 3. Adquisició del concepte que una mateixa tulipa està formada per més d'un atribut alhora per part dels alumnes.

D'altra banda, el rol del docent també juga un paper molt rellevant. En aquest sentit, el mestre és qui va guiant les activitats i va marcant una sèrie de preguntes i de reflexions que promouen la manipulació del material per part dels infants i, en definitiva, l'adquisició de nous conceptes matemàtics. Durant aquest procés, és molt important que el docent sàpiga fer preguntes i aportacions adequades, per tal de fomentar el pensament lògic-matemàtic. Tal com es detalla en el paràgraf anterior, el meu paper com a mestra durant l'activitat, va ser el de fer reflexionar als alumnes sobre la classificació que havien fet del material, de manera que ells mateixos van comprovar que s'havia de fer diferent. En aquest sentit, en cap moment els vaig dir "Aquesta classificació està mal feta, no és així", sinó que vaig deixar que ells mateixos se n'adonessin.

Així doncs, s'observa que un dels aspectes més rellevants a l'hora de fomentar aquest tipus de pensament és el fet d'expressar de manera oral els continguts matemàtics que s'estan treballant. A més, el fet de poder manipular el material ajuda als nens i nenes a poder elaborar les respostes a les preguntes que va formulant el mestre i, per tant, els ajuda a formar nous coneixements i desenvolupar aquest tipus de pensament. Així doncs, ha permès que els alumnes participin de manera més activa durant la sessió, fent que se sentin més motivats. En aquest sentit, ha facilitat el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic i ha permès la interacció de manera oral entre els alumnes, que era un dels principals objectius de la proposta i del material creat.

Convé destacar, que el fet d'estar asseguts en rotllana i veure'ns les cares ha facilitat la interacció oral entre els alumnes. A més, en totes les activitats es començava plantejant un repte en forma de pregunta als alumnes, de manera que aquests havien d'interactuar entre ells per tal de poder-hi donar una resposta. El fet de plantejar les sessions d'aquesta manera ha fet que els infants hagin de col·laborar entre ells, de manera que s'ha fomentat l'aprenentatge cooperatiu.



Imatge 4. Dos alumnes del grup-classe debatent entre ells si la tulipa que han agafat és la que se'ls demana en la targeta.

En cadascuna de les activitats s'han tingut en compte tres criteris de realització, dos dels quals anaven canviant tenint en compte els objectius proposats i els conceptes matemàtics que s'han treballat, els quals s'han centrat en comprendre patrons, relacions i funcions i en analitzar canvis en diversos contextos. En aquest sentit, cadascuna de les activitats s'ha centrat en treballar una part de la lògica: la identificació, la relació i l'operació de qualitats sensorials.

Altrament, hi ha un tercer criteri que s'ha observat en totes les sessions, que ha servit per determinar si els alumnes han mostrat interès per l'activitat i, alhora, per la manipulació del material.

	Activitat 1	Activitat 2	Activitat 3	Activitat 4	Activitat 5
Alumne 1	Blue	Green	Green	Blue	Green
Alumne 2	Blue	Green	Green	Green	Green
Alumne 3	Green	Blue	Green	Green	Blue
Alumne 4	Blue	Green	Green	Blue	Green
Alumne 5	Blue	Blue	Blue	Blue	Green
Alumne 6	Blue	Green	Blue	Green	Green
Alumne 7	Yellow	Yellow	Yellow	Grey	Blue
Alumne 8	Green	Green	Green	Green	Green
Alumne 9	Green	Green	Green	Green	Green
Alumne 10	Green	Green	Green	Green	Green
Alumne 11	Red	Yellow	Yellow	Blue	Blue
Alumne 12	Blue	Blue	Green	Blue	Blue
Alumne 13	Blue	Blue	Yellow	Blue	Blue
Alumne 14	Yellow	Blue	Yellow	Green	Green
	Expert	Avançat	Aprenent	Novell	

Taula 3. Resultats obtinguts en les rúbriques d'observació referents a la manipulació del material i a la mostra d'interès durant l'activitat.

Tal com es pot observar en la taula anterior, a mesura que s'han anat portant a terme les diverses activitats de la seqüència didàctica, cada vegada hi ha hagut més alumnes que han mostrat molt d'interès per l'activitat i per la manipulació del material. Hi ha alguns alumnes que des d'un inici van mostrar aquest interès, però podem observar-ne d'altres que a mesura que s'han familiaritzat amb el material, han començat a participar més en les sessions. Així doncs, el fet d'oferir-los aquest recurs ha fet que participin encara més i, conseqüentment, ha permès que els infants adquireixin aprenentatges significatius relacionats amb l'àrea de descoberta de l'entorn i l'àrea de comunicació i llenguatges.

A l'hora d'avaluar-los, s'ha tingut en compte el seu interès per participar durant la sessió, és a dir, si s'han mostrat participatius i participatives. Així doncs, m'he fixat en si han aixecat la mà per intentar participar, si han col·laborat amb els seus companys i companyes a l'hora de trobar una resposta als reptes que se'ls anaven plantejant, entre altres.

Seguint amb el paràgraf anterior, convé destacar que els nens i nenes del grup-classe de P5 han anat mostrant més interès per l'activitat i la manipulació del

material a mesura que com a mestra he anat escoltant les seves propostes. En aquest sentit, en un principi vaig planificar tota la seqüència didàctica tenint en compte els conceptes matemàtics que volia treballar i, en la primera activitat vaig posar-hi l'activitat de "la tulipa amagada", que consisteix en el fet que un dels alumnes amaga una tulipa del conjunt i la resta li han d'anar fent preguntes sobre els atributs, a les quals només pot respondre sí o no, per endevinar quina és. Després de posar-la en pràctica, vaig veure que era molt motivadora pels alumnes i que els era molt útil a l'hora de conèixer les qualitats sensorials i els atributs de les tulipes. En la següent sessió, em van demanar si podíem tornar-hi a jugar i, tenint en compte els beneficis d'aquest joc, vaig decidir dedicar entre cinc i deu minuts al final de cadascuna de les sessions per poder-hi jugar.

Així doncs, a mesura que els nens i nenes han anat coneixent en més profunditat les característiques del material, han començat a participar amb més freqüència. Cal tenir en compte que els nens i nenes que participaven poc eren els més tímids i els que els costava més donar la seva opinió davant dels altres infants. En aquest sentit, el fet de poder conèixer millor el material a través del joc ha fet que es deixin anar i que perdin la vergonya i, conseqüentment, ha fet que participin encara més a mesura que ha anat avançant la seqüència didàctica. Per tant, és important que com a mestres escoltem als nostres alumnes i sapiguem veure què els agrada i els motiva, amb l'objectiu que aquests participin i puguin enriquir el seu procés d'aprenentatge.

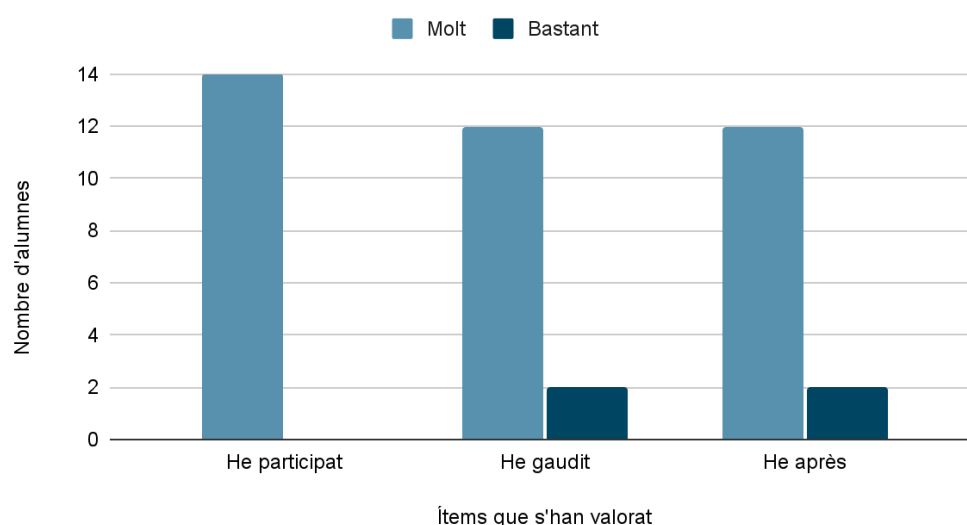
Després de la posada en pràctica de les diverses sessions, es pot determinar que els alumnes han adquirit els conceptes plantejats des d'un inici. Així doncs, la majoria dels infants han acabat identificant totes les qualitats sensorials i els atributs de les tulipes, han sigut capaços de relacionar-les entre elles i, a més, d'operar qualitats, és a dir, fer canvis i transformacions del material a nivell qualitatiu.

Respecte de l'autoavaluació feta per part dels alumnes, convé destacar que se'ls han proporcionat unes graelles amb les quals estan molt familiaritzats, ja que són les que utilitzen habitualment quan porten a terme autoavaluacions d'altres projectes a l'aula. Així doncs, com que ja coneixen el funcionament d'aquesta, vam decidir proporcionar-los la mateixa per poder fer l'autoavaluació referent a la seqüència

didàctica “La floristeria de l'alzina surera”. Cal tenir present, que els nens i nenes són molt sincers i sinceres a l'hora de valorar els diferents ítems que hi apareixen, ja que és un grup-classe amb ganes constants d'aprendre i de millorar.

Després de veure els resultats obtinguts en les autoavaluacions, podem observar que els alumnes han valorat molt positivament els tres ítems que hi apareixen: consideren que han participat, han gaudit de les activitats i han après nous conceptes.

Autoavaluacions dels alumnes de P5



Gràfic 1. Gràfic dels resultats obtinguts en l'autoavaluació per part dels alumnes sobre la seqüència didàctica “La floristeria de l'alzina surera”

4.3. Avaluació de la funcionalitat del material

Pel que fa a l'avaluació de la funcionalitat del material didàctic, s'han tingut en compte un seguit d'aspectes que ens han permès saber si aquest material lògic estructurat és adequat pels infants i, alhora, si aquest fomenta el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic a l'aula. Després d'haver posat en pràctica el material “La floristeria de l'alzina surera” durant les diverses activitats de la seqüència didàctica proposada, i tenint en compte la rúbrica d'avaluació de la funcionalitat d'aquest, s'han obtingut una sèrie de resultats que demostren que aquest permet l'assoliment dels objectius d'aprenentatge per part dels alumnes i,

ahora, reuneix un conjunt de característiques que fan que aquest sigui òptim per al desenvolupament integral dels infants.

Primerament, fent referència a l'ítem de **contextualització**, s'ha pogut determinar que aquest material s'adapta perfectament a la diversitat de l'alumnat i que fomenta la participació de tots i totes, ja que tots els nens i nenes del grup han participat durant la proposta, independentment del seu nivell. Fins i tot alguns alumnes que habitualment els costa més participar, com és el cas d'alguns que presenten dificultats en la parla, han mostrat interès i ganes de participar. A més, el grau de complexitat d'aquest es correspon amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat, pel fet que té en compte el punt on es troben els infants en relació amb les matemàtiques.

Tenint en compte el nivell del grup-classe de P5, el material compta amb la qualitat sensorial del nombre de pètals de les tulipes, ja que aquesta afegeix un punt més de dificultat en la identificació, la relació i l'operació de les qualitats sensorials. En un principi no sabia si fer variacions amb les flors, és a dir, que en comptes de tulipes hi hagués altres tipus de flors, o bé si fer variacions amb el nombre de pètals. Després de parlar amb la tutora del grup, vam decidir fer-la amb el nombre de pètals, ja que d'aquesta manera es treballen els números, que és un dels conceptes matemàtics que es treballa a P5.

Altrament, pel que fa als **continguts**, aquest material permet múltiples aplicacions didàctiques i, per tant, facilita el fet que el mestre el pugui utilitzar en altres contextos educatius. En el cas de la seqüència didàctica que s'ha portat a terme amb els alumnes, el material ha permès treballar el pensament lògic-matemàtica, però aquest també es podria fer servir per treballar altres conceptes. A tall d'exemple, es podria fer servir per fer numeració i el càlcul, fent que els nens i nenes hagin de fer sumes o restes amb el nombre de pètals de les tulipes. A més, els continguts que transmet el material són rics i contribueixen al desenvolupament integral dels infants. El fet de treballar el pensament lògic-matemàtic a l'etapa d'Educació Infantil ajuda als infants a desenvolupar la capacitat de raonar, que és un dels pilars fonamentals per al seu desenvolupament integral.

Quant a la **interacció**, el material creat fomenta la participació dels alumnes durant les diverses activitats que trobem en la seqüència didàctica. A més, aquest fomenta el diàleg entre iguals i permet portar a terme un aprenentatge cooperatiu, que és un factor clau en el seu procés d'aprenentatge. Durant les diverses sessions, els nens i nenes han anat treballant de manera cooperativa i s'han anat ajudant entre ells a entendre conceptes. A l'hora de fer els dos grups per portar a terme totes les activitats, es va tenir en compte el fet que en cadascun d'ells hi hagués alumnes de diferents nivells per tal de fomentar aquest tipus d'aprenentatge. Així doncs, els alumnes que entenen de manera més ràpida els conceptes que s'anaven treballant, ajudaven als seus companys i companyes a poder-ho entendre.



Imatge 5. Dues de les alumnes del grup-classe treballant de manera cooperativa per trobar la tulipa que se'ls demana en la targeta.

Respecte de l'ítem que fa referència a l'**originalitat** i la **innovació**, s'ha comprovat que el material és atractiu i útil per a la presentació dels continguts, ja que aquest contribueix a una millor comprensió d'aquests. El fet d'utilitzar aquest material lògic estructurat, ha facilitat el treball del desenvolupament del pensament lògic-matemàtic. En aquest sentit, la manipulació d'aquest per part dels alumnes ha permès que els infants puguin reflexionar i donar resposta a les qüestions que se'ls han anat plantejant. A més, és innovador i creatiu i ha fet que els alumnes mostrin més interès per les activitats que s'han anat portant a terme. Des d'un primer moment aquest va cridar molt l'atenció dels infants i en diverses ocasions han mostrat que aquest els agrada i els motiva a aprendre, ja que en general han mostrat moltes ganes de participar i de poder manipular el material.

A tall d'exemple, en l'activitat d'operar les qualitats sensorials del material ha ajudat molt el fet de poder manipular les tulipes per veure quins canvis s'anaven produint. En aquest sentit, sense la manipulació del material hagués sigut molt més difícil pels infants anar donant resposta als reptes que se'ls han anat plantejant durant les diverses activitats.



Imatge 6. Manipulació del material per part d'una alumna per determinar quin és l'estat final de la tulipa, tenint en compte que la qualitat sensorial que s'ha de canviar és la de la textura.

En darrer lloc, pel que fa als **resultats de l'aplicació** d'aquest material, s'ha pogut determinar que aquest permet l'assoliment dels objectius proposats des d'un inici. Així doncs, aquest és útil i significatiu per al context d'aplicació, ja que els nens i nenes han sabut aplicar els coneixements adquirits durant aquesta seqüència didàctica en altres aspectes del seu dia a dia. A tall d'exemple, han començat a fixar-se en les característiques d'altres elements del seu entorn i busquen semblances i diferències entre ells. A més, també han aplicat el vocabulari matemàtic adquirit per descriure els elements del seu entorn. En aquest sentit, a l'inici de la seqüència didàctica els alumnes no coneixien què era la textura aspre i ara, després d'haver portat a terme les activitats, utilitzen aquesta paraula per descriure altres objectes que es troben en el seu dia a dia.

Així doncs, per portar a terme la reflexió sobre els diferents ítems a tenir en compte per determinar la funcionalitat d'aquest material, s'han tingut en compte les observacions fetes durant l'aplicació de les diverses activitats i la valoració que n'han fets els alumnes i algunes de les mestres de l'escola.

AVALUACIÓ DE LA FUNCIONALITAT DEL MATERIAL LÒGIC ESTRUCTURAT				
	Excel·lent	Bo	Regular	Deficient
Contextualització	S'adapta a la diversitat de l'alumnat i fomenta la participació de tots i totes, de manera que s'adapta al context d'aplicació. Tanmateix, el grau de complexitat d'aquest es correspon amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat.			
Continguts	Permet múltiples aplicacions didàctiques i, per tant, facilita el fet que el mestre el pugui utilitzar en altres contextos educatius. A més, els continguts que aquest transmet són rics i contribueixen al desenvolupament integral dels infants.			
Interacció	El material fomenta la participació per part dels alumnes durant les diferents activitats de la unitat didàctica. A més, fomenta el diàleg entre iguals i permet portar a terme un aprenentatge cooperatiu.			
Originalitat i innovació	El material és atractiu i útil per a la presentació dels continguts, ja que aquest contribueix a una millor comprensió d'aquests. Així doncs, aquest és innovador i creatiu i fa que els alumnes mostrin més			

	interès per les activitats.			
Resultats de l'aplicació	Permet l'assoliment dels objectius proposats des d'un inici per part del mestre. Per tant, aquest mostra ser útil i significatiu per al context d'aplicació.			

Taula 4. Resultats obtinguts sobre la funcionalitat del material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera" posteriorment a l'aplicació de la seqüència didàctica.

Finalment, després d'haver avaluat la funcionalitat del material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera", s'ha pogut comprovar que mitjançant l'ús d'aquest, es pot fomentar el pensament lògic-matemàtic a l'aula. A més, s'ha pogut determinar que aquest ha de ser adequat a l'edat i als interessos dels infants i, alhora, ha de promoure l'adquisició de conceptes que no siguin ni massa complexos ni massa fàcils tenint en compte el nivell del grup-classe. Tanmateix, aquest ha de complir altres requisits per tal de ser funcional, així com adaptar-se a la contextualització del grup-classe, fomentar la seva participació i el diàleg entre iguals i ha de contribuir a una millor comprensió dels continguts.

5. Discussió i conclusions

Després d'haver portat a terme la seqüència didàctica i d'haver-ne analitzat els resultats obtinguts, es determina que el fet de crear un material lògic estructurat adequat pels infants fomenta el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic. En aquest sentit, el fet de proporcionar als infants un material adequat al seu nivell i als seus interessos fa que aquests se sentin més motivats a l'hora de participar durant les activitats i, conseqüentment, fa que adquireixin aprenentatges encara més significatius, els quals poden aplicar en la seva vida quotidiana.

Fent referència a l'ús dels materials manipulatius en l'ensenyament de les matemàtiques, s'ha comprovat que el fet d'utilitzar-los com a recurs en activitats concretes, aquests faciliten la comprensió de conceptes matemàtics. A més, a partir d'aquest material s'ha fet ús del joc, de manera que els nens i nenes s'han sentit molt més motivats a l'hora de dur a terme les diverses activitats de la seqüència didàctica. Així doncs, el fet de portar a terme jocs lògics mitjançant els quals els alumnes s'han sentit més motivats, ha fet que aquests s'impliquin més durant les sessions.

Tanmateix, s'ha observat que el desenvolupament de la lògica-matemàtica està estretament relacionat amb el desenvolupament del llenguatge. En aquest sentit, es corrobora que tal com ens diu Alsina (2010), per tal que una activitat sigui rica no n'hi ha prou només amb utilitzar bons recursos, sinó que és necessari que com a mestres sapiguem gestionar-los a través de la comunicació i del diàleg. Així doncs, no n'hi ha prou amb el fet que el material lògic estructurat sigui útil i òptim per a l'assoliment de conceptes matemàtics, sinó que el docent també hi juga un paper molt rellevant.

En concret, aquest ha d'estar obert a les preferències i a les propostes que vagin fent els infants, com és el cas de la proposta que els alumnes de P5 em van fer per tal de portar a terme el joc de la tulipa amagada després de cada sessió. En aquest sentit, escoltar les propostes dels infants i posar-les en pràctica fa que aquests se sentin més motivats i que mostrin més predisposició a participar en les activitats proposades.

Per tant, s'arriba a la conclusió que és important que com a mestres tinguem en compte el fet d'emprar aquest recurs en el nostre dia a dia a l'aula. A més, també hem de tenir present que hem de fer ús d'un vocabulari matemàtic adequat a l'edat i al nivell dels nostres alumnes, amb l'objectiu de potenciar el desenvolupament del raonament lògic-matemàtic per part dels nostres alumnes.

Pel que fa a les hipòtesis que tenia abans de començar aquesta investigació, aquestes han estat certes. En aquest sentit, a l'hora de determinar si un material didàctic és funcional o no, s'ha de tenir en compte l'originalitat i la innovació, és a dir, que aquest sigui atractiu per a la presentació dels continguts i que contribueixi a una millor comprensió d'aquests, fent que els infants mostrin més interès per les activitats. A més, també s'ha de tenir present la contextualització d'aquest material, és a dir, que el grau de complexitat s'ha de correspondre amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat.

Durant aquesta investigació he pogut comprovar que hi ha altres aspectes que s'han de tenir en compte a l'hora de crear un material. Així doncs, s'ha de procurar que aquest s'adapti a la diversitat d'alumnat i que fomenti la participació de tots i totes. Tanmateix, aquest ha de poder transmetre coneixements rics i, alhora, ha de fomentar el diàleg entre iguals i el fet que es porti a terme un aprenentatge cooperatiu entre els alumnes. Tal com s'ha descrit en un dels paràgrafs anteriors, el desenvolupament del pensament lògic-matemàtic està estretament vinculat amb el desenvolupament del llenguatge i, per tant, amb l'establiment de diàleg entre els infants per poder reflexionar sobre allò que s'està portant a terme.

M'agradaria posar èmfasi en el fet que com a docents hem de tenir en compte que per tal que els nostres alumnes puguin desenvolupar el seu pensament lògic-matemàtic durant el segon cicle d'Educació Infantil, s'ha de poder crear un clima d'aula que afavoreixi l'establiment de diàleg. En aquest sentit, és a partir d'aquest diàleg que els nens i nenes poden reflexionar sobre allò que se'ls planteja i, per tant, a partir d'aquest estem fomentant el desenvolupament del pensament matemàtic.

Aquest material s'ha utilitzat exclusivament per portar a terme la seqüència didàctica "La floristeria de l'alzina surera", la qual està centrada en objectius relacionats amb la lògica-matemàtica. Tenint en compte que aquesta s'ha portat a terme durant l'última estada de pràctiques a l'escola i, per tant, que el temps ha estat limitat, aquest material només s'ha utilitzat per treballar la identificació, la relació i l'operació de qualitats sensorials amb els alumnes. En definitiva aquest ha servit per fomentar el pensament lògic-matemàtic a l'aula d'Educació Infantil i per fer que els infants interioritzin capacitats matemàtiques necessàries per construir coneixements posterior, ja siguin vinculats amb les matemàtiques o no.

No obstant això, una possible proposta de millora per a aquest material si es disposés de més temps, seria utilitzar-lo per promoure aprenentatges més globalitzats. En aquest sentit, es podria aprofitar per treballar continguts propis d'altres àrees d'aprenentatge. A tall d'exemple, s'hauria pogut utilitzar la màquina de transformar les qualitats sensorials per canviar el nombre de pètals de les tulipes, de manera que s'haurien pogut treballar les sumes, i fins i tot les restes.

Altrament, una altra proposta de millora seria que els alumnes fessin comprovacions amb altres materials i no exclusivament amb el material lògic estructurat creat. En aquest sentit, les matemàtiques juguen un paper important en el dia a dia dels infants, ja que cada dia durant les rutines hi són presents, sigui comptant els alumnes que es queden a menjador i pensant quan van a dinar a casa, o bé mirant el temps que fa cada dia i mirar a finals de mes si ha fet més dies de sol, de núvol, etc.

Així doncs, s'hauria pogut introduir algun aspecte treballat durant aquesta seqüència didàctica en les rutines dels infants. M'agradaria remarcar, que vaig intentar que entre tots poguessim plantar tulipes a fora la classe per poder-les observar cada dia i veure com creixen, poder veure de quin color són, com és la seva textura, entre altres. Per mala sort, l'època de plantar les tulipes és a la tardor i quan vaig començar les pràctiques ja érem hivern. Per tant, va ser impossible poder plantar les tulipes per tal d'ampliar els conceptes matemàtics treballats.

6. Referències documentals

Alsina, À. (2011). *Desenvolupar el pensament matemàtic*. Eumo Editorial.

Alsina, À. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.
<http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/96/89>

Alsina, À. (2013). Sobre el sentit de les matemàtiques a l'educació infantil. *NouBiaix*, (33), 49-62.
<https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/10423/SobreSentitMatematiques.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Alsina, À. (2015). Factors clau per a una educació matemàtica infantil de qualitat. *Guix d'Infantil*, (79), 11-14.
<https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/10601/Factors-claus.pdf?sequence=1>

Alsina, À. (2019). Del razonamiento lógico-matemático al álgebra temprana en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 8 (1), 1-19.
<https://revistas.uva.es/index.php/edmain/article/view/5906/4427>

Alsina, A. Callís, J. (2000). El pensament lògic matemàtic i el joc. *IV Jornades de Didàctica de la Matemàtica: Any mundial de les matemàtiques*.
<http://www.xtec.cat/~smargeli/perimetre/4jornad/infpri/9logic.pdf>

Alsina, C. Burgués, C. Fortuny, J. Giménez, J. Torra, M. (1995). *Ensenyar matemàtiques*. Graó.

Azcárate, P. (1997). ¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? *Investigación en la Escuela*, (32), 77-85.

Chamorro, M^a C. (2005). *Didáctica de las Matemáticas: Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil*. Pearson.

El País. (2018, juliol 20). *Los trucos de matemáticas de una profesora que lleva 50 años enseñándolos*. [Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=JKu26uLe2zM>

Latorre, A. (2003). La investigación - acción. La investigación acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. (p. 1-16). <https://arteydocencia.files.wordpress.com/2013/08/investigacion-accion-antonio-latorre-2003-cap3adtulo-2.pdf>

National Council of Teachers of Mathematics. (2013). Matemáticas en la Educación Infantil: Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 1-23. http://funes.uniandes.edu.co/2095/1/Edma0-6_v2n1_1-23.pdf

Novo, M.L. (2021). Matemáticas en el grado de Educación Infantil: la importancia del juego y los materiales manipulativos. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 10(2), 28-50. <http://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6/article/view/169/176>

Portas, O. (2019). *Aprenentatge de les matemàtiques*. [Apunts Acadèmics]. UdGMoodle. <https://drive.google.com/file/d/11J-zjvMludSWcxX056zaT8AqIUqn2-q9/view?usp=sharing>

Ruiz, D. (2020). *Materials manipulatiu, un camí cap a l'abstracció*. [Laboratori de matemàtiques]. [Apunts Acadèmics]. Universitat de les Illes Balears. <https://agora.xtec.cat/cesire/wp-content/uploads/usu397/2020/12/Materials-manipulatiu-un-cam%C3%AD-cap-a-labstracci%C3%B3.pdf>

Osendi, L. (2018). *Mètode Montessori*. <https://core.ac.uk/download/pdf/235854297.pdf>

Reverté, P. (2012). L'elaboració de materials didàctics amb fonts d'arxiu. *Revista catalana d'arxivística*, (33-34), 204-218.

Servei d'Ordenació Curricular. (2016). *Currículum i orientacions educació infantil:
segon cicle*. Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament.

7. Annexos

Annex 1. Programació d'aula

LA FLORISTERIA DE L'ALZINA SURERA
ÀREES DE CONEIXEMENT I CONTINGUTS
<p style="text-align: center;">Àrea de descoberta de l'entorn</p> <p>Moltes de les situacions de la vida quotidiana requereixen el coneixement matemàtic per tal de poder comprendre-les o resoldre-les. És per aquesta raó, que les matemàtiques es troben en l'àrea de descoberta de l'entorn. En l'etapa d'educació infantil comença en pensament matemàtic a partir de les agrupacions en funció de les semblances i les diferències de diferents objectes. D'aquesta manera, es comencen a classificar, ordenar, comparar i recollir dades en relació amb diversos materials i objectes. La funció de les matemàtiques és ajudar a organitzar el pensament i a posar de manifest allò que fa semblants situacions aparentment diferents.</p> <p>Experimentació i interpretació</p> <ul style="list-style-type: none">- Mesurament d'objectes manipulables per conèixer-ne les característiques i comparar-los.- Verbalització dels processos i dels resultats, evocant l'experiència realitzada i valorant les aportacions dels altres. <p>Raonament i representació</p> <ul style="list-style-type: none">- Comparació, ordenació i classificació d'objectes i material, establint relacions qualitatives i quantitatives, per reconèixer

patrons, verbalitzar regularitats i fer anticipacions.

- Reconeixement i representació de nombres en situacions diverses, adonant-se que són presents en situacions quotidianes i per a què es fan servir: quantitat, identificació, ordre i situació.

Àrea de comunicació i llenguatge

Durant el segon cicle d'educació infantil els infants experimenten els diferents usos i les diverses funcions del llenguatge. Així doncs, els llenguatges plàstic, musical, corporal i matemàtic han de facilitar als infants els mitjans per desenvolupar les seves possibilitats d'expressió. Per tant, és molt important que des de l'escola es fomenti que els alumnes adquireixin un bon llenguatge matemàtic per poder-lo utilitzar en la seva vida quotidiana.

Observar, escoltar i experimentar

- Participació i escolta activa en situacions habituals de comunicació, com ara converses, contextos de joc, activitats de la vida quotidiana i activitats relacionades amb la cultura.

Parlar, expressar i comunicar

- Ús i valoració progressiva de la llengua oral per evocar i relatar fets, per expressar i comunicar idees, desigs i sentiments, com a forma d'aclarir, organitzar i accedir al propi pensament, per regular la pròpia conducta i la dels altres.

Interpretar, representar i crear

- Ús dels llenguatges verbal i matemàtic com a objectes de diversió, de creació i d'aprenentatge a través de jocs lingüístics i expressius.

- Reconeixement i ús de llenguatge matemàtic amb nombres, símbols i codis que poden ser llegits pels altres i que tenen significats compartits per la societat en contextos reals i situacions progressivament més complexes.

SESSIÓ 1. BENVINGUTS A LA FLORISTERIA!

Grup-classe: P5 - mig grup

Temporització: 45 minuts

OBJECTIUS D'APRENTATGE

- Identificar les principals característiques del material lògic estructurat mitjançant la manipulació d'aquest.
- Expressar de manera oral les característiques que poden observar en el material.

CRITERIS D'AVUACIÓ

- Manipular el material tot respectant les indicacions de la mestra i la resta de companys i companyes.
- Verbalitzar les característiques del material tot respectant el torn de paraula.

MATERIAL I RECURSOS

- Material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera".
- Etiquetes afirmatives i negatives dels atributs del material.

DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA

En aquesta primera activitat, s'introduirà el material lògic als infants. Com que serà la primera presa de contacte amb aquest, es començarà deixant un espai de temps, d'aproximadament deu minuts, per tal que els infants puguin observar i manipular el material lliurement. D'aquesta manera, els nens i nenes podran començar a familiaritzar-se amb aquest.

Passada aquesta estona, entre tots començarem a descriure com és aquest material, és a dir, que començarem a parlar sobre

quines característiques han pogut observar. Així doncs, començarem a parlar de les qualitats sensorials i dels atributs que podem veure en les diferents peces que formen el material.

A més, per familiaritzar-nos més amb les qualitats sensorials i els atributs del material, jugarem al joc de la peça amagada. Aquest consisteix a amagar una peça i que els alumnes hagin d'endevinar quina és. Poden fer preguntes sobre els atributs, com per exemple "és de color vermell?" i jo només podré respondre sí o no.

A l'hora de recollir el material, agafaré els quatre testos de les flors i hi enganxaré les quatre etiquetes afirmatives dels colors, és a dir, la taronja, la vermella, la rosa i la lila. Així doncs, els alumnes hauran de classificar el material segons el seu color a l'hora de guardar-lo per la propera sessió.

SESSIÓ 2. OBSERVEM LES NOSTRES FLORS	
Grup-classe: P5 - mig grup	Temporització: 45 minuts
OBJECTIUS D'APRENTATGE	CRITERIS D'AVUACIÓ
<ul style="list-style-type: none">- Classificar les tulipes tenint en compte les seves qualitats sensorials i atributs a partir de la manipulació d'aquestes.- Reconèixer les etiquetes afirmatives i negatives dels diferents atributs a l'hora de fer les classificacions del material.	<ul style="list-style-type: none">- Identificar les qualitats sensorials i els atributs del material per a fer-ne classificacions.- Diferenciar les etiquetes que neguen els atributs i les que no a l'hora de fer les classificacions del material.

MATERIAL I RECURSOS
<ul style="list-style-type: none">- Material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera".- Etiquetes afirmatives i negatives dels atributs del material.- Un cercle.
DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA
<p>Aquesta activitat servirà per començar-se a familiaritzar amb les etiquetes positives i, posteriorment, amb les etiquetes negatives. Així doncs, en aquesta segona activitat es treballarà la capacitat d'identificar qualitats sensorials mitjançant el reconeixement de les qualitats i els atributs del material. En tot moment es treballarà la identificació de qualitats sensorials mitjançant la classificació de les tulipes.</p> <p>Seguidament, repartiré els quatre testos amb tulipes, que estaran classificades per colors, cada dos alumnes. Hi haurà un infant que tindrà un test de flors per ell sol, ja que cada grup està format per set alumnes. Posteriorment, agafaré un cercle i hi enganxaré una pinça amb una de les etiquetes afirmatives de manera aleatòria i demanaré als alumnes que pensin a veure què podem fer, fins que arribin a la conclusió que podem posar dins del cercle totes les tulipes que tinguin la qualitat que es mostra en l'etiqueta. D'aquesta manera, es començarà a introduir als alumnes en el Diagrama de Venn.</p> <p>Una vegada hàgim fet diverses classificacions amb l'ajuda del cercle i de les etiquetes afirmatives, introduiré als alumnes les etiquetes negatives. Primer de tot, les ensenyaré i els preguntaré què creuen que vol dir que hi hagi una creu davant de l'atribut. Quan arribin a la conclusió que vol dir que l'objecte no pot tenir l'atribut de l'etiqueta, farem el mateix diagrama de Venn amb el cercle, però en comptes d'utilitzar les etiquetes afirmatives utilitzaré les negatives.</p>

Finalment, en aquesta sessió a l'hora de guardar el material es farà fent la classificació de les tulipes segons si tenen la tija llarga o curta.

SESSIÓ 3. COM SÓN LES NOSTRES TULIPES?	
Grup-classe: P5 - mig grup	Temporització: 45 minuts
OBJECTIUS D'APRENTATGE	CRITERIS D'AVUACIÓ
<ul style="list-style-type: none">- Relacionar els diferents atributs que poden presentar les tulipes amb l'ajuda del material.- Reconèixer les etiquetes afirmatives i negatives dels diferents atributs a l'hora de buscar les tulipes que s'indiquen en les targetes.	<ul style="list-style-type: none">- Expressar de manera oral els diversos atributs que pot presentar una mateixa tulipa.- Diferenciar les etiquetes que neguen els atributs i les que no a l'hora de fer la cerca de les tulipes corresponents.
MATERIAL I RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none">- Material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina".- Etiquetes afirmatives i negatives dels atributs del material.- Dos cercles.- Targetes per relacionar les qualitats sensorials.	

DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA

Aquesta tercera activitat es començarà fent un breu repàs de la sessió anterior, on col·locaré un conjunt de tulipes dins del cercle i els alumnes hauran d'identificar quin atribut tenen en comú totes les tulipes. Per fer aquestes classificacions utilitzaré tant les etiquetes afirmatives com les negatives.

Seguidament, començarem a treballar la capacitat de **relacionar qualitats sensorials**. Per fer-ho, introduiré un segon cercle, on hi haurà un altre atribut del material. Així doncs, si per exemple en un cercle hi enganxo l'atribut del color vermell i a l'altre l'atribut de la tija llarga, els alumnes hauran d'arribar a la conclusió que hi ha tulipes que són vermelles, d'altres que tenen la tija llarga i, que n'hi ha algunes que tenen els dos atributs, és a dir, que tenen la tija llarga i que són vermelles. A partir d'aquí, es començaran a col·locar les tulipes que presenten les dues qualitats al mig dels dos cercles, de manera que els alumnes puguin visualitzar quines són.

Una vegada fet això, agafaré una tulipa de manera aleatòria i, entre tots, anirem triant les quatre etiquetes afirmatives que es corresponen amb els seus atributs. Seguidament, es repartiran als alumnes les targetes per relacionar les qualitats sensorials, on hi haurà representats quatre atributs i, per tant, els nens i nenes hauran de trobar la tulipa que es correspon amb els quatre atributs alhora. Per als alumnes que els sigui més fàcil, hi haurà les targetes vermelles, on un dels atributs serà en negatiu, és a dir, que la tulipa que hauran de trobar no podrà tenir un atribut determinat, per exemple, no podrà ser vermella.

Finalment, a l'hora d'endreçar el material el classificarem tenint en compte la qualitat sensorial de la textura, és a dir, segons si les tulipes són suaus o aspres.

SESSIÓ 4. TRANSFORMEM LES TULIPES	
Grup-classe: P5 - mig grup	Temporització: 45 minuts
OBJECTIUS D'APRENTATGE	CRITERIS D'AVALUACIÓ
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar la qualitat sensorial de les tulipes que hem de canviar a partir del reconeixement dels operadors lògics. - Canviar els atributs de les tulipes tenint en compte els diversos operadors lògics. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconèixer la qualitat sensorial de les tulipes que hem de canviar mitjançant la identificació dels operadors lògics. - Escollir quin atribut de les tulipes volen canviar tenint en compte l'operador lògic que mostri la màquina de transformar les qualitats sensorials.
MATERIAL I RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera". - Màquina de transformar les qualitats sensorials. - Operadors lògics. 	
DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA	
<p>Per tal d'iniciar aquesta quarta activitat, es començarà fent una breu repassada de la sessió anterior, és a dir, que tornaré a explicar que les tulipes poden tenir més d'un atribut alhora. Una vegada fet, presentaré als alumnes la màquina d'operar qualitats sensorials, que és una màquina que serveix per poder canviar les característiques de les tulipes. Aquesta funciona de manera que sempre hi ha un estat inicial (una peça concreta del conjunt), un canvi d'operador qualitatiu (color, nombre de pètals, llargada o textura) i un estat final (una peça del conjunt que es correspongui amb el canvi d'operador qualitatiu).</p>	

Seguidament, començarem posant una tulipa en un dels extrems de la màquina i observarem quina qualitat sensorial hem de modificar i, per tant, quina tulipa hem de col·locar a l'altre extrem de la caixa. Aquest tipus d'operació s'anomena operació amb operador directe, ja que els hi donem estat inicial i l'operador qualitatiu (color, nombre de pètals, llargada, tacte) i, a partir d'aquí han de trobar l'estat final. Una vegada s'hagi repetit aquest procés diverses vegades, fins que els alumnes ho vegin clar, canviarem el procediment. En aquesta ocasió, els hi donaré l'operador qualitatiu i l'estat final i han de trobar l'estat inicial, o bé, els hi donaré l'estat inicial i l'estat final i ells hauran de trobar l'operador qualitatiu. Aquest tipus d'operació s'anomena operació amb operador invers. A més, una vegada els nens i nenes ho vegin clar, es treballarà mitjançant l'operador neutre, és a dir, que se'ls donarà una tulipa com a estat inicial i una altra exactament igual com a estat final. Així doncs, els nens i nenes hauran de veure que no canvia cap qualitat sensorial d'una tulipa a l'altra.

Una vegada els nens i nenes estiguin familiaritzats amb aquest procés, s'introduiran les cadenes de canvis, és a dir, que primer hauran de canviar una qualitat sensorial concreta i, posteriorment, una altra de diferent. D'aquesta manera, l'estat final tindrà dues o més característiques diferents que l'estat inicial. Convé destacar, que si no hi ha temps d'introduir aquestes cadenes de canvis, es farà en la propera sessió.

Finalment, a l'hora de recollir el material es farà mitjançant la classificació d'aquest segons el nombre de pètals que tenen les tulipes.

SESSIÓ 5. JA SOM FLORISTES!	
Grup-classe: P5 - mig grup	Temporització: 45 minuts
OBJECTIUS D'APRENTATGE	CRITERIS D'AVALUACIÓ
<ul style="list-style-type: none"> - Crear diferents rams de tulipes tenint en compte els quatre atributs que han de complir cadascuna de les flors. - Argumentar perquè s'ha escollit cadascuna de les tulipes que formen el ram amb l'ajuda del material. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distingir els diversos atributs que conformen cadascuna de les tulipes dels diversos rams. - Expressar oralment els atributs que presenten cadascuna de les tulipes que conformen el ram.
MATERIAL I RECURSOS	
<ul style="list-style-type: none"> - Material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera". - Màquina de transformar les qualitats sensorials. - Operadors lògics. - Targetes per formar rams de flors amb el material lògic estructurat "La floristeria de l'alzina surera". - 1 full d'autoavaluació per cadascun dels alumnes. 	
DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA	
<p>Aquesta última sessió de la seqüència didàctica es dividirà en dues parts. D'una banda, començarem fent una breu repassada d'allò que vam estar treballant en l'activitat anterior, ja que el fet de canviar les qualitats sensorials de les tulipes és el tema que pot portar més confusions i dubtes entre els infants. Així doncs, amb l'ajuda del material lògic estructurat i de la màquina de transformar les qualitats sensorials es començarà fent algun canvi de les qualitats sensorials de les tulipes i, seguidament, es farà alguna cadena de canvis senzilla.</p>	

D'altra banda, aquesta darrera activitat servirà per concloure totes les sessions que s'han anat portant a terme durant la unitat didàctica. Com que des d'un principi es va plantejar als alumnes que s'havien d'imaginar que tenien una floristeria amb moltes tulipes diferents, i ara ja coneixen totes les seves característiques, se'ls plantejarà que han de crear rams de tulipes tenint en compte un conjunt d'instruccions que donen els clients que volen comprar les tulipes. Les instruccions per construir cadascun dels diferents rams de flors estaran formades per diverses targetes que assenyalaran quins són els atributs que ha de tenir cadascuna de les tulipes que formen el ram. Convé destacar, que hi haurà diversos rams de flors, alguns amb més tulipes, d'altres amb menys, alguns que s'hauran de construir tenint en compte etiquetes negatives, entre altres. D'aquesta manera, s'estaran treballant tots els coneixements i tots els conceptes que s'han anat treballant durant les diverses sessions.

Finalment, per tal de concloure la sessió es deixarà que els alumnes classifiquin les tulipes de manera lliure, és a dir, que ho podran fer tenint en compte qualsevol de les quatre qualitats sensorials treballades. Seguidament, es farà una breu valoració sobre com ha anat la sessió i se'ls explicarà que ja s'han acabat totes les activitats relacionades amb la floristeria de l'alzina surera. A més, es repartirà a cada infant un full d'autoavaluació que haurà d'omplir tenint en compte els ítems que hi apareixen per fer una breu valoració sobre com ha anat la posada en pràctica de les activitats, centrant-se en la seva participació durant aquestes.

Annex 2. Rúbrica d'avaluació de la funcionalitat del material lògic estructurat

AVALUACIÓ DE LA FUNCIONALITAT DEL MATERIAL				
	Excel·lent	Bo	Regular	Deficient
Contextualització	S'adapta a la diversitat de l'alumnat i fomenta la participació de tots i totes, de manera que s'adapta al context d'aplicació. Tanmateix, el grau de complexitat d'aquest es correspon amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat.	S'adapta força a la diversitat d'alumnat i, en la major part de les ocasions fomenta la participació de tots i totes. El grau de complexitat es correspon força amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat, tot i que en algun moment és massa complex o massa fàcil pels infants.	Gairebé no s'adapta a la diversitat d'alumnat, ja que hi ha alguns alumnes que en determinats moments no poden participar. El grau de complexitat és poc adequat al nivell i a l'edat dels alumnes, de manera que hi ha alumnes que ho troben massa fàcil i d'altres massa difícil.	No s'adapta a la diversitat d'alumnat i, per tant, no fomenta la participació de tots i totes. El grau de complexitat no es correspon amb el nivell i l'edat dels alumnes a qui va adreçat, ja que és massa fàcil o massa complex.
Continguts	Permet múltiples aplicacions didàctiques i, per tant, facilita el fet que el mestre el pugui utilitzar en altres contextos educatius. A	Permet algunes aplicacions didàctiques, però gairebé no facilita el fet que el mestre el pugui utilitzar en altres contextos educatius.	Gairebé no permet aplicacions didàctiques a banda de la que ha estat dissenyada i, per tant, no facilita el fet que el mestre el pugui	No permet múltiples aplicacions didàctiques i, per tant, no facilita el fet que el mestre el pugui utilitzar en altres contextos educatius.

	més, els continguts que aquest transmet són rics i contribueixen al desenvolupament integral dels infants.	Els continguts que transmet són força rics i contribueixen al desenvolupament integral dels infants	utilitzar en altres contextos educatius. Els continguts no són massa rics i contribueixen poc en el desenvolupament integral dels infants.	Els continguts que transmet no són rics i, per tant, no contribueixen al desenvolupament integral dels infants.
Interacció	El material fomenta la participació per part dels alumnes durant les diferents activitats de la unitat didàctica. A més, fomenta el diàleg entre iguals i permet portar a terme un aprenentatge cooperatiu.	El material fomenta força la participació per part dels alumnes durant les diverses activitats de la unitat didàctica. No obstant això, no acaba de fomentar el diàleg entre iguals i dificulta el fet de portar a terme un aprenentatge cooperatiu.	El material fomenta poc la participació per part dels alumnes durant les diverses activitats de la unitat didàctica. Tampoc no acaba de fomentar el diàleg entre iguals i no permet el fet de portar a terme un aprenentatge cooperatiu.	El material no fomenta la participació per part dels alumnes durant les diferents activitats de la unitat didàctica. Tampoc fomenta el diàleg entre iguals i no permet portar a terme un aprenentatge cooperatiu.
Originalitat i innovació	El material és atractiu i útil per a la presentació dels continguts, ja que aquest contribueix a una millor comprensió d'aquests. Així doncs, aquest és innovador i	El material és atractiu i força útil per a la presentació dels continguts, ja que contribueix a una millor comprensió d'aquests per part de la majoria	El material és poc atractiu i no és massa útil per a la presentació de continguts, ja que no contribueix a una millor comprensió d'aquests. Aquest és força	El material no és atractiu i tampoc no és útil per a la presentació dels continguts. Per tant, no contribueix a una millor comprensió dels continguts. No és

	<p>creatiu i fa que els alumnes mostrin més interès per les activitats.</p>	<p>dels alumnes. Aquest és força innovador i creatiu i fa que la majoria dels alumnes mostrin més interès per les activitats. No obstant això, no s'acaba de tenir en compte la diversitat d'alumnes i, per tant, no afavoreix a una millor comprensió dels continguts per part de tots els alumnes.</p>	<p>innovador i creatiu i fa que els alumnes mostrin força interès per les activitats. No obstant això, no s'adequa als continguts que es volen treballar.</p>	<p>innovador ni creatiu, i tampoc fa que els alumnes mostrin més interès per les activitats.</p>
<p>Resultats de l'aplicació de la seqüència didàctica</p>	<p>Permet l'assoliment dels objectius proposats des d'un inici per part del mestre. Per tant, aquest mostra ser útil i significatiu per al context d'aplicació.</p>	<p>Permet l'assoliment d'almenys la meitat dels objectius proposats des d'un inici per part del docent. Aquest és força útil i significatiu per al context d'aplicació, tot i que s'haurien de millorar alguns aspectes.</p>	<p>Permet l'assoliment de menys de la meitat dels objectius proposats des d'un inici per part del mestre. Aquest és poc útil i significatiu per al context d'aplicació i, per tant, s'hauria de replantejar i millorar-lo.</p>	<p>No permet l'assoliment dels objectius proposats des d'un inici per part del docent. Per tant, no és ni útil ni significatiu per al context d'aplicació.</p>

Annex 3. Rúbriques d'observació de la seqüència d'activitats

ACTIVITAT 1				
CRITERIS DE REALITZACIÓ	CRITERIS DE RESULTATS			
	Novell	Aprenent	Avançat	Expert
1. Manipula el material de manera que comença a fer algunes agrupacions.	Gairebé no manipula el material i fa poques agrupacions.	Manipula una mica el material, però encara li costa fer algunes agrupacions.	Manipula força el material i comença a fer algunes agrupacions.	Manipula el material i és capaç de fer diverses agrupacions.
2. Observa i verbalitza les característiques del material.	Gairebé no observa ni verbalitza les característiques del material.	Observa i verbalitza algunes característiques del material.	Observa i verbalitza almenys 3 característiques del material.	Observa i verbalitza totes les característiques del material.
3. Mostra interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat però li crida l'atenció la manipulació del material.	Mostra força interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra molt d'interès per l'activitat i per la manipulació del material.

ACTIVITAT 2				
CRITERIS DE REALITZACIÓ	CRITERIS DE RESULTATS			
	Novell	Aprenent	Avançat	Expert
1. Identifica les qualitats sensorials i els atributs del material i reconeix si es nega o no l'atribut.	Presenta força dificultats per identificar les qualitats sensorials i els atributs del material.	Identifica alguna de les qualitats sensorials i dels atributs del material.	Identifica els atributs del material i és capaç de distingir les etiquetes afirmatives, però li costa identificar les negatives.	Identifica els atributs del material i és capaç de distingir entre les etiquetes afirmatives i les negatives.
2. Observa i verbalitza les característiques del material.	Presenta força dificultats per identificar les qualitats sensorials i els atributs del	Observa i verbalitza 1 o 2 característiques del material.	Observa i verbalitza almenys 3 característiques del material.	Observa i verbalitza perfectament totes les característiques del material.

	material.			
3. Mostra interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat però li crida l'atenció la manipulació del material.	Mostra força interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra molt d'interès per l'activitat i per la manipulació del material.

ACTIVITAT 3				
CRITERIS DE REALITZACIÓ	CRITERIS DE RESULTATS			
	Novell	Aprenent	Avançat	Expert
1. És capaç de relacionar les qualitats sensorials del material.	Presenta força dificultats per relacionar els atributs del material.	Relaciona alguna de les qualitats sensorials i dels atributs del material.	Relaciona els atributs del material i és capaç de distingir les etiquetes afirmatives, però li costa identificar les negatives.	Relaciona els atributs del material i és capaç de distingir si es nega o s'afirma l'atribut.
2. Observa i verbalitza les característiques del material i reconeix les etiquetes corresponents.	Presenta força dificultats per verbalitzar les qualitats sensorials i els atributs del material. No reconeix quins són els atributs que apareixen en les etiquetes.	Observa i verbalitza 1 o 2 característiques del material. Li costa reconèixer els atributs que apareixen en les etiquetes.	Observa i verbalitza almenys 3 característiques del material i les relaciona amb les etiquetes corresponents.	Observa i verbalitza perfectament totes les característiques del material i reconeix les etiquetes corresponents a cadascun dels atributs.
3. Mostra interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat però li crida l'atenció la manipulació del material.	Mostra força interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra molt d'interès per l'activitat i per la manipulació del material.

ACTIVITAT 4				
CRITERIS DE REALITZACIÓ	CRITERIS DE RESULTATS			
	Novell	Aprenent	Avançat	Expert
Sap identificar quin atribut s'ha de canviar a partir de l'observació dels operadors lògics	Presenta molta dificultat a l'hora d'identificar l'atribut que s'ha de canviar, ja que no distingeix els operadors lògics.	Presenta alguna dificultat a l'hora d'identificar quin atribut s'ha de canviar, però almenys identifica un dels operadors lògics.	Gairebé no presenta dificultats a l'hora d'identificar quin atribut s'ha de canviar, ja que reconeix entre dos i tres operadors lògics.	No presenta cap dificultat a l'hora d'identificar les qualitats sensorials que s'han de canviar, ja que és capaç de reconèixer tots els operadors lògics.
Reconeix les qualitats sensorials i els atributs que presenten tulipes.	Presenta força dificultats a l'hora de reconèixer les qualitats sensorials i els atributs de les tulipes.	Reconeix 1 o 2 atributs que presenta el material.	Reconeix almenys 3 atributs de les tulipes.	Reconeix perfectament totes les qualitats sensorials i els atributs de les tulipes.
Mostra interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat però li crida l'atenció la manipulació del material.	Mostra força interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra molt d'interès per l'activitat i per la manipulació del material.

ACTIVITAT 5				
CRITERIS DE REALITZACIÓ	CRITERIS DE RESULTATS			
	Novell	Aprenent	Avançat	Expert
Reconeix les qualitats sensorials i els atributs que presenten tulipes.	Presenta força dificultats a l'hora de reconèixer les qualitats sensorials i els atributs de les tulipes.	Reconeix 1 o 2 atributs que presenta el material.	Reconeix almenys 3 atributs de les tulipes.	Reconeix perfectament totes les qualitats sensorials i els atributs de les tulipes.
Relaciona els diferents atributs de les tulipes per	Presenta dificultat a l'hora de relacionar els	Presenta alguna dificultat a l'hora de relacionar els	Relaciona gairebé tots els atributs de les tulipes per	Relaciona tots els atributs de les tulipes, ja siguin

poder crear els rams de flors.	atributs de les tulipes per poder crear els rams de flors.	atributs de les tulipes per poder crear els rams de flors.	poder crear els rams de flors, però presenta alguna dificultat quan apareix una etiqueta negativa.	afirmatiu i negatiu, per poder crear els rams de flors.
Mostra interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra poc interès per l'activitat però li crida l'atenció la manipulació del material.	Mostra força interès per l'activitat i per la manipulació del material.	Mostra molt d'interès per l'activitat i per la manipulació del material.

Annex 4. Resultats obtinguts en les rúbriques d'observació

ACTIVITAT 1			
	1	2	3
Alumne 1	Green	Green	Yellow
Alumne 2	Green	Green	Yellow
Alumne 3	Green	Green	Green
Alumne 4	Blue	Blue	Blue
Alumne 5	Yellow	Yellow	Blue
Alumne 6	Blue	Blue	Blue
Alumne 7	Yellow	Red	Yellow
Alumne 8	Green	Blue	Green
Alumne 9	Green	Blue	Green
Alumne 10	Green	Green	Green
Alumne 11	Red	Red	Red
Alumne 12	Blue	Yellow	Blue
Alumne 13	Yellow	Yellow	Blue
Alumne 14	Yellow	Red	Yellow
Expert	Avançat	Aprenent	Novell

ACTIVITAT 2

	1	2	3
Alumne 1	Green	Green	Green
Alumne 2	Green	Green	Green
Alumne 3	Green	Green	Blue
Alumne 4	Blue	Green	Blue
Alumne 5	Yellow	Yellow	Blue
Alumne 6	Blue	Blue	Green
Alumne 7	Yellow	Yellow	Yellow
Alumne 8	Green	Green	Green
Alumne 9	Green	Green	Green
Alumne 10	Green	Green	Green
Alumne 11	Red	Red	Yellow
Alumne 12	Green	Green	Blue
Alumne 13	Yellow	Yellow	Blue
Alumne 14	Blue	Blue	Blue
Expert	Avançat	Aprenent	Novell

ACTIVITAT 3

	1	2	3
Alumne 1	Green	Green	Green
Alumne 2	Green	Green	Green
Alumne 3	Green	Green	Green
Alumne 4	Blue	Blue	Green
Alumne 5	Yellow	Yellow	Blue
Alumne 6	Yellow	Yellow	Blue
Alumne 7	Yellow	Yellow	Yellow
Alumne 8	Green	Green	Green
Alumne 9	Green	Green	Green
Alumne 10	Green	Green	Green
Alumne 11	Red	Red	Yellow
Alumne 12	Yellow	Green	Blue
Alumne 13	Red	Yellow	Yellow
Alumne 14	Red	Yellow	Yellow
Expert	Avançat	Aprenent	Novell

ACTIVITAT 4

	1	2	3
Alumne 1	Expert	Expert	Avançat
Alumne 2	Expert	Expert	Expert
Alumne 3	Expert	Expert	Expert
Alumne 4	Expert	Expert	Avançat
Alumne 5	Avançat	Avançat	Avançat
Alumne 6	Novell	Novell	Novell
Alumne 7	Avançat	Expert	Expert
Alumne 8	Expert	Expert	Expert
Alumne 9	Expert	Expert	Expert
Alumne 10	Expert	Expert	Expert
Alumne 11	Avançat	Avançat	Avançat
Alumne 12	Avançat	Expert	Avançat
Alumne 13	Avançat	Avançat	Avançat
Alumne 14	Avançat	Expert	Expert
Expert	Avançat	Aprenent	Novell

ACTIVITAT 5

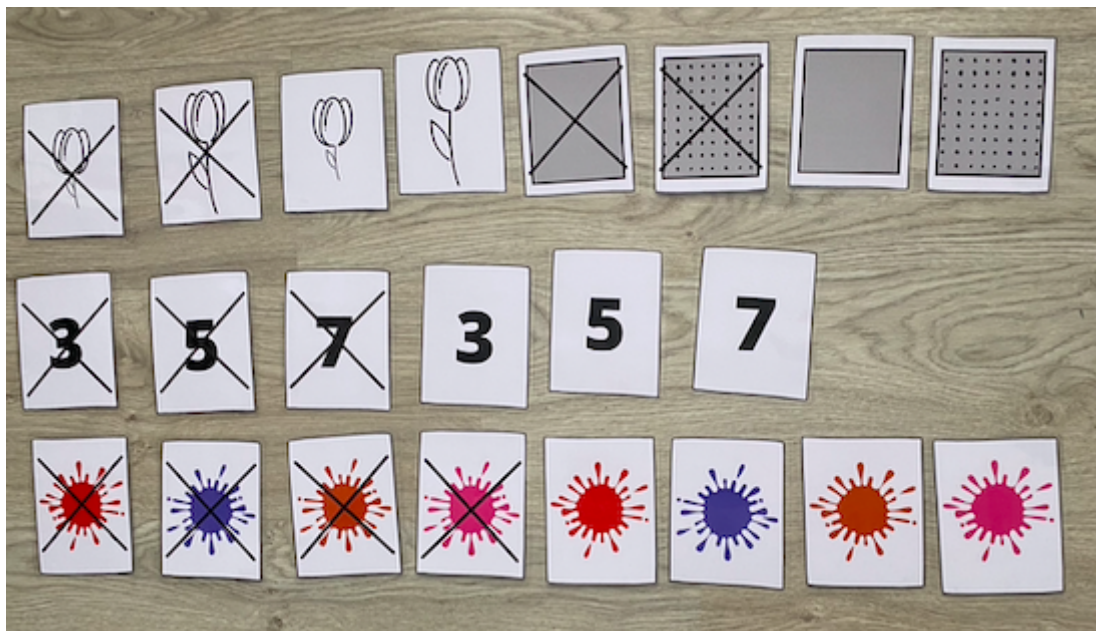
	1	2	3
Alumne 1	Expert	Expert	Expert
Alumne 2	Expert	Expert	Expert
Alumne 3	Expert	Expert	Avançat
Alumne 4	Expert	Expert	Expert
Alumne 5	Expert	Avançat	Expert
Alumne 6	Expert	Avançat	Expert
Alumne 7	Expert	Aprenent	Avançat
Alumne 8	Expert	Expert	Expert
Alumne 9	Expert	Expert	Expert
Alumne 10	Expert	Expert	Expert
Alumne 11	Expert	Aprenent	Avançat
Alumne 12	Expert	Avançat	Avançat
Alumne 13	Expert	Aprenent	Avançat
Alumne 14	Expert	Expert	Expert
Expert	Avançat	Aprenent	Novell

Annex 5. Imatges de la creació del material

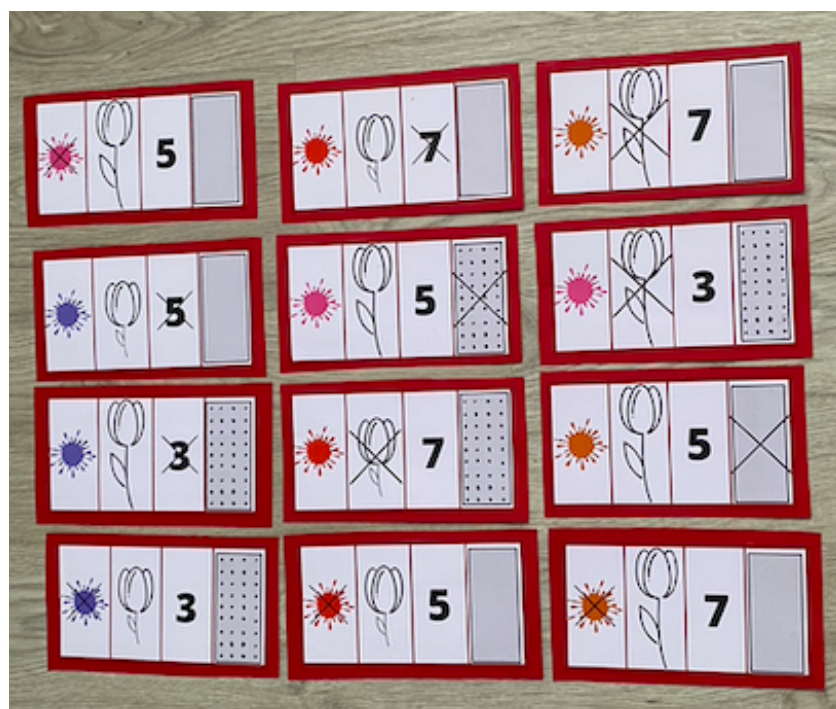
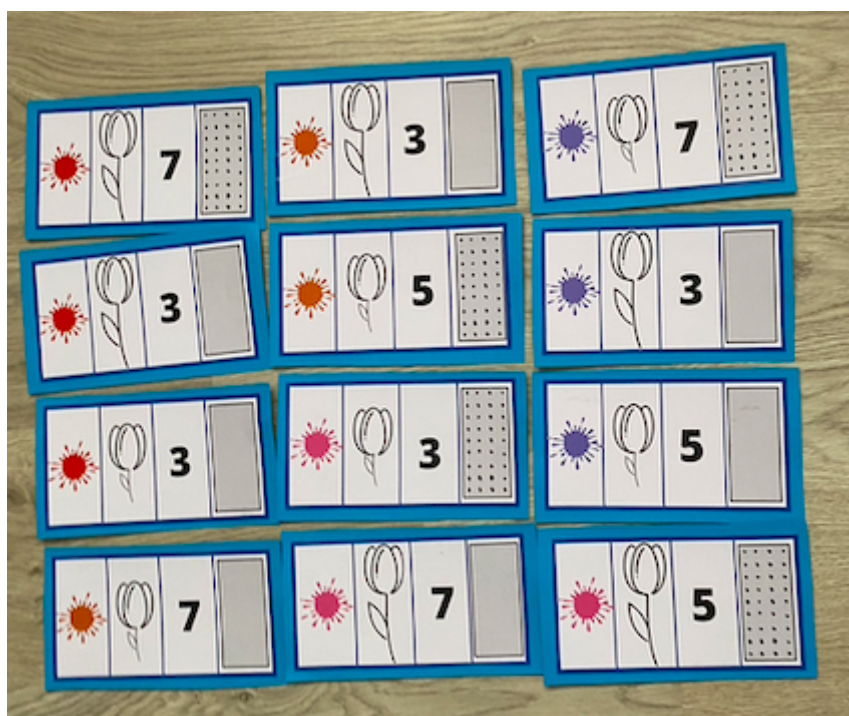
Material lògic estructurat:



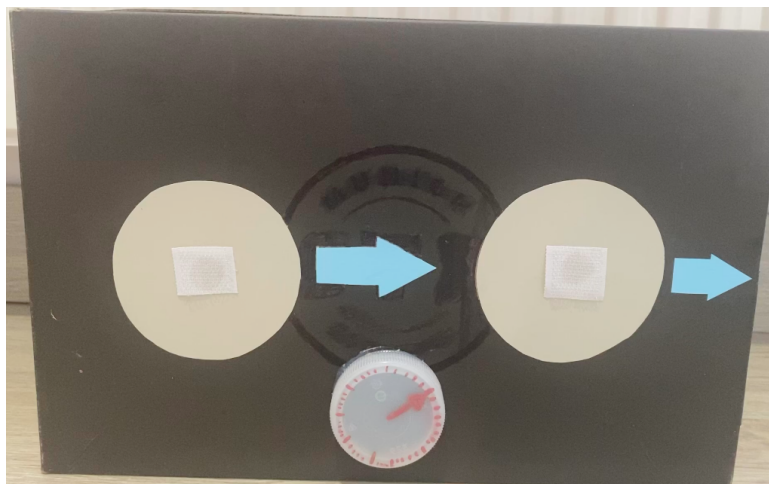
Etiquetes afirmatives i negatives dels atributs:



Targetes per relacionar qualitats sensorials:



Màquina d'operar qualitats sensorials:



Operadors lògics:



Targetes per crear els rams de flors:

