

Cristina TORRES PLANELLS

ELS REGLETS A L'EDUCACIÓ INFANTIL

Treball Fi de Grau
dirigit per
Yolanda ALBARRÁN RUIZ

Universitat Abat Oliba CEU
Facultat de Ciències Socials
Grau en Educació Infantil

2016

No es tracta només d'ensenyar; el veritable repte és aconseguir que aprenguin, que és molt diferent.

MARIA ANTÒNIA CANALS

Resum

En aquest TFG es pretén introduir els reglets com a element manipulatiu per treballar els continguts dels cinc blocs matemàtics estipulats pel currículum de la Generalitat de Catalunya del Segon Cicle d'Educació Infantil. Es tracta d'una alternativa d'ensenyament a partir del fracàs escolar i els baixos resultats d'Espanya a les proves PISA. En primer lloc, es realitza una síntesis de la teoria bàsica del seu creador G. Cuissenaire i M^a Antònia Canals qui l'ha expandit fins al nostre territori. A més, aquest TFG també s'ha basat en el Projecte Newton, un estudi sobre la incorporació dels reglets a l'aula i amb l'EntusiasMat una metodologia que s'utilitza actualment a diverses escoles de Catalunya manipulant amb reglets i amb altres materials didàctics. En segon lloc, es realitza un l'anàlisi de l'ús dels reglets a les escoles per conèixer com s'ensenyen actualment les matemàtiques a l'Educació Infantil. En tercer lloc, es proposa un recull d'activitats per treballar amb els reglets als cinc blocs pels tres cursos del Segon Cicle d'Educació Infantil. Per últim, es realitza una aplicació pràctica a l'escola Torrent d'en Melis a P4 amb reglets.

Resumen

En este TFG se pretende introducir las regletas como elemento manipulativo para trabajar los contenidos de los cinco bloques matemáticos estipulados por el currículum de la Generalitat de Catalunya del Segundo Ciclo de Educación Infantil. Se trata de una alternativa a la enseñanza a partir del fracaso escolar y los bajos resultados de España en las pruebas PISA. En primer lugar, se realiza una síntesis de la teoría básica del creador. G. Cuissenaire i M^a Antonia Canals quien lo ha expandido a nuestro territorio. Además, este TFG también se ha basado en el Proyecto Newton, un estudio referente a la incorporación de las regletas en el aula i EntusiasMat, una metodología que actualmente se utiliza en varias escuelas de Catalunya manipulando con regletas y otros materiales didácticos. En segundo lugar, se realiza un análisis del uso de las regletas en las escuelas para conocer cómo se enseñan actualmente las matemáticas en la Educación Infantil. En tercer lugar, se propone un conjunto de actividades para trabajar con las regletas los cinco bloques para los tres cursos del Segundo Ciclo de Educación Infantil. Por último, se realiza una aplicación práctica en la escuela Torrent d'en Melis en P4 con las regletas.

Abstract

This TFG tries to introduce the rods as a manipulative element to work on the content of the five mathematics blocks stipulated by the Generalitat de Catalunya's curriculum at the kindergarten level. It is thought as an alternative model of education because of the failure in school and the Spain's low results in the PISA tests. In first place, it is done a synthesis of the basic theory of its creator, G. Cuissenaire and M^a Antònia Canals who has expanded it to our territory. Moreover, this TFG is also based in the Newton Project, a study of the incorporation of the rods in the classroom and EntusiasMat, a methodology nowadays used in some schools of Catalonia manipulating with rods and some other didactic materials. In second place, there is an analysis done of the use of rods in the schools to know how are the mathematics taught today. In third place, there are some activities proposed to work with rods the five different blocks of the three grades of the Second Cycle of Kindergarten. In last place, it is done a practical implementation in the School Torrent d'en Melis in P4 with rods.

Paraules clau / Keywords

Reglets – Educació Infantil – Matemàtiques – Cuisenaire – M ^a Antonia Canals - Projecte Newton - Blocs matemàtics - Problemes

Índex

Introducció	10
I. Marc teòric.....	12
1. Marc teòric a les diferents comunitats autònomes de l'Estat Espanyol.....	12
2. Antecedents didàctics dels reglets.....	13
3. Projecte Newton	15
4. Mètodes actuals que proposen un aprenentatge de les matemàtiques amb la utilització dels reglets.....	16
II. Principals blocs matemàtics a 2n cicle d'El	18
1. Els blocs matemàtics.....	19
2. Avaluació.....	26
3. Crear situacions matemàtiques	27
4. Els reglets.....	29
3. Pràctica:.....	30
1. Com treballem els blocs amb reglets.....	30
2. Recollida de la informació	42
3. Escola Torrent d'en Melis.....	44
3.1. Anàlisi de l'escola.....	44
3.2. La pràctica	45
Conclusió	58
Bibliografia.....	60
Webgrafia	62
Annex.....	62

Introducció

Actualment, a Espanya hi ha un greu fracàs escolar i baixos resultats a les proves PISA comparant resultats amb altres països de la Unió Europea. Espanya va obtenir 486 punts, 7 punts per sota del promig de la Unió Europea (UE) (493). Amb aquest resultat, es fa necessari un canvi en la manera d'ensenyar. Sense endinsar a nivell legislatiu, el canvi que es proposa és a dintre de les aules. Aquest treball preten ajudar a aquest canvi; proposa una alternativa d'ensenyament a l'aula però a l'àmbit de les matemàtiques, mitjançant la incorporació dels reglets a l'Educació Infantil i posteriorment, fer-ho extensiu a l'Educació Primària per desenvolupar la competència matemàtica.

No es busca com a camí únic, el de la realització i memorització d'algoritmes per a la resolució de problemes o càlculs, sinó un camí més vivencial de les matemàtiques amb ajuda del material estructurat concret dels reglets.

Es tracta d'un treball primordialment pràctic basat amb una teoria bàsica. S'elaboraran uns procediments de tot el contingut matemàtic a EI amb el material estructurat proposat i es portarà a la pràctica en l'aula per avaluar la seva eficàcia. Tot i que només es basa en una escola, no es podran extreure conclusions definitives, aquestes seran útils i pilars per fer-se una idea del que pot ser.

El treball estarà dividit en les següents parts: marc teòric, els principals blocs matemàtics al segon cicle d'Educació Infantil i l'aplicació pràctica de la nova proposta amb els reglets.

En el marc teòric s'especifica el Consell Escolar de l'Estat Espanyol i el que es va proposar davant la necessitat d'un canvi a partir dels baixos resultats a les proves PISA, així va sorgir el projecte Newton. Aquest projecte comença per l'Educació Infantil i la incorporació dels reglets a l'aula; material estructurat que serà el màxim referent d'aquest treball. És per això que, en aquesta part també es tractarà dels antecedents didàctics dels reglets de Georges Cuisenaire, el creador d'aquestes, i la Maria Antònia Canals qui les ha recuperat, entre altres, les ha millorat i les ha expandit. I a més, es presentaran el pla metodològic EntusiasMAT que proposa un aprenentatge més vivencial i que és una de les línies metodològiques actuals de les matemàtiques que ha superat el nivell de reforç en aquesta àrea.

Seguirà una segona part on es tractarà dels principals blocs matemàtics al segon Cicle d'Educació Infantil, on s'especifica que es treballa en aquesta àrea en aquests cursos. S'ha realitzat a partir del currículum publicat pel Ministeri d'Educació, Cultura i Esport d'Espanya i pel currículum publicat pel Departament d'Educació de Catalunya del Segon Cicle d'Educació Infantil.

Per últim, la tercera part d'aquest treball consistirà en una posada en pràctica de l'ús dels reglets en l'adquisició dels cinc blocs matemàtics a EI. On es presentarà una recollida

d'informació de com es treballen les matemàtiques a les escoles fins ara, i una posada en pràctica realitzada concretament a l'escola Torrent d'en Melis, col·legi on l'autora d'aquest treball ha realitzat les pràctiques durant el curs 2015-16.

I. Marc teòric

A partir d'una àmplia recerca d'aplicacions didàctiques, i amb la intenció d'elaborar un recull d'estudis i experiències amb els reglets a l'aula a totes les comunitats autònomes d'Espanya, s'ha observat que bàsicament només hi ha un estudi relacionat amb aquestes. A l'haver estat realitzat pel Consell Escolar de l'Estat Espanyol, tot i estant concretada les Canàries, s'inclouen totes les comunitats autònomes. Per tant, serà el màxim referent del marc teòric.

Aquest projecte es va generar a partir dels baixos resultats de les avaluacions sobre competències a matemàtiques realitzades a Canàries. Es així com el Consell Escolar de l'Estat Espanyol va crear un nou projecte a partir de la necessitat d'un canvi: El Projecte Newton (es pot dir que s'agafa a les Canàries com a comunitat pilot).

També, s'ha observat que hi ha una creixent preocupació pels baixos resultats per part dels alumnes de les proves PISA a les universitats de magisteri.

És per aquest motí que, es troben recerques i experiències relacionades amb la introducció dels reglets a l'aula, però no obstant encara són molt incipient en quant a la seva posada en pràctica.

Així doncs, en aquest apartat es parlarà, a més a més del projecte Newton com a resultat d'un projecte que ajudi a millorar les proves PISA, del creador dels reglets, G. Cuisenaire i de la Maria Antònia Canals, com a referent actual. Aquesta última, va realitzar una adaptació i aplicació a l'aula dels reglets que s'ha anat fent servir a tota Catalunya i s'ha fet extensiu a tot el estat espanyol i fora del mateix.

Per últim, es presenten els mètodes actuals que proposen un aprenentatge de les matemàtiques amb la utilització dels reglets com l'EntusiasMat.

1. *Marc teòric a les diferents comunitats autònomes de l'Estat Espanyol*

- Consell Escolar de l'Estat Espanyol

El Consell Escolar de l'Estat és l'òrgan de participació dels sectors més directament relacionats amb el món educatiu. Creat al 1985 i el seu àmbit s'estén per tot l'estat espanyol. Està integrat pels diversos Consells Escolars Autònoms i aquests participen a través de la Junta de Participació i presidida pel president del Consell Escolar de l'Estat.

Així, una de les seves principals tasques és assessorar i proposar al Govern aspectes del sistema educatiu. També, dictaminen projectes en matèria educativa que posteriorment seran aprovats pel Parlament, el Govern o pel titular del Ministeri d'Educació (Ministerio de Educación, 2016).

- PISA

L'estudi PISA (Programme for International Student Assessment) consisteix en una avaluació del que saben i del que són capaços els joves de 15 anys de 65 països del món. S'avaluen tres àrees: lectura, matemàtiques i ciències.

D'aquesta manera l'estudi PISA té com a objectiu orientar les polítiques educatives a partir dels resultats dels alumnes. També, es pretén conèixer les competències o capacitats dels alumnes de les tres àrees dintre i a fora del seu entorn escolar i relacionant-ho amb els resultats de les proves. A més, amb els resultats de diversos anys es poden elaborar tendències longitudinals per mostrar l'evolució dels sistemes educatius comparant-los internacionalment.

Al 2016 hi van participar els 34 països que pertanyen a la OCDE a més d'altres països europeus, americans, africans, de l'Àsia Central, de l'Extrem Orient i del Pròxim Orient.

En l'àmbit matemàtic mitjançant preguntes es pretén saber si els joves saben utilitzar les matemàtiques en la seva vida personal, social i laboral. És mitjançant la resolució de problemes s'observa si els joves han consolidat la competència matemàtica.

La competència matemàtica es defineix com la capacitat personal per formular, emprar i interpretar les matemàtiques en distints contextos. Inclou, el raonament matemàtic i la utilització de conceptes, procediments, dades i eines matemàtiques per descriure, explicar i predir fenòmens. Ajudar a les persones a reconèixer el paper que tenen al món i a emetre judicis i les decisions ben fonamentades que necessiten els ciutadans constructius, compromesos i reflexius (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2016)

Els resultats de les proves PISA del 2015 i més concretament a l'àrea matemàtica són els següents:

Espanya obté una puntuació mitja de 486 punts, 7 punts per sota del promig de la Unió Europea (UE) (493). Així, es conclou una diferència estadísticament significativa entre Espanya i la mitjana de la UE (Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu, 2016) D'aquesta manera, a Espanya es necessita un canvi en la manera d'ensenyar matemàtiques per a que els espanyols millorin la competència matemàtica i la resolució de problemes.

2. Antecedents didàctics dels reglets

— G. Cuisenaire:

Emile George Cuisenaire va ser un mestre belga que va crear els reglets. Era mestre rural i músic de professió. Després de molts anys d'investigació, la seva afició per la didàctica musical el porta a crear un sistema de tires de cartolina de colors per ensenyar música. Per exemple, la cartolina blanca equival a un nombre exacte de vegades totes les altres tires. I en canvi el negre significava la negació del color i no era cap número exacte. Ràpidament, va passar-ho a trossos de fusta en forma de prismes rectangulars de base quadrada. Anaven del centímetre fins als deu.

A partir de l'aplicació d'aquestes se n'adona de la utilitat que tenen amb el càlcul. Aleshores, al 1952 va publicar *Els números de color* (Fernández Bravo, 1989). En aquest llibre explica la utilitat dels reglets o números de color. Va tenir molt èxit i professors d'universitats de França i Anglaterra volien conèixer-ho (Amaro Trujillo, 2015).

Caleb Gattegno va ser un dels educadors matemàtics més influents i prolífics del segle XX. Va ser un innovador en l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques sobretot difonent la utilitat didàctica dels reglets de Cuisenaire veient tot el seu potencial. Al 1954 es va fundar la Cuisenaire Company per fabricar regletes i publicar llibres relacionats amb aquestes (Fernández Bravo, 1989).

Al 1968 Cuisenaire va rebre en el seu país natal la més alta menció pedagògica. Al 1973, la UNESCO suggereix la reforma dels programes de matemàtiques recomanant l'ús dels materials de Cuisenaire (Margarito Aparo Trujillo, 2015).

— **M^a Antonia Canals¹:**

A diferència de els reglets de Cuisenaire, els reglets de la Maria Antònia Canals són de diferents colors i també disposa de regletes referent a les desenes (quadrats) i a les centenes (cubs) de fet fa com una combinació del que són els reglets de Cuisenaire i els Blocs de Dienes² (Canals M. A., 2010).

¹ Maria Antònia Canals i Tolosa és una mestre i pedagoga catalana i fundadora de l'Associació de Mestres Rosa Sensat. És autora de nombroses publicacions sobre l'ensenyament de les matemàtiques i és la creadora dels Reglets de la M^a Antònia Canals (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas, 2012).

² Zoltan Paul Dienes: reconegut matemàtic i educador nascut a Budapest. Va introduir idees innovadores a l'aprenentatge de conceptes matemàtics complexos, en forma de joc per aconseguir de les matemàtiques una experiència emocionant, creativa i desafiant. Va ser l'inventor dels blocs Multibase (Moreno, 2010). Els Blocs Aritmètics Multibase són de base sis. Hi ha cubs d'un cm de costat, barres que equivalen a 6 cubs, plaques que equivalen a sis barres i blocs que equivalen a sis plaques. Les dimensions d'un bloc són 6x6x6cm (Betoret, 2001).

Com en els dos materials anteriors, els nombres es representen amb regletes d'1 cm³ de secció, la seva longitud equival en centímetres al nombre que representa. Són dels colors següents:

- L'1 (un dau d'1cm d'aresta) és de color fusta natural.
- Als números 2,4 i 8 (família del 2) els correspon la gamma rosa, vermell i granat.
- Als números 3 i 9 els correspon blau clar i blau fosc.
- El 6 (família del 2 i del 3) és de color lila, barreja de rosa i blau.
- El 5 és verd i el 7 és groc
- El 10 és marró, barreja de rosa i verd (ja que 10 és 2x5)

A més, hi ha les plaques quadrades cadascuna del color i longitud dels costats corresponents de l'1 al 10 que representen 10 unitats perquè és 10x1cm fins a la placa del 10, de color marró, que representa el 100 perquè és 10x10 cm. Els cubs també tenen l'aresta en centímetres i el seu color correspon als números de l'1 al 10 elevats al quadrat. De fet, aquests colors coincideixen amb el color lineal del reglets original (per exemple, el quatre), amb el seu corresponent en quadrat i cúbic (4² i 4³) (Canals M. A., 2010).

3. Projecte Newton

A partir d'uns resultats insuficients a les proves PISA els docents van tenir com a nou objectiu desenvolupar la competència de resolució de problemes per a millorar el rendiment a l'àrea de matemàtiques. Es va plantejar des de l'Educació Infantil fins al cicle superior (Fernández Bravo, 1989).

A l'Educació Infantil la metodologia emprada va ser desenvolupar la capacitat de càlcul de l'alumne mitjançant un procés lògic-manipulatiu que utilitza com material didàctic bàsic els reglets de Cuisenaire. Els mestres van rebre una formació especialitzada.

Amb aquest material es buscava que aprenguessin la descomposició de nombres iniciant-se en les activitats de càlcul, però sobre tot l'explotació didàctica de els reglets. Aquestes permeten que l'aprenentatge del càlcul tingui un suport tangible i manipulatiu. D'aquesta manera es permet desenvolupar el càlcul mental i la seva representació corresponent.

Per últim, també emfatitza el desenvolupament de l'autonomia de l'alumne i la capacitat de raonament, animant-lo a trobar diverses maneres d'arribar a la solució correcta d'un problema.

Els resultats del projecte van ser molt positius relacionant-los i comparant-os amb classes on els mestres no havien rebut aquesta formació. Van millorar la capacitat de llegir un

problema comprenent-lo. A més, el canvi metodològic va afavorir la construcció del coneixement per part de l'alumnat, convertint-lo en autor del seu aprenentatge (Sociedad Canaria de profesoras de matemáticas, 2014).

4. *Mètodes actuals que proposen un aprenentatge de les matemàtiques amb la utilització dels reglets*

En els nostres dies, ha sorgit la necessitat d'un canvi en la manera d'ensenyar matemàtiques. Ensenyar matemàtiques com una mecànica aboca als nens a no entendre el que estan realitzant que pot provocar el fracàs escolar. Així, actualment hi ha diversos mètodes d'aprenentatge de les matemàtiques que faciliten la comprensió i l'ús de materials manipulables per facilitar aquesta comprensió (Biniés Lanceta, 2008). Com deia Piaget no es pot ensenyar els conceptes verbalment, es precis utilitzar un mètode basat en la pràctica (Carrillo Gallego, 1989, p.51) Alguns d'ells inclouen els reglets com l'EntusiasMAT.

- EntusiasMAT

Actualment, hi ha un projecte que proposa un canvi en les matemàtiques, EntusiasMat. Aquest, és un projecte didàctic pedagògic per Educació Infantil i primària que té com a objectiu desenvolupar la intel·ligència lògic-matemàtica atenent les intel·ligències Múltiples i d'aquest mode assolir les competències bàsiques marcades pel currículum (Miró Sánchez, 2012).

Aquesta idea va sorgir a partir de les intel·ligències múltiples del Dr. Howard Gardner³. Així, segons aquest autor la intel·ligència és la capacitat de resoldre problemes o elaborar productes que siguin valuosos en una o mes cultures. Parteix de que és una capacitat i, per tant, és una destresa que es pot desenvolupar a partir del potencial genètic de cadascú, segons l'ambient on ens trobem, l'educació rebuda, les experiències viscudes, etc (Gardner, 1993).

³ Howard Gardner: psicòleg americà que va qüestionar la noció tradicional d'intel·ligència afirmant que l'ésser humà no té una sola capacitat que es pugui anomenar amb aquest terme, sinó que conté intel·ligències múltiples. Cada persona en té unes més desenvolupades que les altres, pel que l'aprenentatge ha de mirar de promocionar les aptituds naturals i compensar les mancances en els altres camps amb estratègies adaptatives. Ha destacat també en la recerca de psicologia social, especialitzant-se en conductes com l'altruisme. El 2011, ha rebut el Premi Príncep d'Astúries de Ciències Socials.

A l'Escola Montserrat⁴ es treballa amb la metodologia de les Intel·ligències Múltiples de Howard Gardner. En l'aplicació a l'aula, cada sessió està pautaada i es proposa als nens problemes perquè gradualment aconseguixin estratègies per desenvolupar l'habilitat de resoldre'ls. Així, s'adquireixen conceptes mitjançant la manipulació, el joc i l'aprenentatge significatiu.

S'utilitzen molts recursos i activitats com diagrames de Venn⁵, treball cooperatiu, gràfics... i materials. Mitjançant aquests, poden manipular i portar a la realitat materialitzant els conceptes matemàtics. D'entre els materials emprats hi ha els reglets, regles, daus i d'altres materials didàctics estructurats. Aquest projecte requereix la participació activa i constant de l'alumnat, d'aquesta manera són els protagonistes del seu aprenentatge (Miró Sánchez, 2012).

Cada sessió sempre té la mateixa estructura: en primer lloc per començar, durant cinc minuts es realitzen activitats inicials que repassen el càlcul i problemes orals. Tot seguit, es realitza la part més important de la sessió, ensenyant-aprenent. Es treballen diferents jocs de demostració, activitats manipulatives, matijocs... per demostrar parlant amb propietat, comprovant conceptes amb l'experimentació i pràctica durant trenta i quaranta-cinc minuts. Per últim, els últims cinc minuts són per resumir, reflexionar i ampliar els coneixements de l'alumnat sobre els conceptes treballats a la sessió (Pozo Roselló, 2012).

⁴ Escola Montserrat: escola situada a l'Avinguda de Vallvidrera a Barcelona que ha creat diversos projectes didàctics basats en les intel·ligències múltiples com l'EntusiasMat o LudiLetras.

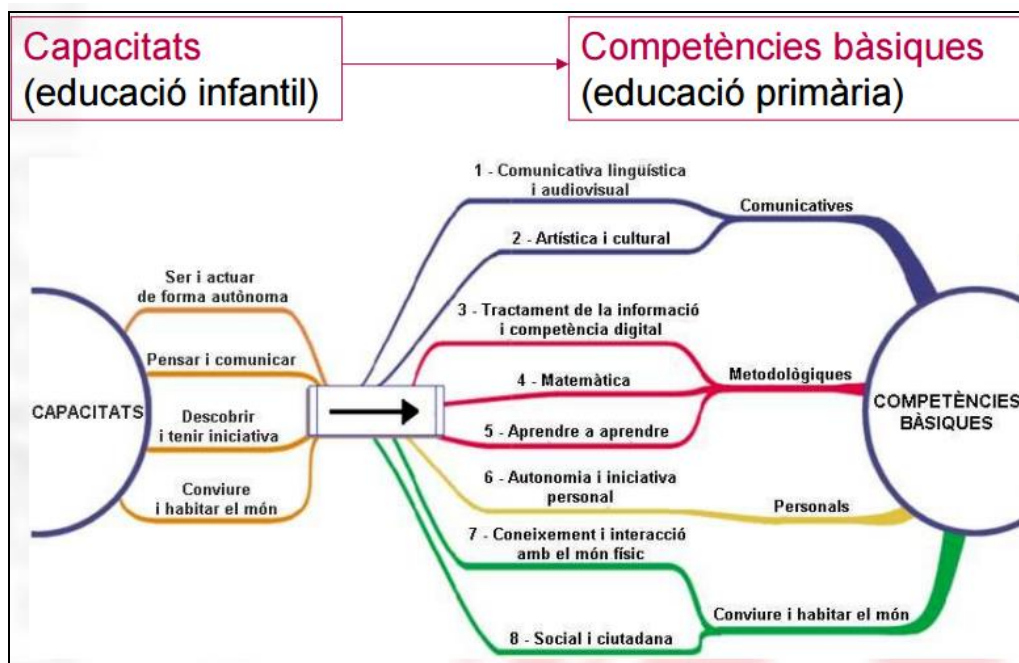
⁵ John Venn: matemàtic i lògic britànic que va destacar per les seves investigacions en lògica inductiva. Va crear els Diagrames de Venn que permeten mostrar visualment operacions elementals de la teoria de conjunts (García, 2010).

II. Principals blocs matemàtics a 2n cicle d'EI

Segons el Ministeri d'Educació, Cultura i Esport d'Espanya al Segon Cicle d'Educació Infantil l'alumne ha d'iniciar-se en les habilitats matemàtiques, manipulant funcionalment elements i col·leccions, identificant-ne els atributs i les qualitats, i establint relacions d'agrupaments, classificació, ordre i quantificació.

A més, és necessària la utilització i valoració progressiva de la llengua oral per evocar i relatar fets, per explorar coneixements, expressar i comunicar idees i sentiments i com a ajuda per regular la pròpia conducta i la dels altres (Reial 1630/2006, BOE). Segons el currículum del segon cicle de l'Educació Infantil del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya a l'Educació Infantil s'afavorirà el desenvolupament de les capacitats i la seva interrelació per a posteriorment adquirir les competències bàsiques a l'Educació Primària (Decret 181/2008, DOGC, p. 4) com es mostra en el quadre 1.

Quadre 1. Interrelació de capacitats i competències bàsiques



Font: Decret 181/2008, DOGC, p.4

A continuació, es destacaran les capacitats d'Educació Infantil relacionades amb la competència matemàtica que s'acabarà desenvolupant a l'Educació Primària:

En primer lloc, la capacitat d'aprendre a ser i actuar d'una manera cada vegada més autònoma en la que hi ha una adquisició progressiva de l'autonomia cognitiva que genera el treball basat en l'experimentació i el raonament, amb la comprovació, el contrast i la justificació com a forma habitual de conèixer i d'elaborar explicacions.

En segon lloc, la capacitat d'aprendre a pensar i a comunicar en la que l'infant haurà de ser capaç de pensar, crear, elaborar explicacions i iniciar-se en les habilitats matemàtiques bàsiques. A més, haurà de ser capaç de progressar en la comunicació i expressió ajustada als diferents contextos i situacions de comunicació habituals per mitjà de diversos llenguatges.

I en tercer lloc, descobrir i tenir iniciativa en el que l'alumne ha d'explorar, experimentar, formular preguntes i verificar hipòtesis, planificar i desenvolupar projectes i cercar alternatives esdevenen elements clau en els processos de formació de l'alumnat (Decret 181/2008, DOGC, p. 5).

La importància del joc i de la comprensió de les seves normes és expressada en ambdós textos. Els jocs s'associen a problemes perquè s'introdueixen regles, i amb ambdós s'adquireixen tècniques i estratègies que condueixen a l'èxit.

A partir de la informació extreta tant del currículum del departament d'Educació d'Espanya com del de Catalunya podem concloure que és clau l'experimentació, el raonament i la verbalització d'aquest raonament. I per tant, que hi ha una *presència explícita de processos de pensament propis de la matemàtica* (Àngel Alzina, 2011, p. 16).

Tot i que al currículum del Segon Cicle d'Educació Infantil no s'especifiquen els blocs matemàtics es podrien classificar com els següents: la numeració i el càlcul, la geometria, la mesura i per últim l'anàlisi de dades i la probabilitat (Àngel Alzina, 2011, p. 9).

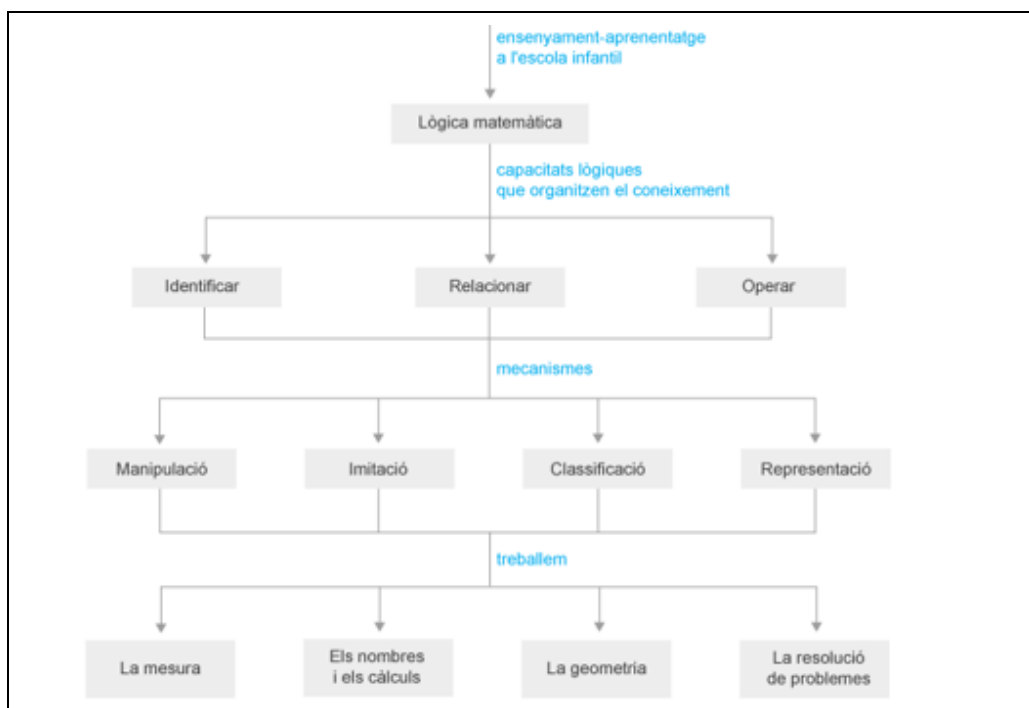
1. Els blocs matemàtics.

- Lògica

La lògica es defineix com la base de tot coneixement matemàtic. Es traca d'identificar, abstroure o discriminar una qualitat. Les qualitats són color, mida i forma i un cop abstretes de dos o més elements es poden comparar i establir relacions (Alsina, Com desenvolupar el pensament matemàtic. Els continguts matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil, 2011).

El diccionari defineix lògica com un mètode o raonament amb què es fa una cosa, per exemple: la seva manera d'actuar no té cap lògica (Diccionari Manual Llengua Catalana Vox, 2015). Per tant, aplicat a l'àrea de matemàtiques en aquestes edats, no es treballen conceptes sinó capacitats. Aquestes seran necessàries per treballar els continguts de les àrees de càlcul, mesura, geometria i estadística (quadre 3).

Quadre 2. La importància de la lògica matemàtica a l'EI.



Font: adaptat d'Helena Palomares Larruela, 2010.

Quan es treballen aquestes capacitats el nen no és conscient del que està realitzant ni com es diu a nivell de contingut matemàtic. S'adquireixen competències que desenvolupen la seva capacitat de raonar i d'interpretar el món que l'envolta .

Des de la primera infància, els nens van desenvolupant el pensament lògic-matemàtic de manera progressiva. A les primeres edats, bàsicament es tracta de tres objectius: identificar i reconèixer qualitats diferents, analitzar els relacions que s'estableixen entre les unes i les altres i observar-ne els canvis.

En primer lloc, és important treballar la identificació i reconeixement de qualitats diferents perquè és la base per elaborar raonaments. Així, les qualitats sensorials dels objectes són els que els defineixen i els particularitzen. Mitjançant activitats de classificació de qualitat, adaptades a cada curs, s'aconsegueix que els alumnes potenciïn aquesta capacitat d'identificació.

En segon lloc, a partir de la consolidació de la identificació de qualitats es treballa les relacions que s'estableixen entre les unes i les altres i observant-ne els canvis. Així, podrà ser igual o diferent respecte a un altre, i concretant més gran o més petit... tot i que posteriorment també es treballa la comparació quantitativa. Mitjançant activitats d'ordenació, seriacions i relacions d'equivalència es treballa aquest objectiu.

En tercer lloc, un cop treballats el primer i segon objectiu es realitzen activitats relacionades amb la operativitat, és a dir, que poden interactuar de manera que es produeixen canvis i

transformacions. Aquests poden ser qualitatius i quantitius. Mitjançant màquines simples i preguntant als alumnes què ha canviat es treballa el concepte d'operació. D'aquesta manera, progressivament, l'operativitat concreta passarà posteriorment a l'abstracta (Alzina, 2008).

En el quadre 2 s'especifica l'explicat amb anterioritat i la necessitat que es treballi correctament la identificació, la relació i la correspondència de qualitats i quantitats d'elements. D'aquesta manera es desenvolupen capacitats lògiques que organitzen el coneixement.

Amb la identificació, la relació i al operació i amb mecanismes com la manipulació finalment es poden treballar totes les àrees de les matemàtiques: la mesura, els nombres i el càlcul, la geometria i per últim la resolució de problemes (Palomares, 2010).

- La numeració i el càlcul

En primer lloc, s'ha de distingir els conceptes de nombre, número i quantitat.

El càlcul és el conjunt de procediments que permeten obtenir el resultat d'una operació. Segons el tipus de suport emprat parlem de diferents tipus de càlcul: mental o pensat sense recórrer a un algorisme o escrit, és a dir, emprant algorismes per arribar a conèixer el resultat d'una operació sistemàtica (Alsina, 2011 p.71).

És important tenir present que no es relacionarà directament un reglet amb un nombre (2,3...). en canvi, es relacionarà cada reglet, identificat amb un color, amb una quantitat (Carrillo Gallego, 1989).

Així, en aquest treball es vol treballar el càlcul pensat, sense recórrer a un algorisme. D'aquesta manera, és important que els alumnes tinguin un sentit numèric: aplicar bons raonaments quantitius en situacions reals.

Els principals objectius d'aquesta àrea a l'Educació Infantil són identificar, definir i reconèixer, relacionar i operar quantitats.

En primer lloc, la identificació, definició i reconeixement de quantitats té com a subobjectius el reconeixement de qualificadors com pocs, tots, cap..., la noció de quantitat fins al 10 i la representació de les qualitats amb símbols no estàndards. A més, inclou el reconeixement dels números escrits fins el 10 i la iniciació de l'escriptura dels números.

En aquest apartat, el llenguatge matemàtic que s'ha d'emprar són noms dels nombres naturals dels quals coneixen el valor, el quantificadors com molts, pocs, tots, algun i cap, i els nombres dels ordinals més comuns.

En segon lloc, referent a l'objectiu de relacionar quantitats, és important treballar les relacions d'equivalència amb classificacions per criteris quantitius. També, s'ha de treballar les relacions d'ordre per criteris quantitius, correspondències quantitatives com aparellaments i associacions i seriacions. El llenguatge matemàtic específic per a relacionar quantitats al parvulari és més que, menys que, igual que i tan com.

En tercer lloc, en quant a l'objectiu d'operar quantitats és necessari treballar la composició i descomposició de quantitats, les nocions d'afegir i treure i el càlcul mental (Alsina, 2011, p.72). així, el llenguatge matemàtic que els alumnes han d'utilitzar per a operar quantitats és el següent: afegir, ajuntar, agrupar, treure, separar, sumar, unir, restar, compondre i descompondre.

Es fa necessari manipular, experimentar i afavorir l'acció sobre els objectes ja que d'aquesta manera el nen anirà creant esquemes de coneixements relatius als nombres i a les operacions a partir de l'acció sobre els objectes. És com el nen passarà a comprendre el número o concepte de quantitat i no només el reconeixerà per la xifra o el dígit (Alsina, 2011, p.77).

- La geometria

Per entendre el món que els envolta cal desenvolupar un bon coneixement de l'espai i de les formes. Situar-se a l'espai resulta imprescindible per construir el coneixement geomètric així com conèixer unes determinades figures i les seves característiques (Generalitat de Catalunya, 2016, p.36)

A partir de l'observació de l'entorn més proper es posen en pràctica coneixements geomètrics. Més enllà de l'observació i reconeixement, es poden realitzar activitats de cerca, construcció i transformació que aporten un coneixement sòlid de l'àrea de geometria (Generalitat de Catalunya, 2016, p.37).

Així, la geometria és la part de les matemàtiques que tracta del mesurament, de les propietats i de les relacions de punts, línies, angles, superfícies i sòlids. (Institut d'Estudis Catalans, 2007)

Pertanyen a la geometria els coneixements de l'espai que es refereixen als tres aspectes següents: la posició, les formes i els canvis de posició i formes.

En primer lloc, la posició es tracta bàsicament de l'orientació espacial i l'estructuració espacial. Consisteix en situar-se a un mateix i situar els objectes entre ells per criteris d'ordre, de proximitat, etc. Un cop consolidat, les relacions de posició es regeixen per criteris de

direccionalitat. Per últim, les relacions i nocions de distàncies i angles condueixen a determinar la posició per sistemes de coordenades (Canals M. A., 1997).

Es treballen conceptes com dins i fora, línia i superfície oberta i tancada, davant, darrere, abans i després, dreta i esquerra, a sobre i a sota, els punts d'intersecció i els nusos (Alsina, 2011, p.118).

Dins i fora són dues nocions geomètriques directament relacionades amb les de superfície oberta i tancada i línia oberta i tancada. D'aquesta manera una capsula tancada divideix l'espai en dos. En el pla, la línia és el punt encarregat de dividir aquest espai en dues parts. A més, també es treballa a l'educació infantil que un punt divideix la línia en dos.

Molt relacionat amb aquests conceptes són les nocions: davant i darrere, enmig, abans i després, dreta i esquerra, i sobre i sota. Per últim, els punts d'intersecció són els punts per on passa dues, tres o més vegades un recorregut en el pla i els nusos en l'espai tridimensional(Alsina, 2011, p.119).

En segon lloc, les formes es refereix al reconeixement, definició i classificació de figures d'una, dues i tres dimensions. A més de l'observació i anàlisi de les propietats de les figures i coses i organitzar-los amb categories (Canals M. A., 1997).

Les formes que es treballen a l'educació infantil són la línia recta i corba, la noció de polígon, les superfícies plana i corba i la noció de políedre. La noció de polígon va lligada al concepte de línia poligonal i aquesta pot ser oberta o tancada. La noció de políedre implica un treball en l'espai tridimensional i són tots aquells cossos geomètric que tenen totes les cares planes. A partir d'això, es pot treballar el nombre de cares, les classificacions... (Alsina, 2011, p.120)

En tercer lloc, els canvis de posició i de formes es treballen a l'educació infantil a través dels girs i de les simetries. Els girs comporten un canvi de posició. Per exemple, se'ls pot mostrar diversos triangles i treballant aquest concepte els nens poden arribar a la conclusió que les figures canvien de posició i no per això deixen de ser la mateixa figura.

Les simetries són un tipus de transformació que comporta un canvi de posició o d'orientació. Els nens han de vivenciar aquests canvis en el seu cos i també en el seu entorn més proper per facilitar l'aprenentatge de conceptes abstractes (Alsina, 2011, p.121).

Aquests tres camps no són independents, estan directament relacionats i per treballar un d'aquests com per exemple els canvis de posició s'han d'haver treballat els cossos i les seves propietats. Els tres camps són inseparables i per arribar al tercer és necessari haver treballat els conceptes del primer i segon camp de la geometria.

L'objectiu d'aquest bloc és aconseguir que els alumnes tinguin el coneixement geomètric. Aquest no consisteix en tindre o dominar informació suficient sobre un o molts temes de la geometria. Va molt més enllà i per aconseguir-ho s'ha de seguir els següents passos: explorar conscientment l'espai, comparar els elements observats establint relacions entre ells i expressar verbalment les accions realitzades i les propietats observades. D'aquesta manera s'interioritza el coneixement geomètric. (Canals M. A., 1997).

- La mesura

La mesura és la part de la matemàtica que inclou els continguts i les activitats que es refereixen al coneixement de les magnituds contínues que trobem sovint en la vida diària: longitud, superfície, volum, capacitat, massa, temps, etc (Alsina, 2011, p.160).

A més, mesurar és avaluar la quantitat d'una cosa per comparació amb una unitat (Institut d'Estudis Catalans, 2007). Així, es compara amb relació a una altra cosa: més gran, més petit, poc, molt, n'hi cap més, n'hi cap menys... que la unitat. Per tant, mesurar és una acció. No es tracta de fer exercicis de càlcul de mesures ni de càlcul d'unitats, per mesurar hi ha que fer (Sitjas & Vidal, 2016)

Els principals objectius d'aquesta àrea són: identificar, definir i reconèixer magnituds, relacionar aquestes magnituds i operar.

En primer lloc, al parvulari es té com a objectiu que els nens identifiquin les principals magnituds contínues i els principals conceptes primaris relacionats: llarg i curt, alt i baix, pesant i lleuger, etc. A més, s'ha d'aconseguir que els alumnes sàpiguen fer agrupacions amb una dificultat creixent fins als 9 elements a P5 (Alsina, 2011, p.165).

En segon lloc, per aconseguir l'objectiu de relacionar magnituds és necessari comparar amb criteris mesurables com és més llarg que, pesa menys que... s'inclouen les classificacions fent subgrups d'elements a partir d'un criteri mesurable. Es poden plantejar activitats d'aparellaments i seriacions per criteris de mesura. A P5 es pot introduir activitats manipulatives inverses com endevinar el criteri de relació (Alsina, 2011, p. 170).

En tercer lloc, per operar magnituds es treballa la composició i descomposició de magnituds contínues. En concret, consisteix en observar les accions de compondre i descompondre en l'entorn proper i fer activitats de composició i descomposició amb material. El llenguatge matemàtic emprat és afegir, ajuntar, agrupar, sumar, restar, compondre i descompondre (Alsina, 2011, p.178).

Per a que els alumnes identifiquin les principals magnituds, que posteriorment les relacionin per comparar i per últim operin amb aquestes magnituds l'experimentació és indispensable. No només es pretén aconseguir que els alumnes aprenguin els continguts relacionats amb la mesura, sinó que es pretén anar molt més enllà: arribar a la competència matemàtica. D'aquesta manera, s'han de garantir uns altres coneixements i processos que s'aconsegueixen mitjançant l'experimentació (Sitjas & Vidal, 2016).

Segons Piaget, a l'Educació Infantil el nen es troba al període evolutiu preoperacional. Així, segons aquest pedagog els nens construeixen el seu pensament a partir de les accions i els processos matemàtics es basen en els objectes manipulats. Així, la mesura pot ser difícil pels nens d'aquesta edat però mitjançant el contacte amb les magnituds físiques a través de l'experimentació i manipulació poden tindre una base per la posterior període a la primària (Valero, 2013).

Per iniciar als alumnes amb el concepte de mesura, és necessària la comparació de mides i la seva ordenació tant de major a menor com de menor a major. Posteriorment, es realitza la quantificació, és a dir, utilitzant unitats de mesura. Tot i així, no es comença amb unitats de mesura convencional, com els metres. En canvi, s'utilitzen els reglets com unitat de mesura. La primera activitat consisteix en utilitzar-los per mesurar objectes del entorn més proper dels alumnes com taules, parets, objectes de l'aula... es poden utilitzar reglets diferents i així es treballa l'equivalència de reglets. (Cascallana, 1998)

- L'anàlisi de dades i la probabilitat.

L'estadística és la part de la matemàtica que s'ocupa dels coneixements que es refereixen a dades i la seva anàlisi, mentre que la probabilitat s'ocupa de la comparació entre fets aleatoris possibles i fets reals comptabilitzats (Alsina, 2011, p.182)

Segons el currículum d'Educació Infantil a la recollida de dades s'estableixen relacions quantitatives i l'expressió en forma de gràfic fa manejables quantitats que s'estan construint. Qualsevol fet com els nens que venen cada dia a l'escola, gustos, aficions... poden ser anotades com a unitats i representades i comparades com a longituds formades per aquestes unitats (Generalitat de Catalunya, 2016, p.37).

Els objectius a treballar referents a l'estadística són: analitzar situacions i fets de la vida quotidiana dels nens, plasmar amb la manipulació i representació d'aquestes dades i per últim verbalitzar les conseqüències d'aquestes dades (Sáez Morcillo, 2013).

Per a treballar l'estadística, han de tractar-se de fets o dades relacionades directament amb la seva pròpia experiència i progressivament s'hauria d'afavorir la representació de dades amb el diagrama de barres. En aquest la representació de cada cas es representa en una unitat i així hi ha correspondència terme a terme.

Així, els alumnes han d'aprendre a identificar dades com el temps, nombre de germans... i representar dades, primer amb dibuixos i gradualment en gràfics i diagrames de barres (Alsina, 2011).

La recollida de dades també és una eina bàsica en l'experimentació. Hi ha moments en què cal anotar i representar les vegades que es dóna un fet per tal de treure'n conclusions. Seria el cas d'anotar els resultats de sumar els punts de dos daus tirats a l'atzar un nombre determinat de vegades i buscar explicacions a les diferències. (Generalitat de Catalunya, 2016, p.37)

2. Avaluació

L'avaluació és un procés que ha de considerar-se com a part integrant de les activitats educatives, té com a finalitat la millora dels processos que es desenvolupen al parvulari. En cap cas no ha de pretendre classificar o catalogar els infants (DOGC, DECRET 181/2008).

L'avaluació forma part del procés d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques. Aquest principi pedagògic bàsic ha de ser coherent amb la resta del procés. El canvi no només s'ha de realitzar incloent materials manipulatius, creant situacions relacionades amb la vida quotidiana, realitzant jocs, amb les TIC... aquest canvi també s'ha de realitzar a l'avaluació dels alumnes. D'aquesta manera, s'han de deixar de costats l'avaluació tradicional amb fitxes per realitzar una avaluació continua i global. Una alternativa proposada per Malaguzzi⁶ és la documentació. Es tracta d'un instrument fonamental per al professorat ja que li permet descobrir què suscita interès i curiositat entre els nens, descobrir com aprenen realment i planificar propostes educativa noves que els ajudi a desenvolupar-se de manera integral. (Alsina, 2015).

L'avaluació no és un registre i presa de decisions que s'ha de realitzar en moments puntuals. L'avaluació s'ha de realitzar de forma continua i ha d'estar integrada en tots els moments del procés d'ensenyament i aprenentatge. Segons el currículum del Segon Cicle d'Educació Infantil, l'escolta activa i la documentació constitueixen les estratègies d'avaluació continuada bàsiques en aquest cicle (Generalitat de Catalunya, 2016, p.38).

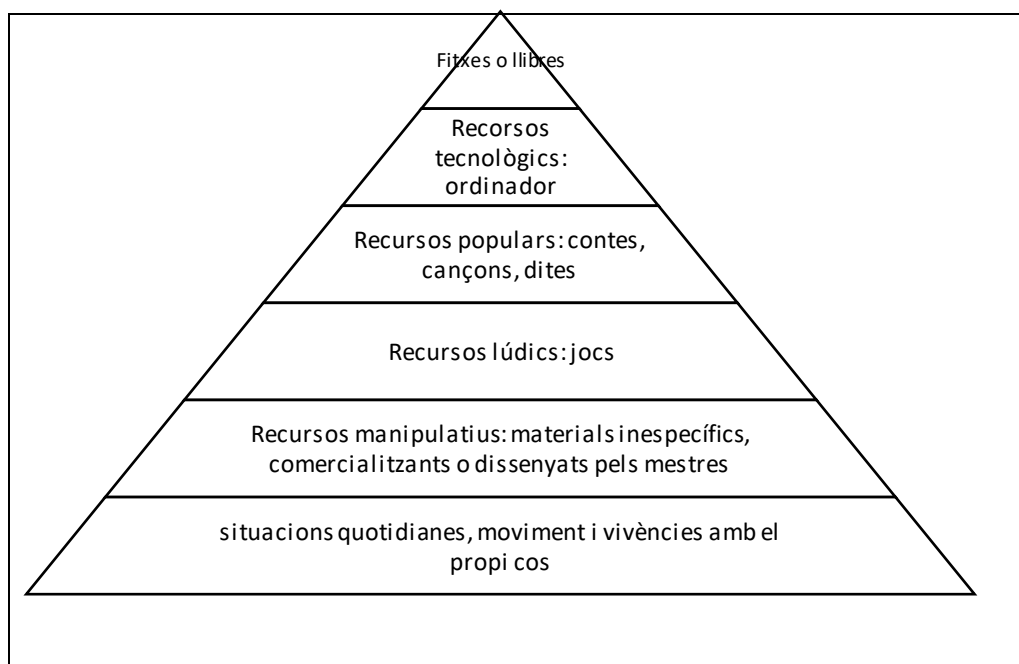
⁶ Loris Malaguzzi: mestre i pedagog italià va iniciar la metodologia educativa de les escoles Reggio Emilia. Malaguzzi proposava que els alumnes aprenguessin a través de fets reals. A més, cada alumne era diferent i els educadors havien de d'observar i descobrir les diferents formes que els nens tenen de participar, fer i elegir (Martínez-Agut, 2011).

A l'hora d'avaluar s'ha de tenir en compte la seva situació inicial, és a dir, s'ha de dur a terme una avaluació inicial per després observar el progrés d'aquest alumne. Cal evitar també la creació de conceptes previs, de prejudicis i expectatives negatives sobre les seves possibilitats de desenvolupament i aprenentatge i la visió sobre els infants ha de ser positiva per desenvolupar aquelles capacitats que té l'alumne i no només les seves limitacions (Generalitat de Catalunya, 2016, p.40).

3. Crear situacions matemàtiques

Segons el currículum d'Educació infantil, és necessari crear situacions matemàtiques vinculades a les situacions quotidianes, incloent problemes, jocs, recursos relacionats amb les TIC... Així, Àngel Alzina proposa un mode d'ensenyar matemàtiques a partir de la següent piràmide:

Quadre 3. Piràmide de l'educació matemàtica



Font: Alzina (2010, p. 2).

En primer lloc, per desenvolupar el pensament matemàtic es comença per les situacions quotidianes, és a dir, relacionar els conceptes matemàtics amb la seva realitat més propera. Es pot treballar amb situacions problemàtiques que sorgeixen cada dia observant i analitzant els elements matemàtics que hi ha a l'entorn. El moviment i les vivències amb el propi cos ajuden als alumnes a interioritzar conceptes com els del camp de la geometria (Alzina, 2010, pág. 3).

En segon lloc, per anar un pas més enllà els alumnes experimenten amb recursos manipulatiu, en aquest cas, els reglets. Aquests, són un mitjà per promoure l'aprenentatge d'un concepte, mai és un fi en si mateix (Catalán, 2010).

En tercer lloc s'introdueixen recursos lúdics com els jocs que plantegen resolució de situacions problemàtiques. A més, en quart lloc es poden introduir recursos literaris com contes populars, narracions, cançons, endevinalles...

En quart lloc, es poden realitzar activitats amb l'ordinador i la calculadora. Per últim, els llibres de text estan a dalt de tot de la piràmide, és a dir el passar a llapis i paper els continguts apresos a partir de l'experiència, manipulació, contes... (Alzina, 2010, pág. 3)

A més, a l'Educació Infantil és necessari un canvi en els exercicis que es proposen als alumnes. Actualment, es realitzen exercicis d'aplicació on es coneix per endavant el mètode de resolució i el plantejament és tancat, és a dir, impliquen mecanitzar. L'alternativa proposada per Àngel Alzina consisteix en crear situacions problemàtiques. Aquestes comporten un procés de descoberta d'estratègies per arribar a la solució i acostumen a tenir un plantejament obert amb solucions diverses. Així, els problemes que un mestre pot plantejar a l'aula d'Educació Infantil impliquen pensar i poden estar relacionat amb qualsevol àrea de les matemàtiques mestre que els exercicis d'aplicació són aplicar nocions matemàtiques prèviament apreses (Alzina, 2011).

Com diu la Maria Antònia Canals:

“convé cultivar els interrogants, fer sorgir la necessitat de formular el desig de voler saber quan mesura o quan pesa, perquè canvia, com és... alguna cosa nostra, de les que fem servir en el nostre entorn. I cultivar també la consciència que fem alguna cosa útil i no tàctica del aprenentatge, sinó com a fidelitat a la realitat de la nostra vida” (Biniés Lanceta, 2008, p.33).

A més, segons l'informe PISA, Espanya necessita millorar la resolució de problemes. Així, a una etapa com el segon cicle d'Educació Infantil és molt important començar a treballar-los correctament (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2013).

Els problemes són la oportunitat per aconseguir treure tot el potencial dels alumnes. S'ha de deixar a un costat resoldre els problemes d'una forma mecànica i intentar esbrinar quina és l'operació que s'ha de realitzar per resoldre-ho. Els problemes van molt més enllà, primer s'han de pensar i descobrir algun mode per a trobar la solució i no només calcular.

Mitjançant problemes oberts s'obri la porta a diverses solucions o estratègies diverses i imprevistes, a l'enginy i al raonament, és a dir, a desenvolupar una multitud de capacitats que tenen els alumnes.

A més, es poden treballar en grup per potenciar l'obertura del pensament i aconseguir que els problemes siguin reptes que podem superar entre tots i no només cercar quina operació hem de fer. Per a l'Educació Infantil, es poden presentar els problemes de forma visual, a través d'imatges per facilitar la visualització del problema. Els reglets són una eina per manipular les quantitats, mesures... d'una manera molt visual i tàctil.

Per desenvolupar diferents capacitats, no només es proposen problemes oberts sinó també problemes d'enginy, problemes de comprensió del text i de comprensió de l'estructura. Els problemes d'enginy són situacions plantejades amb materials, imatges o text sense elements numèrics o geomètrics rellevants que requereixen un pensament obert. Els problemes de comprensió del text amb preguntes dintre del propi text presentat. I per últim, els problemes de comprensió a l'estructura són aquells problemes amb trampa amb dades que faltes o sobren. D'aquesta manera, es treballa la capacitat de reconèixer aquelles dades realment necessàries (Biniés Lanceta, 2008).

Per a P5 es pot proposar el mètode Singapur⁷ que consisteix en realitzar matemàtiques a partir de problemes. Cada problema té una pàgina complerta i sempre es segueix el mateix procés. 1. Llegeix amb atenció el problema. 2. De què o qui es parla? 3. Dibuixa el problema 4. Llegeix el problema frase per frase 5. Completa el dibuix amb la informació obtinguda. 6. Identifica la pregunta. 7. Fes operacions i escriu el resultat del gràfic 8. Respon el problema

4. Els reglets

Utilitzar materials facilita l'aprenentatge de les matemàtiques, i a l'Educació Infantil resulta pràcticament imprescindible. Els materials ajuden a concretar i afavorir l'acció i l'experimentació. D'aquesta manera, aquests permeten diferents representacions d'un mateix concepte (Torra, 2014).

Els reglets són fustes de colors, d'1 cm² de secció, que representen els 10 primers nombres naturals. També, hi ha els seus quadrats i els seus cubs amb les caixes 2 i 3 de la Maria Antònia Canals. Les seves magnituds són expressió realista de les quantitats, amb la característica que no estan marcades les unitats. (Ballesteros, 2010)

⁷ Mètode Singapur: es tracta d'una metodologia que es va iniciar al 2011 a Singapur i davant els alts resultats que tenia a les proves PISA es va instaurar a molts països de Llatinoamèrica. La proposta consisteix en desenvolupar la competència lògic-matemàtica a partir de problemes amb un procediment gràfic que involucra la comprensió lectora, l'anàlisi de situacions, el disseny d'estratègies i la presa de decisions (Nodar, 2007).

Mai s'han d'ensenyar reglets, sinó que els reglets han de manipular-se per generar idees. És a dir, no s'ha d'ensenyar a manipular les regletes sinó que s'aprèn a fer-les servir després dels raonaments que sorgeixen després de la manipulació amb elles. L'acció del nen no pot dirigir-se a recordar com s'utilitzen, sinó a pensar com resoldre el repte plantejat (Fernández Bravo, 1989, p.23).

3. Pràctica:

A partir del currículum tant de Espanya com de Catalunya, el projecte Newton i l'entusiasMat es proposa aplicar aquests continguts juntament amb els reglets de la M^a Antònia Canals per treballar matemàtiques al segon cicle d'Educació Infantil.

Així, el projecte que en aquest treball es proposa, consisteix en convertir als alumnes en protagonistes del seu aprenentatge mitjançant la manipulació dels reglets i una conversa contínua amb el mestre i els companys. Primer, aprenen el valor dels reglets amb jocs, contes i desenvolupant l'àrea de lògica. Després, es porta als nens a aprendre conceptes de càlcul, geometria, mesura, anàlisi de dades i estadística mitjançant els reglets i proposant reptes. Aquests reptes són problemes, que a vegades tindran solució única com els de càlcul però majoritàriament tindrà una resposta oberta, és a dir, donen l'opció a diversos raonaments.

Com a mestres, la nostra funció hauria de ser fer de mediadors entre les 'matemàtiques' que hi ha al nostre entorn i l'infant. La nostra funció és apropar les matemàtiques a l'infant tot fent-lo participar en situacions reals i quotidianes on s'emprin continguts relacionats amb aquesta àrea. Cal que l'infant es trobi immers en situacions que li plantegin reptes i que, mitjançant l'actuació conjuntament amb l'adult, li permetran conèixer i apropiat-se —des de la mateixa situació— tant de les eines com de la seva funcionalitat (Generalitat de Catalunya, 2016)

1. Com treballem els blocs amb reglets

- Introducció

Per a començar amb la manipulació d'aquest material es realitza una primera presa de contacte. Així, el nen es centrarà en les accions que realitzem amb els reglets en comptes de fixar-se en el propi material. Així, com proposava Dienes, és important realitzar una primera etapa de joc lliure (Carrillo Gallego, 1989).

El joc lliure consisteix en buidar una caixa de reglets per alumne a sobre de la taula i deixar als nens manipular i construir lliurement de manera individual per a què cada alumne tingui el seu ritme d'aprenentatge. El mestre dirigeix i guia amb preguntes però és l'alumne qui descobreix a partir de la manipulació. Deixarem que els nens vagin realitzant figures fins que realitzin l'escala (Ballesteros, 2010).

A partir d'aquí, orientarem als nens per a què tots realitzin l'escala i es comença la conversa matemàtica entre alumnes i el mestre. Així, Iniciada pel mestre amb preguntes es provoca una situació que implica a l'alumne pensar i ser el protagonista del seu aprenentatge.

A l'hora de recollir el material, no ho ha de realitzar el mestre, les han de guardar els nens ja que així estaran realitzant una tasca de classificació per qualitat (color) (Martin Martin, 2010).

- Lògica

Com s'ha comentat amb anterioritat, en aquest apartat es pretén treballar capacitats i no continguts. Bàsicament, es treballa la classificació i la seriació.

Per començar, s'han de proposar activitats de classificació. En primer lloc, es convida als alumnes que manipulin els reglets i se'ls fa preguntes respecte al color i dels reglets i la seva relació. Han de realitzar una tasca de classificació per colors aprofitant el moment de recollir les fustes i guardar-les a la caixa. L'objectiu d'aquesta activitat és que se n'adonin que cada color només té una mida i han d'observar la diferència entre els diferents colors i mides d'aquests.

Mitjançant l'orientació per part del mestre i la continua manipulació dels reglets per part dels alumnes, el mestre va realitzant preguntes com: són totes iguals? En què es diferencien? D'aquesta manera s'inicia un diàleg entre el mestre i els alumnes on no hi ha respostes errònies, però el mestre guia cap a la resposta correcta (Palomares, 2010).

A més, la classificació significa establir relacions d'equivalència, és a dir, consisteix en agrupar objectes, dibuixos, símbols... segons un criteri determinat (Gutiérrez Corredor, 2010). Se'ls pot proposar per exemple: feu munts de reglets vermells, agrupeu reglets grocs i liles... Després, pot anar augmentant la dificultat amb exemples com: agafeu un reglet que no sigui groc, ni groc ni verd... (Palomares, 2010).

Per seguir, un cop consolidada la classificació de manera oral i manipulativa, es realitzen fitxes per realitzar una avaluació per part del mestre per saber si de forma individual els alumnes han consolidat els continguts treballats (Ortiz, 2015). Això és la fase que la M^a Antònia Canals anomenaria treballar amb el llapis i paper, on podem dir que comença l'abstracció degut a que han de plasmar en el paper allò que han fet els alumnes de forma manipulativa.

En segon lloc, es treballen els conceptes gran/petit i llarg/curt. Com s'ha realitzat amb anterioritat amb el color, primer es procedeix a la manipulació i el diàleg. Un cop realitzada la escala es pot començar a fer preguntes amb exemples com: *quin és el més gran? i el més*

petit? Ensenya tres reglets més petits que el reglet vermell... Si no realitzen l'escala també es poden fixar sobreposant-les unes a sobre de les altres. El mestre no diu com ha de trobar la resposta, és el propi alumne qui esbrina la solució. El mestre només dirigeix i provoca en l'alumne el raonament (Carrillo Gallego, 1989).

A més a més, se'ls pot proposar un joc en el que cada nen amb els ulls tancats i amb un reglet a cada mà ha de saber quina és la més gran i quina la més petita (Ortíz, 2015). Posteriorment, es passa al llapis i paper de la mateixa manera que s'ha comentat abans, ara amb aquest concepte, realitzant fitxes per realitzar una avaluació individual com per exemple pintar els reglets més grans que el reglet verd. És important que els reglets dibuixats siguin de la mida natural per afavorir la manipulació i observació. (Fernández Bravo, 1989).

En tercer lloc, el /la mestre introdueix els conceptes molts, pocs i cap. Inicialment amb la manipulació i amb tres recipients els demanem quants n'han de posar en cadascú: *en un pot pocs, en un altre cap i a l'últim molts*. Després, es dóna pas a les fitxes com per exemple dibuixar molts reglets dins una caixa, pocs o ningun (Palomares, 2010).

En quart lloc, es treballen els conceptes igual i diferent. Tot i que sorgeix de forma natural al treballar els altres conceptes, a continuació és treballaran de forma directe. És important ressaltar que al treballar la igualtat, els nens han d'aconseguir comprendre que els reglets del mateix color són iguals de llargues (Carrillo Gallego, 1989).

Per començar aquest bloc, amb la manipulació i guia del mestre, s'haurà de buscar quina és igual i quina diferent a un reglet específic que el mestre ensenya. Després, se'ls preguntaria en què es diferencien... i així s'anirien treballant els conceptes anteriors: *perquè és més petita, més llarga, té un color diferent....* Per acabar, es traslladaria tot aquest treball a realitzar-ho en una fitxa en la que s'haurien d'encerclar els reglets iguals i pintar-los del color corresponent. O també, en una fitxa omplerta amb reglets de diferents mides sense pintar, buscar les que són iguals. Podrien ajudar-se dels reglets i mitjançant la manipulació i observació podrien completar la tasca més fàcilment (Fernández Bravo, 1989).

Per continuar, es proposen activitats de seriació. En aquest apartat, l'alumne ha de realitzar seriacions segons un criteri. Aquest criteri anirà augmentant de dificultat: primer per una sèrie de dos termes realitzant totes les variacions possibles, és a dir, canviant els reglets. I posteriorment, es poden passar a series de tres termes i anar augmentant-ho segons les possibilitats de cada nen. El criteri el pot establir el mestre, el propi alumne o realitzar-ho entre els companys (Martin Martin, 2010). Posteriorment, igual que en tots els blocs i conceptes, quan es treballa un en concret d'una forma directe, abans de passar al llapis i

paper, també es fan preguntes de forma inversa per treballar, com ja s'ha indicat amb anterioritat, la reversibilitat de pensament.

Les activitats d'ordre, classificació i seriació també es poden treballar mitjançant una pissarra digital amb el següent recurs web: <http://www.regletasdigitales.com/> on hi ha multituds d'activitats en les que l'alumne pot participar de manera directe d'una forma directe o ho pot realitzar el /la mestre i tots els alumnes poden visualitzar-ho ja que és molt més gran que els reglets (Gijón, 2008).

- Numeració i càlcul

Un cop consolidats els continguts de lògica, es treballa la relació color-mida i valor numèric per començar a treballar la numeració. D'aquesta manera els nens aprenen que un número, com pot ser el dos, significa una quantitat, dues unitats i no un mer nom d'una cosa. Es realitza de manera totalment manipulativa amb reglets (Galán, 2015).

En primer lloc, mitjançant el joc, introduïm als alumnes a l'equivalència de reglets amb el reglet 1 i per tant a l'associació dels reglets a una quantitat. Se'ls pot suggerir que els reglets del 2 són autobusos, i hem de saber quants passatgers (reglets del 1) poden pujar a l'autobús. D'aquesta manera es dóna peu a una conversa entre el mestre i els alumnes. Després, es poden fer diferents autobusos de diferents mides per observar quants reglets del 1 es poden posar a sobre (Hernández, 2015).

Així, el primer contacte amb els reglets ha de consistir a aprendre el valor de cadascun, primer comparant-lo amb les unitats: en aquest hi cabrien cinc unitats, així doncs, és el 5"... i després demanant als nens i nens que indiquin directament el reglet que correspon a cada número que anem dient (Canals A, 2010).

Posteriorment, un cop treballat manipulativament el concepte tant de forma directe com inversa, es passarà treballant al llapis i paper els mateixos conceptes: el valor de cada número fins al 5 o fins al 10 depenent del curs. Es proposa una activitat: relacionar les longituds de les regletes amb fitxes que representen els números de l'1 al 10 (Galán, 2015).

S'introdueixen els números un per un, treballant els conjunts que representen. S'explica als nens que el reglet blanc, una vegada ells mateixos han arribat a aquesta conclusió de forma manipulativa, és el 1, i així amb totes les quantitats (Fernández Bravo, 1989). S'ha de comprendre que el 1 és un conjunt d'una unitat i el dos és el número d'elements que té aquell conjunt (Martínez, 2009). Així, es realitzen exercicis per aprendre que- el dos és una agrupació de dos elements: per exemple agrupa els núvols en dos (FernándezBravo, 1989).

Això, s'ha de realitzar amb tots els números fins al 5 o al 10 depenent del curs i del ritme dels alumnes.

És important anar relacionant grandària i color amb el nombre que representa cada regleta. No s'han de quedar només en la relació de qualitats com la verda és major que la rosada sinó anar introduint a poc a poc l'aspecte numèric com en l'exemple del sis com a quantitat major que quatre perquè quatre està inclòs en sis (Canals M. A., 2010).

En segon lloc, el següent concepte a treballar ha de ser la descomposició de nombres amb altres reglets realitzant murs. Mitjançant els murs es descobreix progressiva i manipulativament totes les descomposicions (parells, imparells...) dels diferents reglets i a partir d'això es treballaran la suma i la resta. (Fernández Bravo, 1989, p.51).

També es pot treballar els conceptes doble i meitat realitzant aquests murs amb preguntes realitzades pel mestre com per exemple: *podem descompondre aquest reglet en dues parts iguals? O busca un reglet que sigui igual de llarga que dues d'aquestes...* (Carrillo Gallego, 1989, p.39).

Oralment, s'han d'expressar les descomposicions realitzades explicant que el reglet vermell és rosa més rosa. D'aquesta manera la suma és la unió de conjunts ja que cada reglet rosa és un conjunt de dos unitats. Després, per començar amb l'abstracció de manera gràfica es plasma amb el llapis i paper de quadres grans i es realitzen exercicis com ara completa aquest trens perquè siguin igual de llargs i anar introduint el símbol + que expressa suma o addició, és a dir, afegir. És important, que es tingui una referència de les quantitats i que es realitzin exercicis de seleccionar el conjunt 4 amb dibuixos fent referència a animals, caramels... per fer-ho més atractiu i proper (Fernández Bravo, 1989).

La resta, al ser la operació inversa a la suma, es treballa pràcticament des del moment en què la suma s'introdueix de forma inversa per consolidar la capacitat de la reversibilitat de pensament en la suma. Per tant, també mitjançant els murs. Es realitza la tasca contrària: en comptes de compondre números a partir de reglets més petits, es realitzarà una descomposició a reglets més petits. Mitjançant la manipulació i verbalització els alumnes aprenen a descompondre i compondre qualsevol número, del 2 al 10, en dos reglets. Així, amb problemes orals com: *tinc quatre caramels i me'n he menjat dos, quants en queden?* Amb aquesta activitat es fa present de forma inconscient (el concepte) el que després s'anomenarà el minuend, el subtrahend i la diferència o resultat.

De la mateixa manera que en el concepte de quantitat, una vegada s'ha treballat manipulativament el concepte, es passa a treballar-lo en el paper; en la descomposició i

composició, suma i resta, també s'ha de treballar després de la manipulació amb el llapis i paper. Així, es dona pas a les fitxes, seguint amb les preguntes que es feien servir a la part manipulativa (Galán, 2015). D'aquesta manera es treballa el complementari d'un conjunt (Fernández Bravo, 1989).

Un cop après la resta com cercar aquell sumand que falta, es procedeix a introduir el símbol – i a realitzar exercicis amb restes directes com $8-6=2$ (Hernández, 2015).

- Geometria

Com s'ha explicat amb anterioritat, a l'Educació Infantil es treballa la posició, les formes i els canvis de posició i formes.

En primer lloc, la posició al consistir en situar -se a un mateix i situar els objectes entre ells per criteris d'ordre, de proximitat, etc (Canals M. A., 1997) es poden treballar amb els reglets a P3 i P4 observant-los col·locats a una taula i observant els objectes que tenen al davant, darrere, a dalt, a baix... verbalitzant-ho (Garcia & Parra, 2015). A més, poden jugar al joc de Simón diu. En aquest joc els alumnes han de repetir el que diu el professor. Però, només quan el mestre diu el seu nom i el que han de fer. Per exemple, *la Joana diu que poseu el reglet al davant*. En aquest cas, els nens ho han de fer. En canvi, si només diu *poseu el reglet a la dreta*, els nens no ho han de fer. Per a P5 també es poden introduir els conceptes dreta i esquerra.

Un altre joc, pot ser el d'amagar un reglet. Un alumne amaga un reglet darrere un company, a sobre d'una taula, al costat del /la mestre... A P5 es pot introduir un joc de pistes en el que els alumnes han de realitzar un recorregut a partir de les instruccions de la persona que ha amagat el reglet. També, hi ha de formar part els conceptes dreta i esquerra.

Una variant d'aquest joc, amb un grup més reduït, es tracta del següent. Els alumnes estan distribuïts en parelles i un d'aquests porta els ulls tapats. L'altre sap on és el reglet. D'aquesta manera, l'ha de guiar donant-li explicacions. Es pot realitzar al pati, al gimnàs, pels passadissos de l'escola...

Es tracta de d'interioritzar aquests conceptes d'una forma més atractiva pels nens. D'aquesta manera, a través del joc els nens aprenen i creixen a través de l'experiència d'una forma natural i lúdica (Generalitat de Catalunya, 2016).

A l'hora de passar-ho a llapis i paper per a P3 l'activitat seria la següent: han de dibuixar reglets segons les instruccions que els doni l'enunciat. Aquest el llegirà el /la mestre i els alumnes hauran de seguir instruccions com: *dibuixeu un reglet a sobre de la taula, a sota del sofà...* a P4 es realitzaria la mateixa activitat però amb més dificultat: davant, darrere,

abans i després, primer, al mig, l'últim... Per a P5 la fitxa consisteix en dibuixar reglets als llocs del dibuix on marqui les indicacions seguint els conceptes de dreta i esquerra.

En segon lloc, les formes que es treballen al Segon Cicle d'Educació infantil són el cercle, el quadrat, el triangle i el rectangle. A més, els primers cossos geomètrics són l'esfera i el cub (Garcia & Parra, 2015). Tot i que amb els reglets no és poden treballar totes les figures geomètriques, si es pot fer amb el quadrat, el triangle i el rectangle. Per iniciar als alumnes amb aquests conceptes se'ls pot proposar el joc lliure. Un cop iniciat, algun alumne realitzarà alguna figura geomètrica. El /la mestre assenyalarà amb emoció aquesta figura i preguntarà si algú sap quina figura és. Si ningú ho sap donarà pistes fins a que els alumnes sàpiguen el nom. Per relacionar-ho amb la vida quotidiana els preguntarà quins objectes coneixen amb aquesta forma.

Després, proposarà als alumnes que ho facin tots. Així, n'hi haurà de més grans, més petits, però tots quadrats per exemple. La sessió és desenvoluparà de la següent manera fins que els alumnes descobreixin totes les figures geomètriques expressades amb anterioritat. Si els alumnes tenen dificultats, el /la mestre els pot ajudar-los expressant els conceptes. Durant la sessió el mestre farà preguntes per desenvolupar la curiositat del nen i l'experimentació. Aquesta activitat es pot realitzar a tot el Segon Cicle d'Educació Infantil però variant la dificultat. A P3 es tractarà d'un primer contacte amb les formes geomètriques, a P4 es realitzarà amb més facilitat repassant conceptes i a P5 es poden introduir preguntes sobre el perquè, es poden introduir més figures...

Per passar-ho a llapis i paper, els alumnes hauran de realitzar un dibuix només amb les formes geomètriques realitzades. Primer, hauran de realitzar el dibuix amb reglets i després traspasar aquests reglets a la fitxa dibuixant la llargària corresponent de cada reglet. Per facilitar la tasca, els alumnes tindran un full de quadres grans amb la mida dels reglets. Es poden ajudar dels regles per saber quant espai ocupa a la fitxa.

A P3 es poden treballar els conceptes de línia recte i corba tot i que també es poden treballar a P4 a mode de repàs. Així, el /la mestre pregunta: *saber fer línies corbes?* D'aquesta manera els alumnes comencen a experimentar amb els reglets. N'hi poden haver de llargues, de petites... i el /la mestre pot preguntar: *i que amb un sol reglet es pot fer una línia corba? Com es aquesta línia?* Els alumnes poden respondre recte però sinó el /la mestre pot induir la resposta, relacionant-ho amb la vida quotidiana, posant-se recte i preguntant: *com estic jo? Estic encorbada? Doncs estic...* d'aquesta manera el /la mestre no diu la resposta sinó que fa que els alumnes reflexionin sobre allò que el /la mestre els està demanant i que donin una resposta per ells mateixos.

A l'hora de passar-ho a llapis i paper es pot proposar als alumnes que realitzin la següent fitxa: han de pintar la línia corba de vermell entre el nadó i la joguina i la línia recte de blau

entre el ratolí i el formatge. Aquesta fitxa és una bona manera d'avaluar si l'alumne ha assolit el concepte. El /la mestre l'ajudarà llegint l'enunciat i remarcant de quin color s'han de pintar.

A P4-P5 el /la mestre pot proposar que expressin les característiques de les formes geomètriques com per exemple si són obertes o tancades. Ho realitzaran en rotllana on hi haurà varies caixes de reglets al seu abast. El /la mestre explica als alumnes que han de realitzar formes. Hi haurà formes obertes i tancades. Quan el mestre n'observi una de cada preguntarà: *són iguals aquestes figures?* A partir d'aquesta pregunta i si cal alguna més específica induirà a que els nens expressin que una és oberta i tancada, tot i que ho poden explicar amb altres paraules.

Un cop introduït el concepte de línia oberta i tancada, per connectar-ho amb la seva vida quotidiana, aniran a visitar alguns espais de l'escola juntament amb el /la mestre per veure si troben línies obertes i tancades. A partir d'aquí pot sorgir una conversa matemàtica on tots els alumnes són elements actius de l'aprenentatge perquè són ells els que han de trobar aquestes línies per l'escola. Tot i així, el /la mestre els pot ajudar i els pot reconduir si estan equivocats.

A continuació, els alumnes tornen a la classe i s'asseuran a les taules. El /la mestre demana que els nens que facin una línia tancada. D'aquesta manera el /la mestre observarà qui ha entès aquest nou concepte. Si algun alumne no ho realitza correctament no se li dirà que ho ha fet malament, sinó se'ls preguntarà: *creus que està tancada?* el /la mestre ho pot tornar a explicar a aquells alumnes que tinguin més dificultats. Un cop que tots n'hagin realitzat una figura tancada s'observaran els resultats. el /la mestre els preguntarà que identifiquin de quina figura es tracta per remarcar els conceptes de quadrat, rectangle, triangle... Un cop identificades les formes el /la mestre els preguntarà si tenen costats i si hi ha punts d'intersecció, és a dir, si diferents línies es troben.

Un cop treballat els línia oberta i tancada es treballen els conceptes dins i fora perquè són dues nocions geomètriques directament relacionades. Per treballar els conceptes dins i fora el /la mestre els explica que tenim un problema: *està plovent molt molt i l'aigua ja va pels genolls. Necessitem fer vaixells per a salvar-nos. Però aquests vaixells són molt especials perquè són quadrats i només hi caben dos nens a cada un. Els podeu fer?* Els nens han de decidir quin procés volen seguir. el /la mestre fa de guia però deixa que els alumnes experimentin, provin i realitzin una conversa matemàtica amb la fi d'unir molts reglets per aconseguir-ho. Un cop aconseguit, el /la mestre els felicita dient: *us heu salvat! Molt bé!*

A més, es treballaran les formes treballades amb propostes com: ara amb vaixells amb forma de triangle on només hi caben quatre persones. Un cop realitzades aquestes propostes, el /la mestre els pregunta: *voleu fer un gran vaixell amb forma de rectangle on hi cabem tots i*

així ens salvem i busquem una illa? Estem tots dins? No queda ningú a fora? D'aquesta manera tots haurien de col·laborar per aconseguir l'objectiu marcat per la mestra.

Per treballar-ho amb llapis i paper, els alumnes han de realitzar una forma oberta i una tancada a un full. En aquest, hi haurà els quadres marcats de la mateixa mida que els reglets d'un. Així, podran realitzar-ho primer amb els reglets i després a la fitxa pintant-los. A P4, un cop el dibuix estigui realitzat, el /la mestre preguntarà individualment quina és la figura oberta, quina tancada, on és dins, on fora... A P5 a la forma tancada han de escriure dins i fora per ells mateixos.

Per treballar la noció de políedre, en concret el cub a P5 el /la mestre porta cubs de la caixa 3 de la Maria Antònia Canals i se'ls presenta als alumnes. Els ensenya les cares, els punts d'intersecció i els costats.

Després, el /la mestre proposa una conversa matemàtica de si coneixen elements en forma de cub com caixes, daus... Un cop s'hagi realitzat aquesta conversa, el /la mestre pot portar diferents tipus de caixes o recipients per veure si són cubs o no. D'aquesta manera els alumnes han de posar cubs de la caixa 3 dels reglets i veure si poden omplir aquell suposat cub amb els cubs de fusta i si hi ha el mateix nombre de reglets a cada cara. Només així, es tractaria d'un cub i no d'un altre poliedre.

Per passar-ho a llapis i paper, l'activitat proposada seria ensenyar-los dibuixos d'alguns objectes i només haurien de pintar aquells dibuixos que fossin cubs. Davant d'ells tindrien els cubs de la M^a Antònia Canals i els objectes utilitzats abans.

I per últim, en quant als canvis de posició i formes es treballen bàsicament els girs i simetries. Per assolir el concepte de gir a P3 es pot proposar als nens la següent activitat: el /la mestre farà un circuit amb reglets al terra de la classe. Un cop tots els nens estiguin asseguts en rotllana al voltant, un alumne haurà de recórrer el circuit caminant. Els altres alumnes, mentrestant, han d'observar els llocs per on canvia la direcció, és a dir, on ha hagut de girar. Quan el nen acaba el circuit, un altre nen s'aixeca i pinta cercles vermells als punts del circuit on ha hagut de girar. A partir d'aquesta activitat, hi pot haver un diàleg posterior on el /la mestre proposi preguntes com: *per què aquí hi ha pintat un punt vermell? Hi pot haver un punt vermell al començament del circuit? I al final?* (Alsina, Com desenvolupar el pensament matemàtic. Els continguts matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil, 2011)

Un cop realitzada aquesta activitat, es pot passar al llapis i paper mostrant un circuit realitzat amb reglets i els alumnes han d'enganxar boles de plastilina on hi hagi un canvi de sentit.

A P4 i P5 es poden treballar les simetries. Al tractar-se d'una concepte molt abstracte s'ha de relacionar amb la vida quotidiana. Primer, amb miralls els alumnes observen la simetria del cos. Després, han de realitzar amb reglets una persona. El /la mestre els explica que el

cos és simètric, és a dir, que si la meitat la poses al mirall es veu l'altre costat. Així, després els treu mitja persona i amb l'ajuda del mirall han de completar-ho.

Per realitzar-ho a llapis i paper, el /la mestre els proposarà diverses simetries i els alumnes hauran de completar els dibuixos. Primer ho poden fer posant reglets a sobre i després dibuixant-los.

- Mesura: longitud

Per iniciar als alumnes amb el concepte de mesura, és necessària la comparació d'aquestes i la seva ordenació tant de major a menor com de menor a major. Aquest bloc amb aquest cas concret de la longitud, pràcticament es pot donar per treballat amb els reglets des del moment en què es van presentar els reglets com a material didàctic, ja que, la primera observació que fan els alumnes perquè el material ja es presta a això, és el de comparar les longituds i extreure conclusions. El mateix que quan l'observació els porta a quantificar aquestes mesures. Tot i així, no es comença amb unitats de mesura convencional, com els metres, en canvi, si s'utilitzen els reglets com unitat de mesura. La primera activitat consisteix en utilitzar-los per mesurar objectes de l'entorn més proper dels alumnes com taules, parets, objectes de l'aula... es poden utilitzar reglets diferents i així es treballa l'equivalència entre mesures amb diferents magnituds (el que després es traduirà en cm, dm, mm,...). (Cascallana, 1998)

La mesura es treballarà a l'Educació Infantil amb tres apartats que segueixen l'ordre següent: identificar, definir i reconèixer magnituds, relacionar-les i per últim operar amb les magnituds. Les magnituds que s'utilitzaran són la longitud i el pes perquè són les úniques que es poden treballar a partir dels reglets. A continuació s'explicarà com es treballa cadascun d'aquests:

En primer lloc, per treballar els conceptes de curt i llarg a P3 es poden mesurar elements de l'aula per relacionar-ho amb la seva realitat més propera. Així, es poden posar a mesurar taules i veure quin costat és més curt i quin més llarg. No mesuraran amb regles o cintes mètriques sinó que ho fan amb reglets. Tots amb el mateix reglet per a què no hi hagin confusions sobre mides.

A P4 i P5 se'ls pot formular la següent pregunta: *quina forma té la classe? Quin costat és més curt o llarg?* A partir d'aquí es comença una conversa matemàtica sobre el perquè d'una hipòtesis o una altre que puguin tenir els alumnes. El /la mestre farà de guia però seran els alumnes qui tindran que posar-se d'acord en com confirmen aquestes hipòtesis. Depenent del curs, el /la mestre els ajudarà més o menys. I els pot proposar: *i si utilitzem els nostres cossos per mesurar la classe?* D'aquesta manera els alumnes s'han d'organitzar per col·locar-se a P5 o a P4 el /la mestre pot dir qui formarà la fila per mesurar la classe.

Un cop mesurat quants nens hi ha de llarg, es mesurarà amb reglets. El /la mestre els preguntarà quin reglet han d'agafar: quin escollim per mesurar, el de l'1, el del 3 o el del 10? el /la mestre anirà apuntant a la pissarra quants reglets mesura la classe tant de llarg com de ample. Així, un cop tenint aquestes dades apuntades, el /la mestre pregunta: *Què és més llarg aquest costat o aquest altre? A partir d'aquí es pot connectar amb la geometria i preguntar: doncs quina forma té la classe?*

Per a passar-ho a llapis i paper, per a P3 hauran de pintar aquells dibuixos més grans de blau i els petits de vermell. Els alumnes de P4 i P5 hauran de mesurar diferents elements de la classe amb els reglets diversos elements de la classe i apuntar-ho a les seves fitxes: l'estoig, la goma, el peu...

En segon lloc, relacionar magnituds bàsicament consisteix en ordenar longituds, pesos i classificar-los. En primer lloc, per relacionar-ho amb la seva vida quotidiana es proposa als alumnes que es classifiquin de més baix a més alt o al inrevés. a partir d'aquest ordre es proposa als alumnes que realitzin una classificació amb el criteri següent: de més curt a més llarg. Així, es poden utilitzar els reglets per treballar aquesta relació fent les següents preguntes depenent del curs. A P3 es poden fer preguntes com: *quin reglet és el més curt? I el més llarg?* A aquest curs els nens han de respondre amb el color del reglet. A P4 el /la mestre els faria preguntes com: *quin reglet va després del reglet blau? Quins són més grans que el groc?...* A P5 es poden fer les anteriors preguntes a mode d'introducció però també se'ls pot preguntar quin és el criteri escollit a l'ordre de reglets que tenen al davant. Per tant, es tracta d'endevinar el criteri de la relació. S'ha de treballar la reversibilitat de pensament.

A l'hora de passar-ho a llapis i paper, a P3 se'ls proposa una activitat on han de pintar aquells reglets més grans que el reglet que se'ls proposa l'activitat. A P4 l'activitat consisteix en dibuixar aquells reglets que són més grans o més petits que el reglet proposat. Es poden ajudar dels reglets perquè els quadres de la fitxa són de la mateixa mida que els reglets i això pot ajudar als nens que a simple vista no sàpiguen quins són més grans i més petits. A P5 se'ls pot proposar una activitat de classificació. Hi ha dos caixes. A una hi ha prínceps i princeses petits i a l'altre grans. Se'ls dona un príncep i una princesa de diverses mides. Els han de tallar i enganxar al grup corresponent.

En tercer lloc, operar magnituds es refereix a la composició i descomposició de magnituds contínues (Alsina, Com desenvolupar el pensament matemàtic. Els continguts matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil, 2011). Per a P3, els alumnes s'asseuen en rotllana i tots tenen accés a caixes de reglets. Cadascú té un llapis i una goma. Han de mesurar quants reglets de 2 mesura el llapis i després amb reglets de 1. Així, realitzen la composició i descomposició del que mesuren diferents elements presents a la seva vida quotidiana.

A P4 i P5 també observen accions de compondre i descompondre en l'entorn proper però amb activitats més complexes de composició i descomposició. Així, poden mesurar les taules i realitzar-ho amb diversos reglets. A més, observarien que un reglet del 4 és el mateix que dos de dos. A P5 es podria anar augmentat la dificultat.

A l'hora de passar-ho a llapis i paper, els alumnes de P3 haurien de pintar a dintre de les cases els reglets que es poden descompondre en reglets d'1. Es realitzaria amb els números 1, 2 i 3. Haurien de dibuixar un reglet del dos per exemple i dos de l'1. Amb el tres, un reglet del tres, un del dos i una de l'1 o tres de l'1. L'activitat la realitzarien tots els alumnes a l'hora amb l'ajuda de el /la mestre i dels reglets de pissarra per ajudar a la tasca fent-los preguntes. A P4, es realitza una altre fitxa on dins una casa hi ha diverses combinacions de reglets fins al 5. A P5 es pot realitzar fins el 10.

- Anàlisi de dades i estadística

L'anàlisi de dades de l'entorn proper consisteix en el desenvolupament de la comprensió de les dades, de l'anàlisi de dades... a partir de comptar, comparar i classificar. Han de ser dades propis de l'experiència que poden ser proposades per l'educador o bé pels mateixos nens i nenes. El diagrama de barres és el tipus de representació més senzill i es pot fer amb orientació vertical o horitzontal (Alsina, Com desenvolupar el pensament matemàtic. Els continguts matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil, 2011).

A P3 l'estadística es centra en identificar dades senzilles de l'entorn proper com el temps que fa cada dia. En concret: sol, núvol, núvol i sol i pluja. A P4 les dades que s'identifiquen són una mica més complexes per exemple el nombre de germans de cada alumne. A P5 un exemple per fer estadística és el número de peu que calça cada nen (Alsina, Com desenvolupar el pensament matemàtic. Els continguts matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil, 2011).

A partir dels diversos temes que es poden tractar a cada curs, la metodologia seria la següent: pel temps cada dia es posaria un dibuix de reglet de 1 en fila. Així, al final de trimestre es poden observar els resultats i realitzar una conversa matemàtica on el /la mestre fa preguntes com: *a quina barra n'hi ha més? Quin temps és on hi ha més reglets?*

A P4 i P5 la identificació de dades es pot realitzar amb una sessió. Les dades s'exposen al diagrama de barres amb dibuixos de reglets retallats pels nens. Mitjançant l'observació i a mb l'ajuda de les preguntes del /de la mestre s'analitzen els resultats. S'utilitzen els conceptes molts, pocs, barra i freqüent.

2. Recollida de la informació

Per a tenir un coneixement de l'ús del reglet a l'aula l'autora d'aquest TFG ha realitzat una enquesta per tenir dades sobre l'ús dels reglets a l'aula i analitzar-los posteriorment. Així, una enquesta és la recollida de dades per recollir l'opinió de diferents persones sobre una qüestió, un afer, etc., basada en preguntes (Institut d'Estudis Catalans, 2007).

L'enquesta realitzada consta de dues preguntes tancades amb resposta dicotòmica, és a dir, són respostes en les que només ha d'elegir la resposta que més s'apropi a la seva opinió i en les que només hi ha dues alternatives: si o no (Llobera, 2012). El perfil de la persona que respon aquesta enquesta són mestres o estudiants de magisteri que han cursat les seves pràctiques. Les preguntes realitzades són:

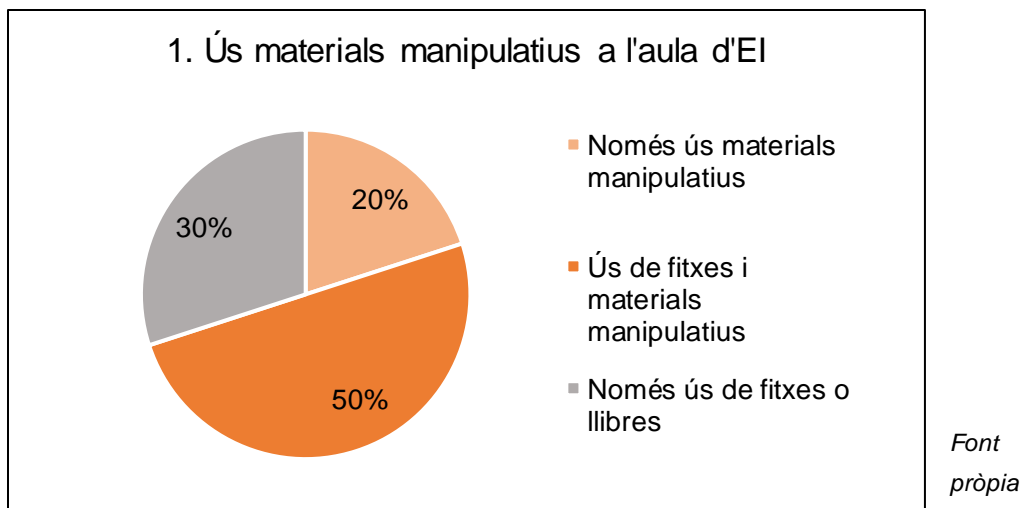
- *A l'aula d'Educació Infantil de la teva escola s'utilitzen materials manipulables per treballar les matemàtiques?*
- (Si la resposta és afirmativa) *s'utilitzen reglets a l'aula d'Educació Infantil?*

L'enquesta es va realitzar a 20 subjectes i no és una mostra representativa ja que hi ha un error de mostreig per realitzar conclusions generals a partir de l'observació d'una part de la població (Rodríguez, 2010).

Aquestes escoles pertanyen a la província de Barcelona i quasi totes les respostes pertanyen a alumnes de magisteri de la Universitat Abat Oliba CEU. La majoria de centres són privats i pertanyen al districte de Sarrià-Sant Gervasi. La recollida de dades és la següent:

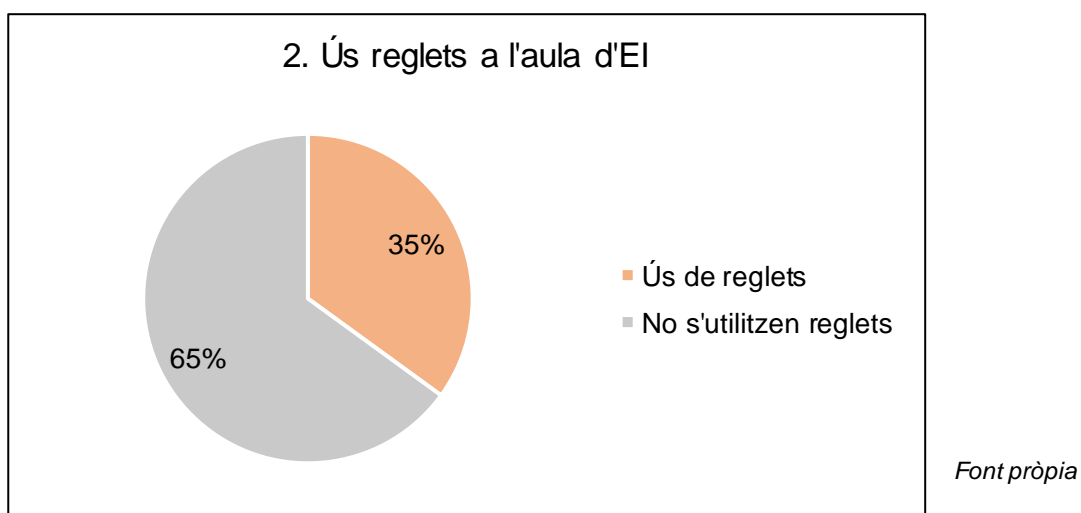
Els resultats de la primera pregunta a partir de les vint mostres són: quatre de les escoles enquestades només utilitzen materials manipulats, és a dir, representen el 20% de la mostra. Deu de les escoles enquestades utilitzen materials manipulats juntament amb fitxes i representen el 50% dels enquestats. Per últim, sis escoles de les enquestades només utilitzen fitxes o llibres i representen un 30% de la mostra.

Quadre 4: pregunta 1. Ús de materials manipulats a l'aula d'EI



Els resultats a la segona pregunta del qüestionari sobre l'ús dels regles són els següents: set dels vint mestres enquestats treballen o han treballat a centres on utilitzen regles per ensenyar matemàtiques a l'aula d'Educació Infantil. Quatre d'aquests set centres treballen amb la metodologia EntusiasMat. En canvi, tretze d'aquests vint no utilitzen regles a l'aula.

Quadre 5: pregunta 2. Ús dels regles a l'aula d'EI



A continuació, es realitzarà una valoració i anàlisi dels resultats de l'enquesta realitzada a vint mestres d'Educació Infantil que s'han esmentat amb anterioritat: els resultats de la primera pregunta indiquen que la majoria de centres enquestats utilitzen materials manipulatius per

ensenyar matemàtiques. En concret, un 70% dels enquestats els utilitzen i la majoria d'aquests juntament amb fitxes. Així, hi ha una tendència a les escoles actuals a utilitzar materials didàctica juntament amb fitxes (50%). Tot i així, també hi ha centres que només utilitzen fitxes (20%) i altres (30%) que només utilitzen materials didàctics per treballar les matemàtiques.

En quant a la segona pregunta, actualment els regles no s'utilitzen molt a les escoles ja que representen només un 35% dels enquestats i la majoria dels centres que els utilitzen, en concret quatre de set centres, es degut a que segueixen la metodologia EntusiasMat que inclou aquest material juntament amb altres. A més, hi ha un sector de mestres que considera que els reglets tenen més utilitat a l'Educació Primària i que utilitzen altres materials a l'Educació Infantil per treballar el concepte de quantitat, composició i descomposició de nombres.

3. Escola Torrent d'en Melis

Aquest apartat consisteix en la posada en pràctica dels reglets a l'aula d'Educació Infantil. En concret, a l'escola Torrent d'en Melis, col·legi on l'autora d'aquest treball ha realitzat les pràctiques durant el curs 2015-16. En primer lloc, es realitza un anàlisi de l'escola i en segon lloc s'explica la part pràctica realitzada a l'escola en qüestió.

3.1. Anàlisi de l'escola

L'escola Torrent d'en Melis està ubicada al Carrer Varsòvia 147-161 al barri del Guinardó de Barcelona. És una escola pública, catalana, laica, democràtica i arrelada en el seu entorn (el barri del Guinardó), conceptes que vertebreren cadascuna de les seves activitats. En aquesta escola hi ha dues línies des de P3 fins 6è.

L'edifici es va construir al 1980 a partir d'una gran demanda per part de la població del Guinardó d'una escola pública a la zona. Així, tant famílies com mestres van realitzar desenes de vagues i manifestacions per aconseguir un centre de formació pública pels seus fills. Fins i tot, van tallar la meridiana per a fer-se escoltar. El govern va acabar satisfent el desig dels pares i mares i aquell any va començar la construcció del nou centre. A partir de llavors va començar a créixer ja que es va iniciar en una línia però uns anys més tard van haver de fer dues línies davant la gran demanda.

El Projecte educatiu del centre partint de ser una escola pública i laica té com a principals ítems del seu projecte educatiu els següents:

En primer lloc, la inclusivitat a l'aula s'aconsegueix tenint com l'objectiu que alumnes diferents puguin aprendre junts. Amb tallers, agrupaments, racons i altres opcions metodològiques des de P3 fins sisè es realitza una atenció a la diversitat.

A Educació Infantil es realitzen racons de matemàtiques, llengua anglesa... per oferir un aprenentatge molt més vivencial sobretot per aquells alumnes que tenen més dificultat en comprendre les classes magistrals.

En segon lloc, és una escola plural i participativa on, per mitjà de les Assemblees de classe i de l'Assemblea de Delegats i Delegades, l'alumnat participa en la vida escolar. A més, és una escola acollidora on tothom pot aprendre en funció de les seves capacitats i on tothom es pot trobar bé. Es promou la convivència, l'educació intercultural i el diàleg.

En tercer lloc, part del projecte educatiu consisteix en que l'aprenentatge es basa en la recerca. Així, els nens investiguen, descobreixen i comuniquen allò que han après. D'aquesta manera s'assoleixen competències per a poder utilitzar els coneixements apresos. Es potencia l'esforç i el treball cooperatiu amb formes de treball interdisciplinaris i globalitzades.

Tant a l'Educació Infantil com a primer cicle de primària es realitzen projectes per a que l'alumne sigui el protagonista del propi procés d'aprenentatge estimulants la curiositat, la motivació i l'interès per descobrir coses noves.

En quart i últim lloc, l'Escola Torrent d'en Melis és una escola oberta tant a les famílies com a l'entorn. Per tant, es cerca la implicació de les famílies en el progrés dels seus fills i filles, en les festivitats escolars, amb l'AMPA...

3.2. La pràctica

La posada en pràctica es realitza amb sis alumnes de P4 al mes de juny de 2016. Es desenvolupa en deu sessions. L'esquema següent és el següent:

3. Sessió 1: introducció als reglets
4. Sessió 2: lògica (fitxa 1: classificació qualitativa per colors)
5. Sessió 3: lògica (fitxa 2: classificació qualitativa per mides)
6. Sessió 4: lògica (fitxa 3: molts/pocs)
7. Sessió 5: lògica (fitxa 4: igual/diferent)
8. Sessió 6: introducció al càlcul
9. Sessió 7: mesura i càlcul (fitxa 5: equivalències)
10. Sessió 8: geometria (fitxa 6: simetries)

A la primera sessió, es realitza el primer contacte amb els reglets. Els objectius de la sessió són manipular els reglets i familiaritzar-se i realitzar l'escala dels reglets.

El procediment és el següent: s'inicia la sessió presentant els reglets als alumnes i se'ls proposa que experimentin amb aquests, d'aquesta manera comença el joc lliure. Els nens construeixen diferents figures i la mestra observa les diverses creacions.

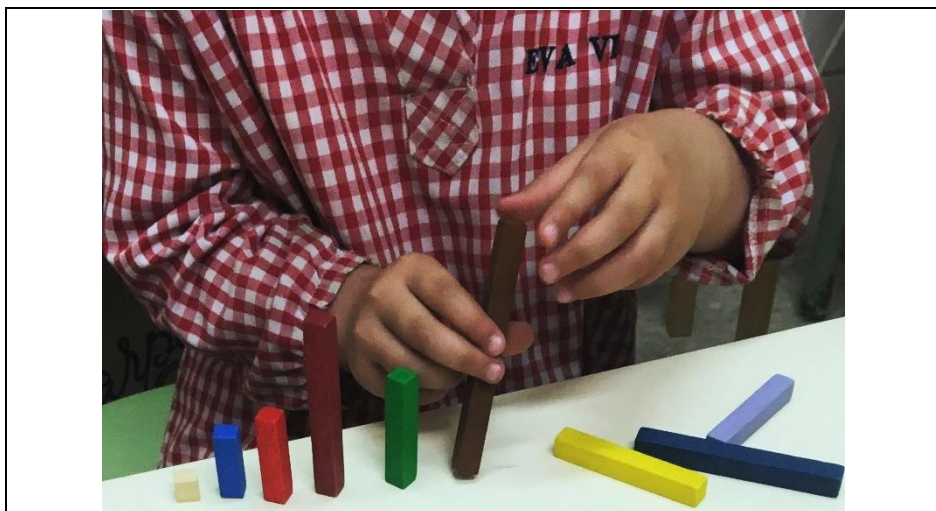
Quadre 6: joc lliure



Font pròpia

L'objectiu del /la mestre és que algun alumne realitzi una escala de reglets per començar una conversa matemàtica. Els nens han d'aconseguir realitzar-ho per ells mateixos sense que la mestra els expliqui com es realitza, s'ha de deixar llibertat als alumnes per a què manipulin aquest nou material. Als quinze minuts, un nen realitza part d'una escala i la mestra el felicita i expressa entusiasmadament que li agrada molt aquesta escala. Així, tots els altres alumnes també la realitzen tot i que algun amb dificultats. Els alumnes s'ajuden entre ells i la mestra també ajuda a aquells que més dificultats tenen.

Quadre 7: iniciació a l'escala de reglets



Font pròpia

Un cop tots la tenen davant la mestre els comença a fer preguntes com: *són totes del mateix color? Són iguals? En què es diferencien? I totes les del mateix color són de la mateixa mida?* Els alumnes contesten satisfactòriament observant els seus reglets. D'aquesta manera la mestre desenvolupa la curiositat del nen i provoca que observi amb atenció el material que té al davant. La mestra els proposa que dibuixin els reglets i els remarca que es fixin en les mides i en quin és més gran que l'altre.

Per últim, la mestre els explica un conte relacionat amb els reglets. Però, aquest no té final sinó que un cop explicat el nus de la història han de resoldre una situació problemàtica i que té un plantejament obert. El problema que han de resoldre és el següent: *un formatger realitza un formatge cada dia però és molt petit i només en menja el rei i la seva família no en pot menjar, què passarà després?* A partir d'aquí també es crea una conversa matemàtica en la que els alumnes han de pensar quina solució hi pot haver. Un alumne va proposar realitzar formatges més grans i com que la mestre deia que un pastís és un reglet d'1 va agafar dos reglets d'1 i va dir que podien ser més grans. La mestre aprofita la situació per preguntar si hi hauria algun reglet més gran que serviria i un alumne agafa un reglet del 5, i un altre del 10. A partir d'aquí la mestre pregunta: *amb quin reglet hi caben més formatges?* Tots responen que al reglet marró perquè encara no s'han introduït els números.

La sessió finalitza molt satisfactòriament perquè tot i que inicialment els alumnes han trigat en realitzar allò que la mestre esperava, és a dir, l'escala, després els alumnes tenien molta curiositat i el conte ha sigut una bona manera d'introduir una situació problemàtica amb l'ajuda dels reglets. La fitxa de l'escala de colors ha resultat de manera diferent en cada alumne perquè se'ls hi havia donat una fitxa en blanc. A partir d'aquí, es varen canviar les fitxes per quadricules proporcionals als reglets per ajudar als alumnes.

Quadre 8: dibuix de l'escala de reglets



Font pròpia

A la segona sessió s'inicia el bloc de lògica. En primer lloc, l'objectiu de la sessió és la classificació qualitativa per colors. Primer, amb la manipulació i passant-ho a llapis i paper amb una fitxa.

El procediment a seguir és el següent: la mestra els proporciona reglets de tots les mides de la caixa 1 de la Maria Antònia Canals. Els realitza un seguit de preguntes com: *agafeu un reglet vermell i un blau clar, són iguals? Perquè?* També se'ls proposa: *feu una parella de reglets blaus, ara un de reglets grocs i liles, ara feu parelles de reglets del mateix color...* aquestes preguntes es realitzen d'una en una i es repassen perquè algun alumne té dificultats al introduir la negació o fer parelles.

Un cop realitzat, se'ls proporciona la fitxa i un cop explicada per la mestra la realitzem tots junts, és a dir, ítem per ítem. D'entrada, la mestra explica que han de trobar quin d'aquests reglets dibuixats és vermell. La mestra pregunta com ho poden fer i els alumnes fan propostes per poder completar l'activitat. Un alumne comença a agafar reglets i prova amb quin encaixa. La mestra l'observa i l'anima a seguir. D'aquesta manera, els altres alumnes s'animen i una alumne intenta encaixar un reglet vermell. Quan el troba, expressa el que ha realitzat i els altres alumnes s'esforcen en realitzar-ho de la mateixa manera. La mestra felicita els alumnes i els explica que el següent pas es pintar aquell reglet de vermell.

Tot seguit la mestra els pregunta que signifiquen els dos núvols que estan junts, un groc i un blau. La mestra els dona temps per pensar i experimentar però al haver-hi dificultats per arribar al concepte que vol aconseguir, aquesta els ajuda fent-los preguntes: *de quins colors són aquests núvols? Hi ha algun reglet que sigui d'aquests colors? Ho intentem?* Així, una alumne en qüestió experimenta amb un reglet blau mentre que una altre ho fa amb un reglet groc. Cada alumne troba el reglet que li correspon a la fitxa i a partir d'això la mestra els pregunta: *doncs quins hem de pintar? Qui té la solució?* Després d'una conversa entre la

mestre i els alumnes un alumne expressa: dos, n'hem de pintar dos. La mestre el respon: molt bé! Perfecte! Anem a pintar-ho doncs.

L'últim cas és el de la negació d'un color, dit d'una altra manera, han de trobar aquells reglets que no siguin liles. La mestre comença realitzant preguntes com: *i això que hi ha a sobre del núvol què és?* Al no haver-hi resposta, la mestre reformula la pregunta: *hem de buscar els reglets liles i pintar-los?* Un alumne respon que no. A partir d'aquí la mestre els pregunta: *doncs quins pintem, si no hem de pintar el reglet lila?* Els alumnes comencen a fer proves amb els reglets de diversos colors per veure quins encaixen al full. Un alumne troba que un reglet blau encaixa. La mestre els anima a pintar-lo i seguir buscant reglets. Un altre alumne troba que encaixa el reglet lila a la fitxa. A partir d'aquest descobriment, la mestre els fa la següent qüestió: *pintem el reglet lila?* Tots els alumnes responen que no. La mestre per ajudar-los a assolir el concepte de no els explica que han de tatxar el reglet lila. Un cop tots han provat tots els reglets pinten tots els que no són liles.

A la tercera sessió, en primer lloc, l'objectiu de la sessió consisteix en realitzar l'escala de colors i ordenar per mida els reglets. Inicialment mitjançant la manipulació i després amb una fitxa.

En segon lloc, el procediment és el següent: la mestre els proposa que cada alumne realitzi la seva escala. Hi ha alumnes que ho realitzen horitzontalment i d'altres verticalment. Uns ho realitzen de gran a petit i d'altres de petit a gran. La mestra no els imposa un mode de fer, d'aquesta manera es poden fer preguntes amb els diversos casos. Els fa preguntes com *quins reglets són més grans que el reglet blau? I més petits que el verd? I en aquest cas (assenyalant una escala de gran a petit)? N'hi ha més petits que el formatge (que és com els alumnes coneixien el reglet més petit)?*

Un cop realitzada la manipulació i que els alumnes han mostrat facilitat en l'adquisició del concepte de gran i petit és passa al llapis i paper. A la fitxa, primer han de buscar quin és el reglet groc. Cada alumne segueix una estratègia diferent: alguns agafen el reglet groc i experimenten amb quin reglet del dibuix correspon. Altres, expliquen quin reglet de la fila és, però algun comet errors ja que la seva escala i la del dibuix no tenen el mateix ordre

Quadre 9: els alumnes pinten dels seus respectius colors els reglets més grans que el reglet groc.



Font pròpia

Un cop han pintat la groga la mestre els proposa que pintin aquells reglets més grans que el groc (figura 5). La sessió finalitza satisfactòriament.

Quadre 10: els alumnes pinten dels seus respectius colors els reglets més grans que el reglet groc.



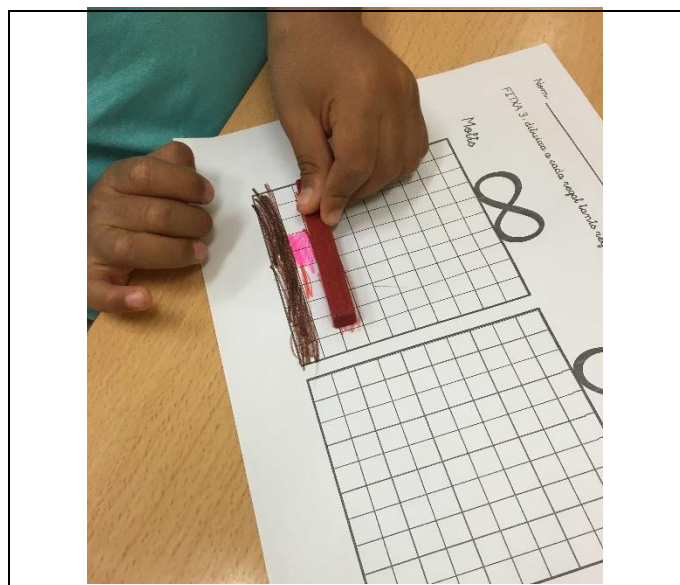
Font pròpia

A la quarta sessió es continua amb el bloc de lògica, en aquesta ocasió treballant els conceptes molt i poc. L'objectiu de la sessió és consolidar els conceptes molts i pocs. Es realitza primer mitjançant la manipulació i després amb una fitxa per comprovar si els alumnes han après aquest nou concepte a través dels reglets.

El procediment és el següent: la mestre els proporciona una caixa de reglets i la buida a sobre de la taula. A partir d'aquí, els proposa que realitzin grups. Els dona dos fulls a cadascú: un blau i un vermell. Al vermell la mestre els explica que han de posar molts reglets i al blau pocs. Al principi, algun alumne té dificultats però un cop veu com ho fan els seus companys ho realitza correctament. Quan ho han realitzat tots la mestre reparteix els alumnes en dos grups de tres. El grup de la dreta ha de fer un munt amb molts reglets i el grup de l'esquerra amb pocs. Quan ho han realitzat, la mestre els pregunta: *és correcte?* Així, els alumnes observen que al munt de molts n'hi hauria d'haver més que al munt de pocs. Un alumne en posa uns pocs més i així el resultat ja és correcte.

Un cop conclosa la part manipulativa, es passa al llapis i paper allò que s'ha après. En aquesta sessió la fitxa consisteix en dos regals. Cadascun té una etiqueta amb molts o pocs i a dintre del regal hi ha una quadricula per dibuixar reglets. La mestre explica la fitxa ja que els alumnes no saben llegir i primer realitzen tots el primer regal: pocs. Un alumne agafa reglets els posa a sobre del regal i després pinta tants quadres com ocupa el reglet. La mestre el felicita perquè comença a veure que els reglets més grans que 1 estan formats per reglets d'1. Després, tots també s'ajuden dels reglets per realitzar l'activitat i pinten aquell reglet del color que és i no d'un altre. Per últim, realitzen el regal de molts.

Quadre 11: realització de la fitxa molts/pocs amb l'ajuda dels reglets



Font pròpia

La sessió finalitza satisfactòriament tot i que la fitxa se'ls fa molt pesada. La reflexió al acabar la sessió del /la mestre és que si pinten tots els reglets se'ls pot fer molt feixuc. En canvi, si enganxessin reglets ja fets seria més ràpid pels alumnes i es treballaria el mateix concepte.

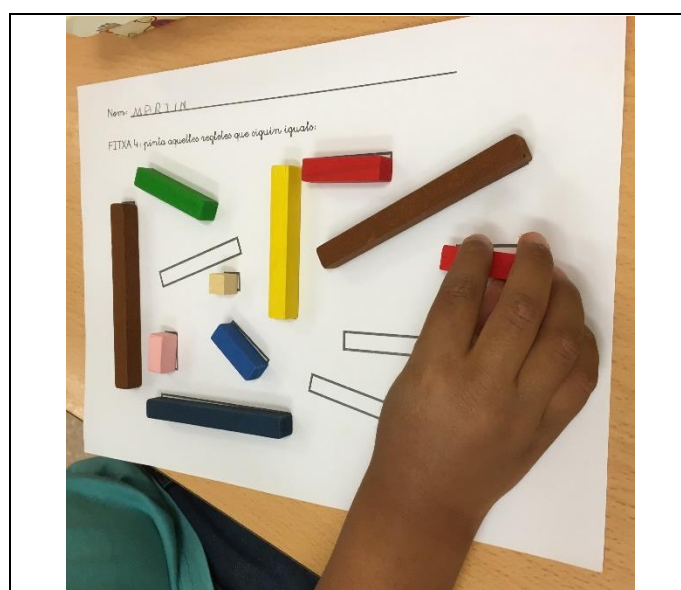
La cinquena sessió és l'última del bloc de lògica. Els objectius de la sessió són assolir els conceptes igual i diferent primer mitjançant la manipulació i després realitzant la fitxa.

El procediment és el següent: inicialment per treballar el concepte manipulant, la mestra tapa els ulls a un alumne. Li dona dos reglets diferents i li pregunta si són iguals. L'alumne ha de tocar-los, els pot comparar amb el tacte, posar-los un a sobre de l'altre, però no ho pot mirar ja que els colors facilitarien la tasca. L'alumne en qüestió ha de dir si són iguals o diferents i perquè.

L'activitat és molt ben rebuda pels alumnes i ho realitzen satisfactòriament tot i que és difícil per ells quan són diferents però la mida és molt similar. Per tant, la mestra els donava o dos reglets molt diferents o iguals. Si algun alumne tenia dificultats els donava instruccions com: *els pots posar un a sobre de l'altre, quin és més llarg...* la mestra insisteix en que l'alumne expliqui el perquè de la seva resposta. D'aquesta manera es desenvolupa que l'alumne expliqui els seus raonaments i defensi allò que creu.

A l'hora de passar-ho a llapis i paper, els alumnes han d'identificar aquells reglets que siguin iguals. S'ajuden dels reglets com es mostra a la figura 5. Alguns tenen dificultats a l'hora de trobar els que són iguals, la mestra els anima a seguir i quan porten una estona fent proves, un nen troba dos reglets iguals. Aquest descobriment motiva als altres alumnes a seguir buscant dos reglets iguals.

Quadre 12: ús dels reglets per completar la fitxa igual/diferent

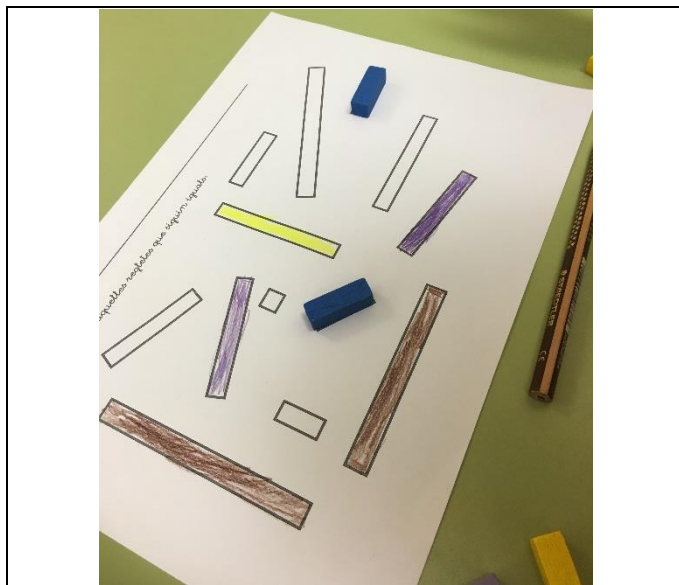


Font pròpia

Algun alumne posa un reglet més gran o més petit que el corresponent a aquell reglet dibuixat. la mestra els ajuda a comprendre que ha de ser igual que el dibuixat. Inicialment, algun alumne ho realitza ràpid sense fixar-se, però un cop la mestra els explica que han de ser iguals els alumnes comprenen que han de buscar un que encaixi i es fixen més. Un cop tots els alumnes troben aquells reglets iguals, la mestra els anima a pintar només aquells reglets iguals. La sessió finalitza satisfactòriament. Els alumnes ja tenen més facilitat

manipulant els reglets i estan més familiaritzats amb el mode de treballar del /la mestre fent-los preguntes per a que ells mateixos arribin a les respostes.

Quadre 13: pinten dels seus respectius colors els reglets més grans que el reglet groc.



Font pròpia

A la sisena sessió es realitzen activitats de càlcul. Els objectius de la sessió són que els alumnes relacionin els primers cinc reglets amb el concepte de quantitat de l'1 al 5 de mode manipulatiu.

El procediment és el següent: la mestre els dona un reglet del dos, un del tres, un del quatre i un del cinc. A més, els proporciona molts reglets de l'1, el que els alumnes anomenen formatges.

A partir de la narració del conte a la primera sessió, la mestre s'ajuda d'aquest per explicar els números de l'1 al 5 amb reglets. Els explica el següent: *recordeu el conte del rei i el problema dels formatges? Us recordeu que vàrem decidir que el formatger hauria de fer més formatges? Doncs ara aquests formatges s'han de repartir a diversos camions per portar-los per tot el poble. Ho intentem?* Així, la mestre proposa als alumnes que provin quants formatges hi caben als diferents reglets proporcionats. D'aquesta manera, es treballa l'equivalència de reglets manipulativament i aconseguint que l'alumne ho descobreixi per ell mateix.

Inicialment, els alumnes col·loquen els formatges separats, o en posen un o dos a sobre del reglet del 5. La mestre els pregunta: *aquests camió, només pot portar aquests formatges? No en pot portar cap més?* Així, un alumne diu: *si! Els podem posar un a sobre de l'altre.* La mestre els explica que d'aquesta manera cauran, així que els proposa fer-ho amb fila. Un alumne col·loca els formatges correctament un al costat de l'altre. La mestre el felicita i

proposa als alumnes que realitzin el mateix. Entre tots compten quants formatges hi ha a cada camió i així amb tots els reglets del dos al cinc.

La mestre s'ajuda dels reglets de la pissarra per mostrar-los quants reglets d'1 caben a cada reglet per facilitar l'aprenentatge. A més, els remarca quin és el valor de cada reglet fent als alumnes repetir-ho per ajudar a memoritzar-ho dient: en aquest hi cabrien cinc unitats, així doncs, és el 5.

La sessió finalitza satisfactòriament tot i que alguns alumnes han tingut dificultats a l'hora de posar els reglets d'1 correctament. Són peces molt petites i la tasca s'ha de realitzar amb precisió, per tant la mestre, els ajuda a col·locar-los correctament per ajudar a la introducció del nou concepte.

La setena sessió consisteix en treballar mesura i càlcul al mateix temps. Els objectius de la sessió són treballar l'equivalència de longituds treballant diverses quantitats introduïdes a la sessió anterior.

El procediment és el següent: per començar la sessió la mestre els pregunta que varen fer la sessió anterior i que si se'n recorden de quants formatges cabien a cada camió. Així, els alumnes tornen a realitzar-ho però aquest cop de manera més autònoma, sense ajuda del/ de la mestre. Entre ells s'ajuden i aquells que tenen més facilitats ajuden a aquells que els costa posar els reglets amb precisió. La mestre juntament amb els alumnes conten quants reglets d'1 hi ha a cada reglet en veu alta, tots alhora. Així, repassen el concepte de quantitat i la mestre els diu: *doncs és el número...* i els alumnes han de respondre tants reglets com han comptat d'1 a sobre del reglet utilitzat.

Un cop s'ha repassat el treballat a la sessió anterior, es presenta als alumnes la següent fitxa: es tracta de realitzar equivalències entre diversos reglets de l'1 al 5. Es comença pel dos, i la mestre els pregunta: *quin reglet cap als diversos castells del regne?* Els alumnes proven els diversos reglets i un expressa que el reglet rosa és el que hi correspon. La mestre el felicita i anima a que tots els alumnes ho provin i després pintin de rosa els dos quadres que representen el reglet rosa. Un cop realitzat, la mestre els pregunta: *quants formatges caben en aquest castell rosa?* Així, els alumnes proven amb els formatges i diuen 2, en caben 2. La mestre els proposa contar-ho: *un i dos. Molt bé! Doncs ho pintem amb el color del reglet d'1.* Un cop realitzat això, la mestre els proposa que posin el número al terrat del castell. la mestre els ajuda escrivint-lo a la pissarra tal i com ells ho han de fer. D'aquesta manera han de relacionar xifra amb quantitat.

Després, es realitza amb el tres, es realitza de la mateixa manera però en aquest cas hi ha una tercera opció: $2+1=3$. Per aconseguir que els alumnes arribin a aquesta conclusió, la mestre els pregunta si algun reglet més hi cap al castell del 3. Els alumnes observen els

reglets i tenen dificultats per arribar a la conclusió desitjada per la mestra per tant els ajuda a partir del diàleg: *que el reglet vermell hi cap? I el verd?* Els alumnes ho proven i veuen que no és possible. Així, la mestra els diu: *i el rosa?* Els alumnes ho proven i diuen: però sobra espai, no encaixa. La mestra els explica: molt bé! Doncs haurem de trobar algun reglet que ens ajudi a que el reglet rosa encaixi. Un alumne diu: *i si posem un formatge?* La mestra els felicita i els recorda: *quants formatges cabien al reglet beix?* Els alumnes contesten: *1! I al rosa? 2! Doncs si a 2 n'hi afegim 1, a quin castell estem?* Els alumnes contesten: *al 3, al castell del 3!* Els altres reglets es realitzen de la mateixa manera.

La sessió finalitza satisfactòriament tot i que els alumnes tenen dificultats en les equivalències que no són d'1, és a dir, del formatge. Fins al tres ho entenen amb facilitat però per treballar els nombres quatre i cinc es necessiten més sessions per a que els nens entenguin a la perfecció l'equivalència de nombres.

Quadre 14: fitxa equivalències



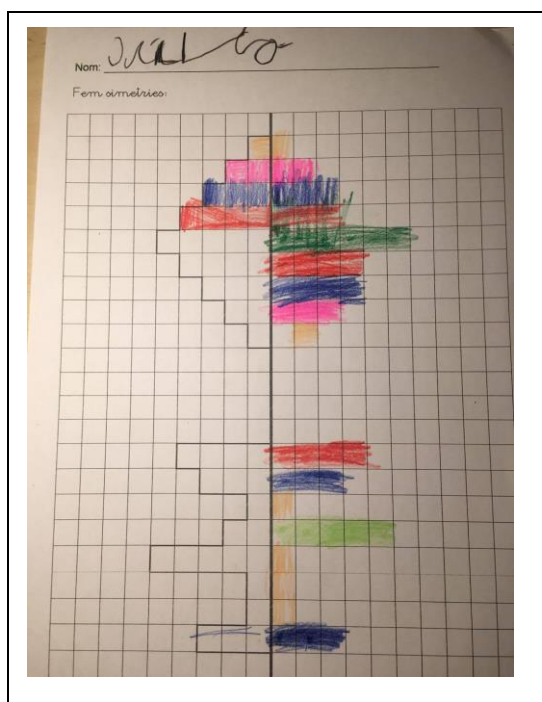
Font pròpia

A la vuitena sessió es treballa part de la geometria. Els objectius de la sessió són treballar la simetria primer mitjançant la manipulació de reglets i després amb una fitxa.

El procediment és el següent: al tenir un mirall a l'aula, la mestra col·loca als alumnes davant el mirall, els col·loca un pal al mig i els diu: *són iguals els dos costats? En aquest costat hi ha un braç, i a l'altre?* I així amb totes les parts del cos. Després, els explica les simetries a la pissarra. Amb els reglets de pissarra dibuixa mig cos i entre tots l'han de completar. Així, la mestra comença a col·locar un braç però igual col·locat que el de l'altre costat per veure si els alumnes se n'adonen que s'ha de posar simètric i no igual ja que es tracta d'una

transformació. Un cop la mestra col·loca el braç al inrevés, els alumnes li diuen que no és així. D'aquesta manera els alumnes han d'explicar a la mestra com col·locar els reglets. Un cop conclòs el dibuix del nen de la pissarra, els alumnes han de completar una fitxa de simetries amb reglets. La mestra els explica que la línia del mig és el centre i que és com la línia que parteix una persona amb dos. Per tant, han de repetir-ho però al inrevés. La mestra ajuda a aquells alumnes amb més dificultats i els anima a ajudar-se dels reglets posant-los a sobre.

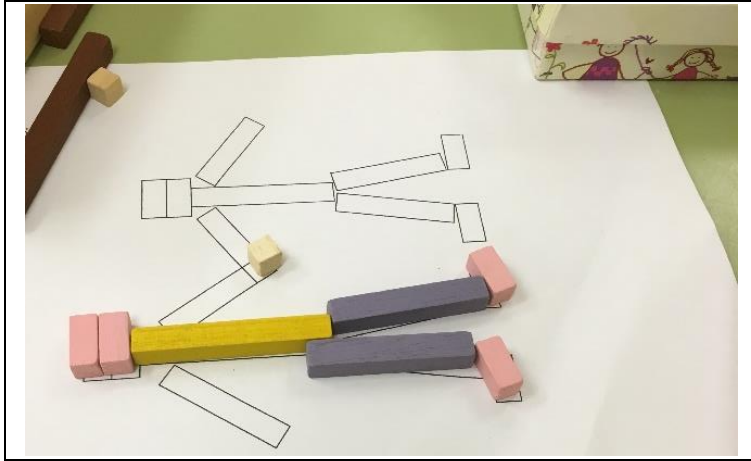
Quadre 15: fitxa simetries.



Font pròpia

Un cop conclòs l'activitat, mentre alguns acaben els altres realitzen fitxes de simetries en les que només han de posar a sobre aquells reglets que falten, sense pintar-ho. Es tracta d'una activitat més lúdica per aquells alumnes més ràpids.

Quadre 16: fitxes simetries extra



Font pròpia

Conclusió

Actualment, a Espanya hi ha un greu fracàs escolar i baixos resultats a les proves PISA comparant-ho amb la mitja de la UE. Per tant, és necessari un canvi en el mode d'ensenyar matemàtiques a l'aula d'Educació Infantil.

En el present Treball Final de Grau (TFG) s'ha pretès la introducció dels reglets com una alternativa d'ensenyament per facilitar l'aprenentatge i ajudar a concretar i afavorir l'acció i experimentació. S'ha realitzat un estudi basat en la investigació del marc teòric, l'anàlisi de les escoles i la aplicació pràctica realitzada per l'autora d'aquest treball.

En primer lloc, inicialment els reglets van ser creats per Georges Cuissenaire amb l'objectiu de treballar el càlcul. Posteriorment, Caleb Gattegno al 1954 va crear la fundació Cuissenaire Company popularitzant l'ús dels reglets a l'aula de matemàtiques. A més, al 1968 la UNESCO va suggerir una reforma dels programes de matemàtiques recomanant l'ús de reglets. Al nostre territori, la M^a Antònia Canals va expandir aquest material a Espanya afegint plaques quadrades i cubs.

En els nostres dies, hi ha projectes com l'EntusiasMat que inclou els reglets juntament amb altres materials com a element manipulatiu de l'aprenentatge de les matemàtiques. A més, el Projecte Newton va realitzar un estudi format mestres i incloent reglets a l'aula a partir dels baixos resultats a les proves PISA. Els resultats varen ser positius amb millores significatives del grup experimental en quant comprendre, pensar, executar i respondre un problema i a partir d'aquests, es promou des de l'Estat Espanyol la introducció de materials manipulatis a l'aula de matemàtiques com els reglets.

En segon lloc, l'anàlisi d'escoles realitzat per l'autora d'aquest treball a partir d'una enquesta realitzada a vint centres concreta que només sis d'aquests vint treballen amb reglets. És a dir un 30% utilitzen aquest material diàriament a l'aula d'Educació Infantil. Aquest resultat conclou que actualment la seva posada en pràctica és molt incipient tot i que hi ha recerques i experiències relacionades amb la introducció dels reglets a l'aula com el programa EntusiasMat i el Projecte Newton.

En tercer lloc, l'aplicació pràctica amb reglets realitzat per l'autora d'aquest treball a P4 treballant els cinc blocs matemàtics és molt satisfactòria. Es va realitzar a partir de l'anàlisi dels blocs matemàtics al currículum de Catalunya i d'Espanya i del desenvolupament d'una unitat didàctica de vuit sessions amb sis alumnes a l'Escola Torrent d'en Melis.

La metodologia seguida és que els reglets no s'ensenyen sinó que s'han de manipular per generar idees. Mitjançant preguntes, jocs, contes... El /la mestre va aconseguir que els alumnes arribessin als conceptes per ells mateixos a través de la manipulació i proposant-los reptes. Tot i que hi ha alguns conceptes que no es poden treballar la majoria de objectius

marcats pel Currículum es poden assolir mitjançant reglets i la posterior plasmació d'aquests aprenentatges al llapis i paper.

Per concloure, l'ús dels reglets com a material manipulatiu a l'aula d'Educació Infantil és una alternativa a l'aprenentatge mecànic i als algorismes. Els alumnes són els protagonistes del seu aprenentatge aplicant raonaments en situacions reals i juntament amb la manipulació dels reglets assolixen la competència matemàtica que posteriorment els ajudarà a assolir els conceptes matemàtics marcats pel currículum.

Bibliografia

- Alsina, À. (2011). *Com desenvolupar el pensament matemàtic. Els continguts matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil*. Vic: Eumo Editorial.
- Alzina, À. (2010). *La "piràmide de la acció educativa" una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática*.
- Alzina, À. (2011). *Aprender a usar les matemàtiques. Els processos matemàtics: propostes didàctiques per a l'Educació Infantil*. Barcelona: Eumo Editorial.
- Biniés Lanceta, P. (2008). *Conversaciones matemáticas con Maria Antònia Canals*. Barcelona: GRAÓ.
- BOE. (2006). *Ensenyaments mínims del segon cicle d'educació infantil*. 1630/2006, REIAL DECRET.
- Canals, M. A. (1997). La Geometría en las primeras edades escolares. *Suma* 25, 31-44.
- Canals, M. A. (2010). *Els reglets*. Barcelona: Associació de Mestres Rosa Sensat.
- Carrillo Gallego, D. (1989). *El aprendizaje del número y las regletas de Cuisenaire*. . Murcia: Secretariado de Publicaciones Universidad de Murcia.
- Cascallana, M. T. (1998). *Iniciación a la matemática: materiales y recursos didácticos*. Madrid: Aula XXI Santillana.
- DOGC. (DECRET 181/2008). *Currículum del segon cicle d'educació infantil* (Vol. 5216).
- Fernández Bravo, J. A. (1989). *Los números en color de G. Cuissenaire. Relaciones dinámicas para el descubrimiento de la matemática en el aula*. Madrid: Seco Olea.
- Galán, D. (2015). *Projecte curricular matemàtiques: trabajamos con las regletas*. Obtenido de C.E.I.P. Ignacio Halcón Lebrija: <http://www.ceipignaciohalcon.es/documentos/1290343189Secuencia%20didactica%20las%20regletas%20infantil.pdf>
- García, A. L., & Parra, D. B. (2015). *Intervenció en el desenvolupament de la comunicació i l'expressió logicomatemàtica*. Obtenido de Expressió i comunicació : http://ioc.xtec.cat/materials/FP/Materials/1752_EDI/EDI_1752_M05/web/html/media/fp_edi_m05_u3_pdfindex.pdf
- Gardner, H. (1993). *Mentes creativas*. Barcelona: Paidós.
- Generalitat de Catalunya, d. d. (2016). *Currículum i orientacions. Educació Infantil. Segon Cicle*. Barcelona: Servei de Comunicació i Publicacions.
- Gijón, G. (2008). *Números de Colores. Una versión Digital de las Regletas de Cuisenaire*. Obtenido de <http://www.regletasdigitales.com/>
- Gutiérrez Corredor, A. B. (2010). Matemáticas prácticas en infantil: recursos y actividades. *Innovación y experiencias educativas*(37), 12.
- Institut d'Estudis Catalans. (2007). *Diccionari de la llengua catalana*. Barcelona: Edicions 62.

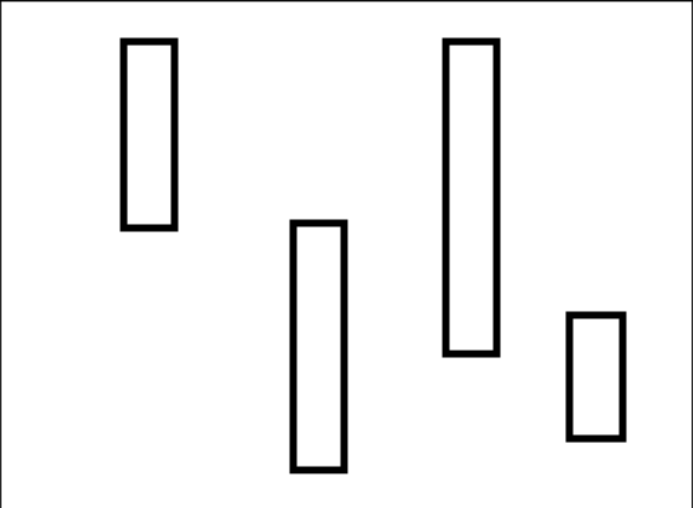

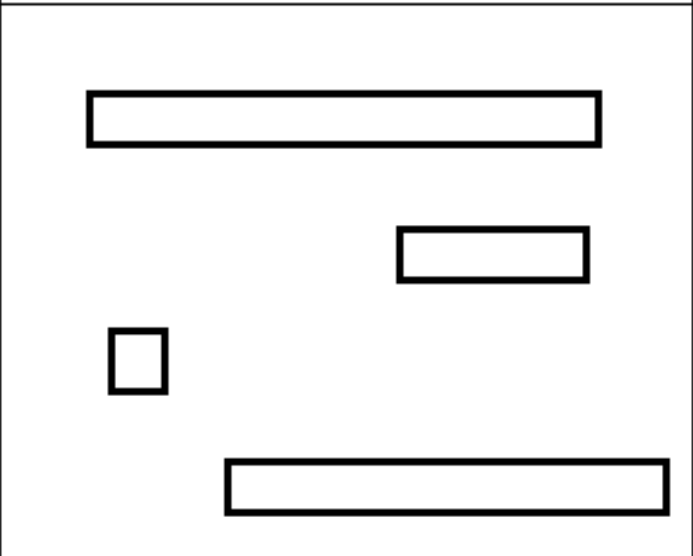

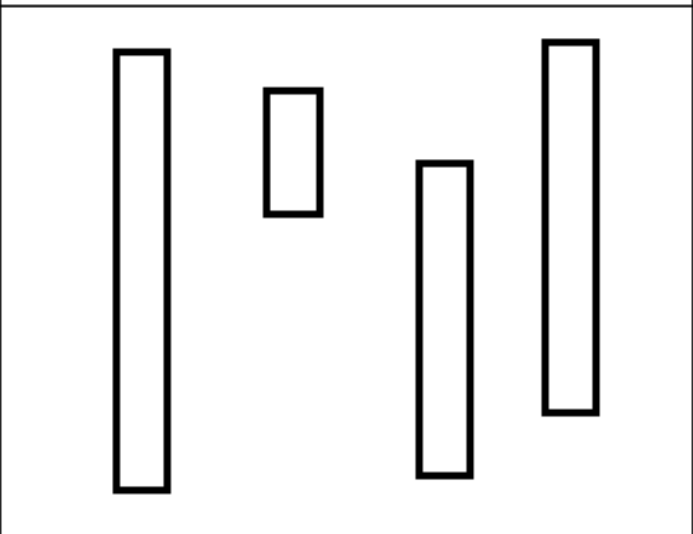

- Ministerio de Educación Cultura y Deporte. (2013). *PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español. Volumen I: resultados y contexto*. Madrid: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Miró Sánchez, N. (2012). EntusiasMat hace reales las matemáticas. *Números: revista de didáctica de las matemáticas - Sociedad Canaria Isaac Newton de Profesores de Matemáticas*, 85-90.
- Pozo Roselló, M. D. (2012). *EntusiasMat amb les matemàtiques*. Barcelona: Tekman Books.
- Sáez Morcillo, A. (2013). La Estadística en el Aula de Educación Infantil. *Revista digital "programas"*.
- Sitjas, D. R., & Vidal, M. A. (2016). Volum i capacitat. *Congrés Català d'Educació Matemàtica*. Barcelona.
- Sociedad Canaria de profesores de matemáticas, p. N. (2014). Projecte Newton. Matemáticas para la vida. Una vida para el aprendizaje significativo de las matemáticas. *Participación Educativa: revista del consejo escolar del estado. ESCuelas de éxitos. Características y experiencias.*, 3(4), 68-75.
- Torra, M. (2014). Material manipulable para enseñar matemáticas en educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 4, 61-66.
- Valero, S. C. (2013). Iniciación a la medida, magnitud masa-peso. *Revista FUNCAE digital*.

Webgrafia

- Alzina, À. (2008). *IV Jornades de Didàctica de les Matemàtiques: el pensament lògic matemàtic i el joc*. Obtenido de <http://www.xtec.cat/~smargeli/perimetre/4jornad/infpri/9logic.pdf>
- Amaro Trujillo, M. (2015). *Regletas: a jugar con los números de colores*. Obtenido de Seminario presencial: dirigidos a maestros de educación básica y Media Superior: <http://www.monografias.com/trabajos88/regletas-cuisenaire/regletas-cuisenaire.shtml#Relacionados>
- Ballesteros, M. (2010). *Els regles de la Ma. A. Canals. 2. Introducció als Reglets*. <https://matematiquesprimaria.wordpress.com/reglets/>.
- Catalán, M. C. (2010). *Las regletas de Cuisenaire*. Obtenido de Números en color: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2743/Maria%20de%20la%20Cinta%20Munoz.Recurso.pdf>
- Hernández, E. (2015). *Enseñando a aprender. Aprendiendo a enseñar*. Obtenido de Empezando a trabajar con regletas: <http://www.aprendiendoeninfantil.com/2015/10/empezando-trabajar-con-regletas.html>
- Martin Martin, J. F. (2010). *Projecte de Matemàtiques. Regletas de Cuisenaire. Aprendre Jugando, Manipulando y Razonando*. Obtenido de <https://pacopaca.files.wordpress.com/2010/02/Projecte-de-matematicas-regletas-de-cuisenaire.pdf>
- Martínez, J. M. (2009). *Universidad de Alcalá de Henàres*. Obtenido de Teoría de Conjuntos: ideas básicas: <http://www3.uah.es/jmmartinezmediano/mate0/CIM%20Tema%201%202005%20Teoria%20de%20conjuntos.pdf>
- Ministerio de Educación, C. y. (2016). *Consejo Escolar del Estado*. Obtenido de <http://www.mecd.gob.es/cee/portada.html>
- Ortíz, L. A. (2015). *Institución educativa la Primavera Experiencia Pedagógica*. Obtenido de Ludobiblioteca en el aula matemáticas: https://issuu.com/andreina8/docs/secuencia_didactica_matematicas_1-3
- Palomares, H. (2010). *Expressió i comunicació: intervenció en el desenvolupament de la comunicació i l'expressió logicomatemàtica*. Obtenido de Departament d'educació: http://ioc.xtec.cat/materials/FP/Materials/1752_EDI/EDI_1752_M05/web/html/index/mapa.html

Annex

Fitxa 1: classificació qualitativa per colors
Fitxa 2: classificació qualitativa per mides

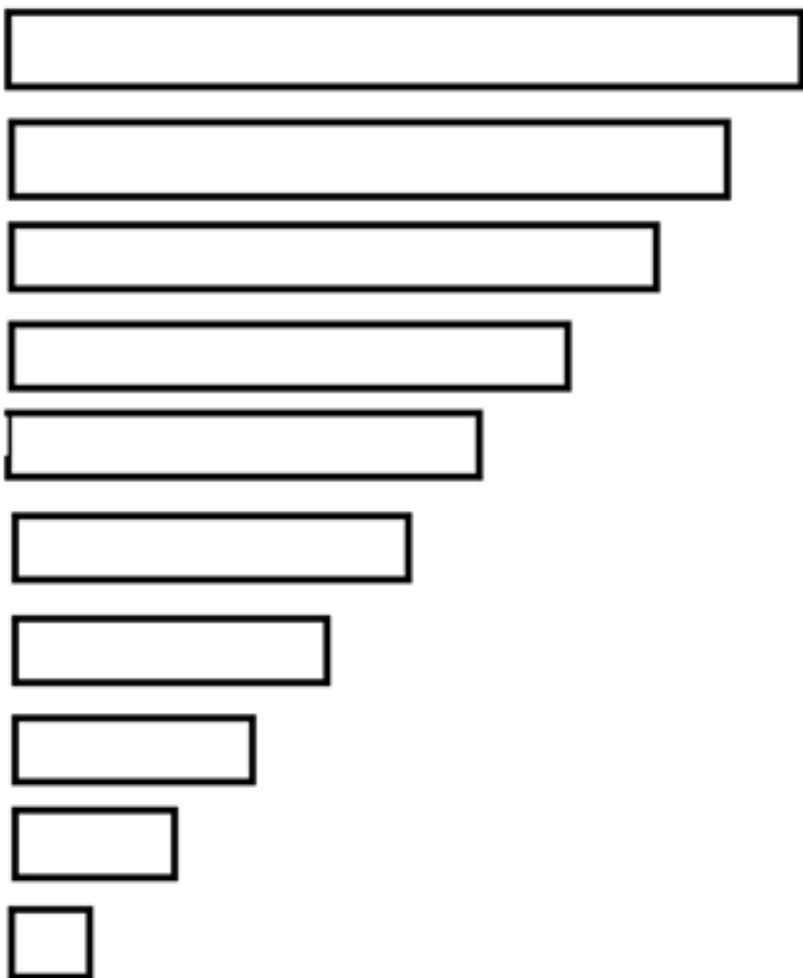
	
	
	

FITXA 1: pinça tots els reglets i encercla els que corresponguin:

Nom: _____

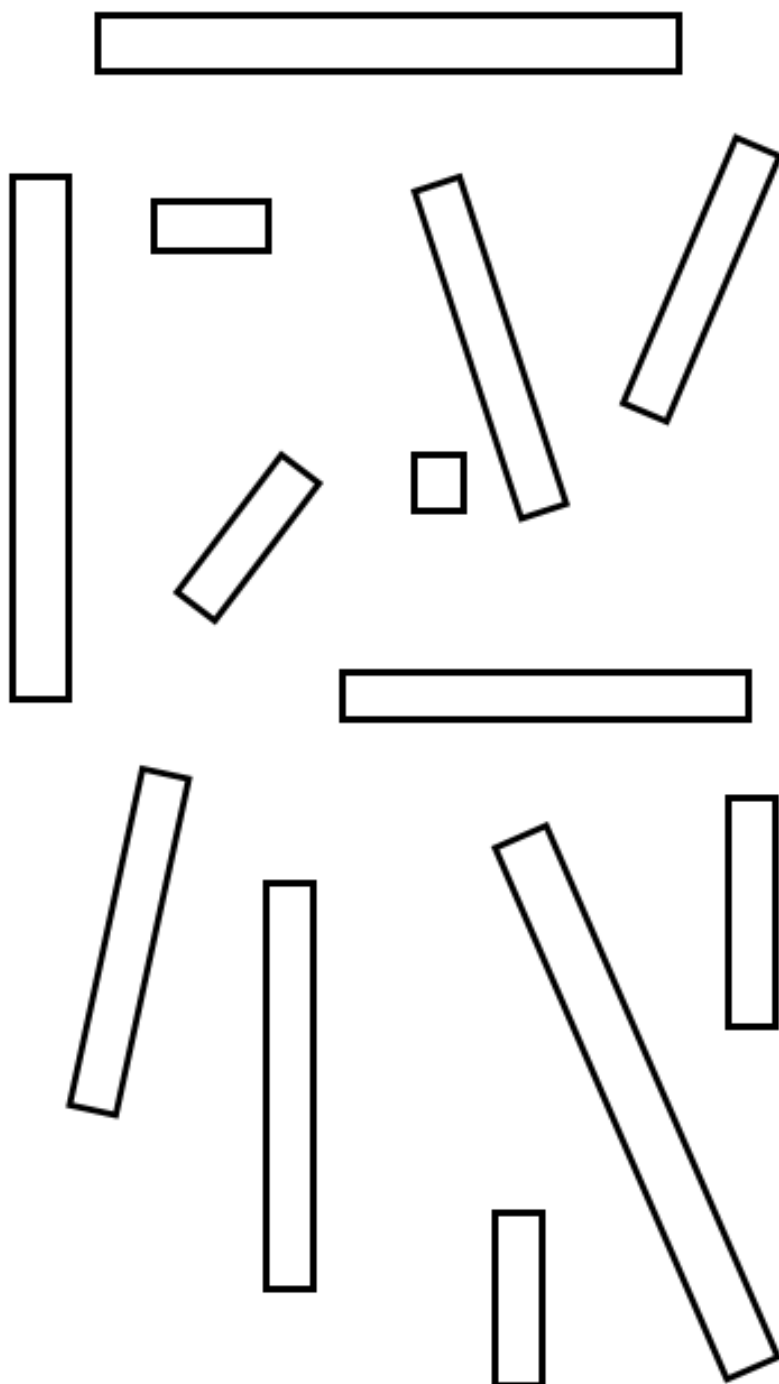
N Nom: _____

F FITXA 2 : *Junta dels seus respectius colors les regletes més grans que el reglet que:*



Fitxa 3: molts/pocs

Fitxa 4: igual/ diferent



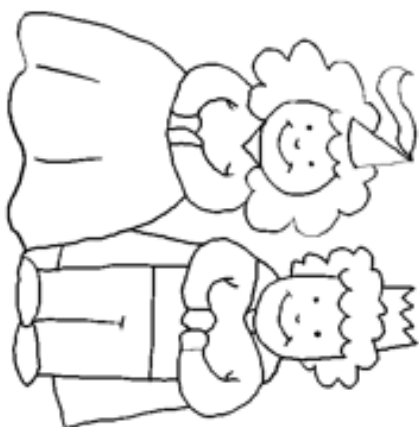
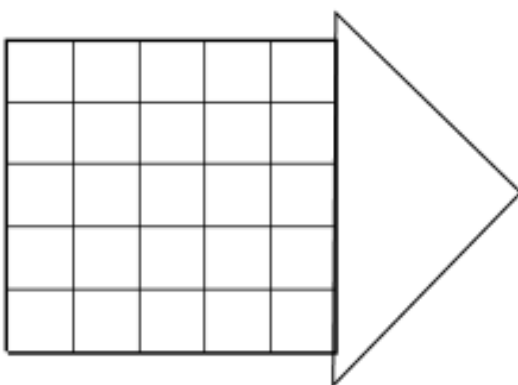
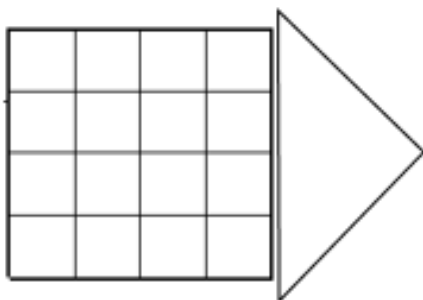
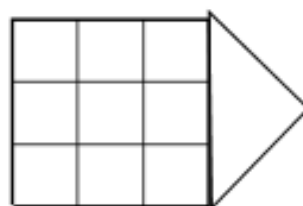
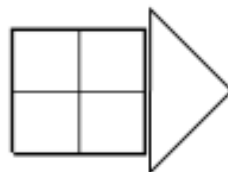
FITXA 4: marca aquelles rectangles que siguin iguals:

Nom:

Fitxa 5: equivalències

Nom: _____

Fitxa 5 : treballarem les longituds, quanto reglets hi ha a cada pis de cada casa?



Fitxa 6: simetries

Nom:

Fem simetries:

