



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Facultat de Ciències de
l'Educació i la Psicologia
Tarragona

**ENSENYAMENT DE MESTRES
EDUCACIÓ INFANTIL**

TREBALL DE FI DE GRAU

**MATEMÀTIQUES EN MOVIMENT: UNA PROPOSTA
VIVENCIAL PER A INFANTS D'15.**

Teresa Vilalta Curto

Tutor: Martina Morell

Tarragona, 30 de maig del 2025

RESUM:

Aquest Treball de Final de Grau (TFG) té com a objectiu principal analitzar si l'aprenentatge de les matemàtiques a través del moviment i el joc facilita l'adquisició de coneixements en infants d'I5. El punt d'inici va sorgir d'una conversa amb una mestra durant el període de pràctiques, la qual utilitzava el moviment com a metodologia d'ensenyament. Aquest fet va despertar l'interès per investigar la relació entre el cos, el moviment i l'aprenentatge matemàtic.

La metodologia que s'ha seguit per al treball és quantitativa, seguint un disseny de test i retest aplicat a una mostra de disset infants d'I5 d'una escola pública urbana. Es van dissenyar cinc sessions didàctiques on es van treballar continguts matemàtics com la recta numèrica, la classificació, les comparacions de quantitats i la relació quantitat-grafia, mitjançant propostes vivencials, corporals i lúdiques.

Els resultats s'han analitzat estadísticament amb la T Student i han mostrat una lleugera millora en l'adquisició dels continguts matemàtics després de la intervenció.

En conclusió, el treball posa l'enfoc en metodologies vivencials, destacant la importància de tenir en compte el cos i el moviment en l'aprenentatge dels infants.

Paraules clau: educació infantil, matemàtiques, moviment, aprenentatge vivencial.

RESUMEN:

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo principal analizar si el aprendizaje de las matemáticas a través del movimiento y el juego facilita la adquisición de conocimientos en niños y niñas de 5 años. El punto de partida surgió de una conversación con una maestra durante el período de prácticas, quien utilizaba el movimiento como metodología de enseñanza. Este hecho despertó el interés por investigar la relación entre el cuerpo, el movimiento y el aprendizaje matemático.

La metodología empleada en el trabajo ha sido cuantitativa, siguiendo un diseño de pretest y postest aplicado a una muestra de diecisiete alumnos de I5 de una escuela pública urbana. Se diseñaron cinco sesiones didácticas donde se trabajaron contenidos matemáticos como la recta numérica, la clasificación, la comparación de cantidades y la relación cantidad-grafía, mediante propuestas vivenciales, corporales y lúdicas.

Los resultados se analizaron estadísticamente con la prueba t de Student y mostraron una ligera mejora en la adquisición de los contenidos matemáticos tras la intervención.

En conclusión, el trabajo pone el foco en metodologías vivenciales, destacando la importancia de considerar el cuerpo y el movimiento en el aprendizaje infantil.

Palabras clave: educación infantil, matemáticas, movimiento, aprendizaje vivencial.

ABSTRACT:

This Final Degree Project (TDP) aims to analyse whether learning mathematics through movement and play facilitates knowledge acquisition in 5-year-old children. The initial idea emerged from a conversation with a teacher during the internship period, who used movement as a teaching methodology. This event sparked an interest in exploring the relationship between the body, movement, and mathematical learning.

The methodology followed in the study was quantitative, using a pretest-posttest design applied to a sample of seventeen I5 students from an urban public school. Five didactic sessions were designed to work on mathematical concepts such as the number line, classification, quantity comparison, and the quantity-symbol relationship through experiential, physical, and playful activities.

The results were analysed statistically using the Student's t-test and showed a slight improvement in the acquisition of mathematical content after the intervention.

In conclusion, the project focuses on experiential methodologies, highlighting the importance of considering the body and movement in early childhood learning.

Keywords: early childhood education, mathematics, movement, experiential learning.

ÍNDEX:

1. INTRODUCCIÓ.....	5
2. MARC TEÒRIC.....	7
2.1. Neurociència i neuroeducació.....	7
2.2. El cos, el moviment i l'aprenentatge.....	10
2.3. La psicomotricitat en el desenvolupament infantil.....	11
2.3.1. L'educació psicomotriu en el marc del currículum d'educació infantil.....	13
2.4. La competència matemàtica.....	20
2.4.1. el paper de les matemàtiques a l'educació infantil.....	21
2.4.2. Mètodes i metodologies d'ensenyament/aprenentatge per a l'etapa d'educació infantil.....	22
3. MARC METODOLÒGIC.....	25
3.1. Hipòtesis.....	25
3.2. Objectius.....	25
3.3. Disseny metodològic.....	26
3.3.1. Metodologia.....	35
3.3.2. Mostra.....	35
3.3.3. Instruments de recollida de dades.....	36
4. RESULTATS.....	37
5. CONCLUSIONS.....	43
6. BIBLIOGRAFIA.....	45
7. ANNEXOS.....	49

1. INTRODUCCIÓ

Avui en dia, el sistema educatiu busca nous mètodes per fer arribar els coneixements als infants i de que aquests siguin significatius, vivencials i adaptats a les necessitats reals dels alumnes. En aquest sistema, l'ús del moviment com a eina d'aprenentatge s'ha començat a veure sobretot en les primeres etapes com a l'educació infantil, on el cos i l'acció tenen un paper molt important en el desenvolupament i l'adquisició dels coneixements. No obstant això, malgrat la seva importància, aquest recurs encara no té la visibilitat ni la presència que mereix en moltes escoles, especialment en àrees com les matemàtiques, les quals estan més associades a pràctiques estàtiques i abstractes.

La idea d'aquest treball va néixer després d'una conversa amb una mestra d'educació infantil, durant el meu segon pràcticum en una escola. La mestra em va explicar que treballava la fonètica i conceptes matemàtics a través del moviment, aquest fet em va sorprendre i despertar molt d'interès, ja que fins aquell moment no havia sentit a parlar d'aquesta metodologia i en el meu cas no entenia com ho podia aplicar. Aquest fet va provocar en mi voler informar-me sobre aquest mètode i descobrir si realment pot tenir un impacte positiu en l'aprenentatge dels infants, especialment en una àrea com la matemàtica, que sovint genera dificultats des de les primeres etapes escolars.

El marc teòric del treball parteix de la neurociència i la neuroeducació, disciplines que han posat en el centre la relació entre el cervell, el cos i les emocions en el procés d'aprenentatge. També s'estudia la psicomotricitat i el seu paper en el desenvolupament global de l'infant, així com les característiques pròpies de l'ensenyament i aprenentatge de les matemàtiques a l'etapa infantil. I, finalment, s'analitzen diferents metodologies basades en el moviment i la vivència.

El treball parteix de la necessitat de reflexionar sobre la manera com s'ensenyen les matemàtiques a les primeres edats, posant en valor una metodologia basada en el cos, el moviment i la vivència per a construir coneixements.

L'objectiu principal d'aquest és comprovar si l'aprenentatge de les matemàtiques mitjançant el moviment i l'experiència directa pot afavorir l'adquisició de coneixements matemàtics en infants d'15.

Per tal d'assolir aquest objectiu, s'ha dissenyat una intervenció didàctica basada en cinc sessions centrades en el joc, el moviment i les situacions significatives. Per valorar l'impacte d'aquesta proposta, s'ha realitzat un test i un retest al inici i final als infants, amb l'objectiu d'obtenir dades quantitatives que permetin analitzar els resultats de manera objectiva.

Així doncs, aquest treball busca connectar amb les necessitats de l'aula i aportar una visió actual de les metodologies per tal de fer de l'aprenentatge matemàtic una experiència motivadora i significativa per als infants.

2. MARC TEÒRIC

El marc teòric d'aquest treball s'estructura a partir de diversos apartats: els principis de la neuroeducació, la relació del cos, el moviment i l'aprenentatge, la psicomotricitat com a eina d'aprenentatge, el paper de les matemàtiques en l'educació infantil, les metodologies d'ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques i la importància del moviment com a vehicle d'aprenentatge.

Tots aquests punts creen la base que permet argumentar per què les matemàtiques vivencials, basades en el moviment, poden ser una via per la qual adquirir les competències matemàtiques en aquesta etapa educativa.

2.1. Neurociència i neuroeducació

La neurociència és la disciplina científica que estudia el sistema nerviós, la creació i l'evolució del cervell, l'estructura d'aquest, possibles patologies junt amb diferents teràpies o fàrmacs per tractar-les i la interacció genètica, l'epigenètica i l'ambient per generar la ment humana. En conclusió, la neurociència estudia el cervell des de diferents àrees com son la biologia, la cognició i la conducta (Bueno i Forés, 2021).

Fa més de 130 anys que s'estudien i es coneixen les neurones, va ser el metge Santiago Ramón y Cajal qui les va dibuixar per primera vegada. Des d'aquell moment la investigació i el coneixement d'aquestes ha avançat molt i s'ha anat introduint en camps de coneixement molt diversos (Bueno i Forés, 2021).

Hi ha una relació molt estreta entre la neurociència i l'aprenentatge, ja que la neurociència estudia el cervell i aquest és l'òrgan des d'on s'origina la capacitat d'aprenentatge. És per això que una de les vessants de la neurociència ha estat la neuroeducació, la qual busca combinar aportacions de la neurociència, la psicologia, la ciència cognitiva i l'educació. Es centra en comprendre com aprèn el cervell i utilitza aquest coneixement per desenvolupar mètodes amb millor eficàcia i eficiència per guiar les propostes de nous currículums i de noves polítiques educatives (Caicedo López, 2016, citat per Domínguez, 2019).

Portero i Carballo (2017) coincideixen en la descripció de Caicedo López (2016) i especifiquen que té en compte la neuroeducació de cada àmbit. De l'àmbit de la neurociència, té en compte el coneixement sobre el funcionament del cervell, concretament les funcions cognitives com l'atenció, la memòria o les bases de la conducta i les emocions. De l'àrea de la psicologia, es centra en el funcionament de la cognició i de la conducta com són l'atenció, l'emoció, la motivació i l'aprenentatge. I, del camp de l'educació, s'inclouen els processos d'ensenyament-aprenentatge, la didàctica, els materials, les competències i habilitats docents.

Maribel Domínguez (2019) afegeix que la neuroeducació també es coneix com el neuroaprenentatge, l'aprenentatge basat en el cervell, la neurociència educacional i l'educació compatible amb el funcionament del cervell.

Per altra banda, Bueno i Forés (2018) resumeixen la neuroeducació en cinc principis bàsics.

1. Som éssers únics i irrepetibles. Superpoders i responsabilitats: Tots els cervells tenen unes estructures diferents i el més rellevant són les connexions neuronals, les quals es formen segons les experiències i l'educació de cada infant.
2. Influenciar no significa determinar. Els factors com el nivell de la vida que hagin tingut dels progenitors, la genètica, les alteracions... influeixen molt en el desenvolupament cerebral de l'infant però no determina.
3. Abans de néixer, preparem el cervell: El cervell es comença a formar durant la gestació de la mare i tot el que la mare experimenti afectarà a l'infant tant de manera positiva o negativa.
4. Després de néixer, més i més connexions: El cervell segueix formant-se fora del ventre de la mare i la seva plasticitat és el que permet que estigui en desenvolupament constantment. L'estimulació que es proporciona a l'infant influeix en el desenvolupament d'aquest, per això cal evitar entorns d'estrès.
5. Finestres d'oportunitats: Les tres grans etapes: El desenvolupament del cervell es divideix en 3 grans etapes, dels 0 als 3, dels 4 als 11 i l'adolescència i cada etapa té les seves característiques. Durant els 3 primers anys, es forja el caràcter i els vincles, dels 4 als 11 és el moment on creix exponencialment l'aprenentatge i es creen les relacions socials i, per últim, durant l'adolescència es crea la identitat i és una etapa de més reflexió.

Un dels aspectes que més destaquen de la neuroeducació és la relació entre l'emoció i l'aprenentatge. Portero i Carballo (2017) afirmen que el nostre cervell està preparat per atendre i consolidar de manera ràpida i eficient els continguts i les experiències que es desenvolupen en situacions associades a vivències emocionals. Quan es percep un estímul amb molta càrrega emocional s'activa l'amígdala encarregada d'alliberar neurotransmissors activadors com la noradrenalina i l'adrenalina, fonamentals per a la memòria.

A més a més, Bueno (2021) exposa que l'objectiu de l'educació és ajudar a que els infants siguin suficientment autònoms per poder conduir les seves vides i una de les capacitats que ens permet aconseguir-ho és la capacitat cognitiva que forma part de les funcions executives, on una de les vessants més rellevant és, precisament, la gestió emocional. L'autor exposa que l'educació emocional és un aspecte clau en l'educació de les persones, ja que ens permet prendre decisions reflexives.

Els aprenentatges que es generen en el dia a dia i estan lligats a sentiments són els que perduraran al llarg del temps (Logatt Grabner, 2016, citat per Domínguez, 2019). Així doncs, s'han d'evitar crear entorns estressants o agressius per als infants perquè aquest bloquejarien el seu aprenentatge.

No obstant, els estudis sobre la neuroeducació investiguen diferents elements com la percepció, l'atenció, la memòria, les funcions executives, les emocions, la curiositat, el joc, l'art, el moviment i l'exercici físic (Domínguez, 2019). És per això que durant dècades, diferents historiadors com Eric Jensen (2010), argumentant que la clau està en educar tenint en ment el cervell, i per això, es considera que la neurociència és una eina per als mestres perquè si es tenen en compte tots els elements anomenats anteriorment, a l'hora de plantejar l'educació, segons Domínguez (2019), s'aconseguirà un millor rendiment acadèmic i per tant, una optimització de les funcions executives.

2.2. El cos, el moviment i l'aprenentatge

Un dels coneixements que proporciona la neuroeducació és la relació directa entre el cos i la ment. Carballo i Portero (2017) demostren la importància entre el nostre cos i els processos cognitius i emocionals. La cura del nostre cos té un impacte directe en el funcionament del cervell, en l'estructura d'aquest i en les funcions intel·lectuals que comporten els processos d'aprenentatge. És per això que insisteixen en la cura de l'alimentació, el descans i l'activitat física.

Un dels grans psicòlegs, Jean Piaget (1975), basant-se en la seva teoria sobre el desenvolupament cognitiu, esmenta que el moviment és essencial per als infants, ja que es a través d'aquest amb el que crearan els seus esquemes mentals els quals donaran pas a comprendre diferents conceptes cada vegada més complexos.

En els primera any de vida el cervell dels infants s'està formant i és altament plàstic i, Lois (2010, citat a Cañabate et al., 2018, p. 147), seguint el pensament de Piaget, defensa que el moviment ens proporciona unes experiències que aniran dissenyant el nostre cervell. Posa èmfasi en que el cervell aprèn de l'entorn però sobretot de la interacció d'aquest amb el cos.

Per altra banda, la investigació ha permès veure que l'exercici físic permet oxigenar el cervell i aporta neurotrofines, una proteïna que ajuda al creixement i establiment de connexions neuronals. A més a més, fer exercici regularment afavoreix la memòria, la velocitat i la flexibilitat del processament de la informació (Carballo i Portero. 2017).

Sousa (2014) expressa que el cervell està més receptiu i per tant aprèn més quan està actiu que quan està passiu. En conseqüència, la manca d'activitat física comporta un pitjor processament de la informació així com una menor capacitat d'atenció sostinguda (Luque-Casado et al., 2016).

Diferents autors han parlat de l'impacte del moviment en la segregació de diferents hormones. Carballo i Portero (2017) indiquen que el moviment comporta la segregació d'adrenalina i la noradrenalina i aquest fet prepara al cervell per a respondre millor als reptes que es presentin millorant l'atenció i l'estat d'alerta.

A més a més, neurobiològicament, les conductes promogudes per assolir els objectius propis activen les vies neuronals de reforç, les quals estan relacionades amb l'alliberació de dopamina. Aquesta hormona està associada al plaer i al benestar, alliberar aquesta hormona comporta que es vulgui mantenir aquella acció en el temps (Carballo i Portero, 2017). Per aquest motiu, Wagensberg (2008) defineix que un aprenentatge satisfactori potencia les ganes d'aprendre.

Per acabar, Chaddock-heyman (2013) i Mireau (et al., 2014) afirmen que l'activitat física redueix el cortisol, la hormona relacionada amb l'estrès, és a dir que mantenir una activitat física redueix els nivells d'estrès.

2.3. La psicomotricitat en el desenvolupament infantil

Des dels orígens de la psicomotricitat, s'ha basat en el concepte de la globalitat, va ser Dupré, (citada per Berruezo Adelantado, 2006) qui va intentar acabar amb el dualisme cartesià, de René Descartes, i amb la idea de que el cos i la ment eren dos substàncies diferents i independents, les quals no podien interaccionar entre elles.

Des de llavors hi ha hagut molts estudis els quals han intentat explicar i estudiar quin impacte tenen un sobre l'altra i s'ha arribat a la conclusió de que la psicomotricitat desenvolupa diferents àrees:

- La intel·ligència socioafectiva
- La competència motriu
- La capacitat cognitiva

Berruezo (2006) comparteix la idea de Dupré sobre la connexió entre la ment i el cos i per ell el desenvolupament d'un infant no es pot entendre com a processos separats sinó com a un concepte global.

Com bé presenten Cañabate, Colomer & Olivera (2018), *“el moviment no és només una activitat física sinó un llenguatge fonamental que estructura el desenvolupament de l'infant a diferents nivells”*, és a dir que el moviment i la psicomotricitat a part de desenvolupar les habilitats motrius, també proporcionen i faciliten un desenvolupament global de l'infant,

Viscarro, Martínez i Cañabate (2010), afegeixen que els processos d'aprenentatge-ensenyament, son globals, interrelaciona'ls, transversals i contextualitzats.

Seguint amb aquest concepte, Viscarro (2000) defineix la psicomotricitat com una pràctica que permet als infants experimentar la vivència del cos i del moviment amb plaer a partir de la seva activitat motriu espontània, que permet l'expressió de la seva globalitat. Que els infants es puguin moure lliurement els permet participar activament i explorar sense sentir la pressió del rendiment, a més a més, Viscarro subratlla que no s'han d'imposar exercicis sinó fomentar aquest moviment lliure per afavorir la descoberta de l'entorn i del propi cos i l'expressió personal.

Per últim, l'autora parla de l'expressió de la globalitat, per ella, el moviment és un llenguatge a través del qual un infant pot expressar la seva totalitat, ja que el moviment està format per l'aspecte físic, les emocions i pensaments.

De fet, Berruezo (2004) manifesta que el cos és l'eix central i contingut de la psicomotricitat, per a ell l'aprenentatge i el desenvolupament dels infants es formen a través de l'experiència corporal.

Gòmez Rijo et al. (2021) citen a Vitor da Fonseca (1998), i relacionen la psicomotricitat amb aspectes de la neurociència i la psicologia i afirmen que l'aprenentatge depèn de la relació entre la motricitat i el sistema neurològic perquè aquest transforma moviments apresos en accions.

En els primers anys de vida la motricitat juga un paper important en el desenvolupament de les capacitats. És a través del moviment que els infants entren en contacte amb l'entorn i creen les primeres representacions (Viscarro et al. 2010, pàg 37).

Molts autors comparteixen que el moviment permet a l'infant explorar i conèixer el seu cos i l'entorn que l'envolta, fet que li proporcionarà una seguretat i un benestar el qual l'ajudarà a l'hora de desenvolupar l'autoestima, un altra punt que descriuen Cañabete et al. (2018) dins del desenvolupament global, la intel·ligència emocional. Per ells, el moviment és un llenguatge a través del qual es pot crear una educació innovadora i crítica basada en la intel·ligència emocional.

A més a més, Viscarro (2023) en el seu estudi afegeix que el moviment proporciona a l'infant anar adquirint autonomia, precisió en les habilitats motores i més independència. La confiança que anirà guanyant l'infant, l'ajudarà amb el seu autoconcepte i en el desenvolupament personal i acadèmica.

Continuant amb el benestar emocional, segons Viscarro (et al. 2012) l'activitat motriu, provoca que a través del llenguatge no verbal s'exterioritzin els sentiments i les emocions, fet que afavoreix a la gestió emocional.

Per altra banda i, com ja s'ha anomenat anteriorment, Cañabate et al. (2018) consideren que el moviment també ajuda amb les relacions socials, ja que a través de la interacció desenvolupen habilitats comunicatives, a respectar els rols i les normes i a controlar-se. Una eina que ens permet treballar aquests conceptes és el joc físic.

Per a Cañabate et al. (2018) la finalitat de l'activitat física és concebre el cos i el cervell com a motors cognitius, emocionals i relacionals i utilitzar-ho com una a eina metodològica per a l'aprenentatge. A més a més, els autors indiquen que les activitats que es plantegen s'han de fer buscant l'experiència, la creativitat i ha de ser intencionada per aconseguir un aprenentatge actiu, vivencial i significatiu.

2.3.1. L'educació psicomotriu en el marc del currículum d'educació infantil

El currículum d'educació infantil busca ajudar als docents i als centres a aconseguir un desenvolupament integral de l'infant i facilitar-li l'adquisició de competències que permetin crear relacions segures, estratègies d'aprenentatge i autonomia.

En el DECRET 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil, hi ha nou objectius generals definits per a aquesta etapa. Tots aquests objectius estan presents en la pràctica educativa de la psicomotricitat, perquè com s'ha dit en punts anteriors del treball, la psicomotricitat ajuda als infants a conèixer-se a ells mateixos, explorant quines son les seves possibilitats i les seves limitacions, i a conèixer el món a través de l'exploració i del moviment. També a formar la seva autoimatge, el seu autoconcepte i fomentant el seu benestar emocional.

A més a més, la psicomotricitat permet als infants conèixer i aprendre diferents maneres d'expressar-se a partir del moviment i la comunicació no verbal. I, per últim, la pedagogia de la psicomotricitat afavoreix la creació de relacions i vincles amb els iguals.

Taula 1: Classificació dels objectius generals amb conceptes educatius de la psicomotricitat.

Objectius generals	
Autoconeixement, benestar emocional i coneixement de l'entorn	a. Conèixer el propi cos i el dels altres, adonant-se de les seves possibilitats, i progressar en el seu domini, el moviment i la coordinació.
	b. Assolir progressivament seguretat afectiva i benestar emocional, i anar-se formant una autoimatge positiva i una imatge positiva dels altres.
	c. Anar adquirint autonomia en situacions quotidianes, resolent i superant nous reptes, de forma creativa.
	d. Observar i explorar l'entorn proper, natural, social i cultural, amb una actitud de curiositat, indagació i respecte.
Expressió	e. Comunicar-se i representar la realitat a través de diferents llenguatges i formes d'expressió.
	g. Explorar l'ús del raonament matemàtic, la lectura i l'escriptura, la imatge, el moviment, el gest i el ritme, des de les situacions quotidianes i contextualitzades, i resoldre, organitzar, comprendre o comunicar aspectes de la realitat propera.
Relacions amb els altres	f. Gaudir i relacionar-se positivament amb els altres en igualtat, conviure en la diversitat i adquirir progressivament hàbits de convivència i relació social.

	h.Desenvolupar actituds que fomentin la igualtat entre tots els gèneres, la salut, la cura, el consum responsable, els hàbits sostenibles i el respecte i la valoració de la diversitat.
	i.Gaudir de l'aprenentatge, pensar i crear, qüestionar-se, plantejar i acceptar la crítica i progressar en l'aprenentatge d'una manera cada vegada més autònoma i estructurada.

Nota: Taula d'elaboració pròpia

Seguint amb el decret, s'esmenten sis principis pedagògics, els quals reafirmen el que exposen els autors anomenats anteriorment com Berezzo, Viscarro, Cañabate, entre altres. En aquests principis es presenten experiències globalitzades basades en els interessos dels infants, que fomentin l'aprenentatge de manera autònoma i respectin la individualització de cada infant. L'eina del coneixement ha de ser el joc, el moviment i la manipulació i s'ha de donar en contextos segurs tant físicament com emocionalment on hi hagi respecte i tolerància.

Un dels principis pedagògics esmenta que “el treball per a l'adquisició d'autonomia personal dels infants i l'elaboració d'una autoimatge positiva, equilibrada, igualitària i lliure d'estereotips” en aquest punt es reflecteix el que anomena Viscarro (2023) la qual ens argumenta que el moviment permet a l'infant anar adquirint aquesta autonomia i formar progressivament el seu autoconcepte.

Per altra banda, un altre principi ressalta la importància de fomentar hàbits saludables i de benestar, aquest punt aniria relacionat amb els beneficis emocionals i socials que analitzen Viscarro (et. al. 2012) o Cañabete (et al. 2018) en el qual exposen que el moviment és una eina per afavorir l'educació emocional, ja que amb l'ajuda del moviment i la comunicació no verbal els infants poden expressar-se.

Per a concloure amb els principis pedagògics, cal ressaltar el que manifesta la prioritització del joc com a font d'aprenentatge, de benestar, de desenvolupament i per a fomentar les relacions socials.

El moviment i els avantatges dins del currículum no només es veuen reflectides en aquests apartats, també es veuen en diferents sabers els quals estan dins de les competència de cada eix, tot i que hi hagi un apartat on es detalla més l'expressió corporal.

Taula 2: Anàlisi dels eixos, competències específiques i sabers relacionades amb la psicomotricitat i el moviment.

Eix	Competència Específica	Sabers
<p>Eix 1. Un infant que creix amb autonomia i confiança.</p>	<p>Competència específica 1. Progressar en el coneixement i el domini del cos, en el moviment i la coordinació, adonant-se de les pròpies possibilitats, per anar desenvolupant autonomia personal i una autoimatge ajustada i positiva.</p>	<p>Primer cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descobriment i reconeixement de la pròpia imatge i la de les persones de l'entorn. - Adquisició d'una progressiva autonomia en situacions quotidianes - Gaudi i benestar en el moviment lliure i el joc autònom. <p>Segon cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecte pel propi cos i pels cossos dels altres. - Construcció progressiva d'una autoimatge positiva i una imatge positiva dels altres. - Exploració i reconeixement del propi cos a través dels sentits. - Adaptació del propi moviment en relació amb els altres, amb els objectes i amb les situacions espai-temporals.

		<ul style="list-style-type: none"> - Domini progressiu de les habilitats motrius bàsiques: saltar, girar, respirar, manipular objectes, desplaçar-se, enfilarse i fer equilibris. - Experimentació i inici progressiu de la definició de la lateralitat dominant. - Iniciativa i curiositat per adquirir noves habilitats motrius a través del joc i el moviment lliure. - Vivència del joc autònom i el moviment lliure com a font de benestar, aprenentatge i relació.
	<p>Competència específica 2. Viure les emocions, expressant i reconeixent sentiments i necessitats, per anar creixent en benestar emocional i seguretat afectiva.</p>	<p>Primer cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disposició per establir relacions afectives positives amb els altres infants i amb les persones adultes amb qui comparteix situacions i activitats quotidianament. <p>Segon cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expressió i desenvolupament de relacions afectives i comunicatives, sabent demanar i acceptar ajuda quan es necessiti.

	<p>Competència específica 3.</p> <p>Adonar-se de la influència de l'espai i el temps en les situacions de vida quotidiana a partir de les experiències viscudes, per créixer amb seguretat i entendre el món.</p>	<p>Primer cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientació autònoma en els espais habituals i quotidians i iniciació en l'ús de termes relatius a l'espai (aquí, allà, dins, fora, etc.). <p>Segon cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organització i representació espacial partint de les pròpies vivències, utilitzant diferents llenguatges.
<p>Eix 2. Un infant que es comunica amb diferents llenguatges</p>	<p>Competència específica 2.</p> <p>Expressar-se de manera entenedora, personal i creativa mitjançant diferents llenguatges, explorant-ne les possibilitats i gaudint-ne, per respondre a diferents contextos comunicatius.</p>	<p>Primer cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciació en la descoberta i l'ús del llenguatge corporal com a oportunitat d'expressió i representació. - Expressió i exploració lliure del gest i el moviment en l'espai. - Participació en jocs i danses senzilles reproduint alguns moviments i gestos. <p>Segon cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentació de les possibilitats expressives i comunicatives del propi cos en propostes individuals i grupals. - Participació i gaudi en jocs d'expressió corporal i dramàtica.

		<ul style="list-style-type: none"> - Ús de recursos expressius del propi cos en la comunicació oral. - Participació i interès per espectacles de les arts escèniques que despertin la sensibilitat i la creativitat
<p>Eix 3. Un infant que descobreix l'entorn amb curiositat.</p>	<p>Competència específica 2. Desenvolupar, de manera progressiva, diferents formes de raonament i procediments del pensament científic, a través de l'observació i la manipulació, per iniciar-se en la interpretació de l'entorn i respondre de manera creativa als diferents reptes i situacions.</p>	<p>Primer cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - - Desenvolupament d'habilitats com l'observació, la comprovació i l'assaig-error en els contextos de joc i la vida quotidiana. <p>Segon cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observació, exploració i experimentació, amb tots els sentits, del moviment, de la força i de l'equilibri.
<p>Eix 4. Un infant que forma part de la diversitat del món.</p>		<p>Primer cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquisició progressiva d'habilitats socials que facilitin la integració en els diferents grups en els quals participa. <p>Segon cicle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificació i rebutjament d'estereotips de gènere en el joc i l'entorn proper amb l'ajuda de l'adult. - Comprensió i acceptació de normes compartides en alguns jocs

		<ul style="list-style-type: none"> - Iniciació a la comprensió i la valoració de la diferència i la diversitat per a l'enriquiment col·lectiu i del grup.
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nota: Taula d'elaboració pròpia extret del Decret 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil, p. 18-38.

Després d'aquest anàlisi, es compren perquè diferents autors com Martín Domínguez i Soto Rosales (2009), Viscarro (2000) denunciïn que tot i que en l'educació es valoren conceptes relacionats amb la psicomotricitat com el cos, el moviment, l'autoimatge, l'expressió corporal, la motricitat, etc., perquè s'ha demostrat l'impacte d'aquesta en el desenvolupament físic i mental dels infants, creuen que cal donar més visibilitat al seu nom, ja que per exemple en el currículum d'educació infantil, es poden observar aquestes referències anomenades anteriorment les quals estan relacionats estretament amb la psicomotricitat però no surt el concepte. Mentrestant, a les escoles, només s'imparteix 1h a la setmana per a gaudir de la psicomotricitat i els seus beneficis.

2.4. La competència matemàtica

Trobar una definició on tots els experts estigui d'acord és molt difícil, per això s'ha escollit la definició de Hans Freudenthal (1905-1990, citat per Busquets O. 2015) el qual defineix les matemàtiques com "Els termes, conceptes i procediments matemàtics són instruments amb els quals s'organitzen mentalment fenòmens del món físic, social i mental", en aquesta definició s'especifica de que estan formades les matemàtiques i per a que serveixen. En aquest cas, es defineix les matemàtiques com una construcció de la ment humana que ajuda a entendre l'entorn, ja que organitza fets que ens envolten.

Una altra definició és la que de TERMCAT (citat per Alsina, 2013), la qual entén l'alfabetisme matemàtic com la capacitat de comprendre conceptes i procediments matemàtics fonamentals i saber-los aplicar en diferents contextos. El que ens argumenta aquesta definició és molt semblant a la que fa Freudenthal, ja que coincideixen en que és la capacitat de resoldre problemes, raonar, comunicar i connectar a través de conceptes fonamentals com la numeració, el càlcul, la mesura, ... fora dels exercicis de l'aula i en la vida quotidiana.

En el que molts autors com Alsina, Busquets estan d'acord és en que les matemàtiques tenen un paper molt important en el nostre dia a dia, ja que ens permeten resoldre problemes i situacions de la vida quotidiana.

2.4.1. el paper de les matemàtiques a l'educació infantil

Diferents autors com Castro, 2006; Alsina, (2011); Castro, Molina, Gutiérrez, Martínez i Escorial, 2012, (citats per Alsina, 2013) afirmen que la competència matemàtica es va adquirint des de les primeres edats, ja que les matemàtiques van evolucionant i adquirint complexitat conforme l'infant es va desenvolupant i va creant els seus esquemes mentals tant coneguts per Piaget. Per això, els autors manifesten que es clau en edats primerenques treballar conceptes matemàtiques bàsics i adquirir i desenvolupar les capacitats, per a l'hora d'aprendre conceptes més complexos.

A més a més, la investigació indica que per a millorar la competència matemàtica, s'he de prioritzar les experiències durant els primers anys de vida, ja que en aquestes edats, les vivències tenen un gran impacte (NAYEC & NCTM, 2002, citat per Alsina, 2013)

Per a comprendre les matemàtiques inicialment hem d'entendre el llenguatge matemàtic, aquest ens permetrà en un futur, expressar coneixements matemàtics. Busquets (2015) afirma que el primer contacte amb aquest llenguatge serà a partir del llenguatge natural amb conceptes bàsics com les posicions, les comparacions i els nombres (a sobre, a sota, més gran que, més petit que, més aprop que, un, dos, tres...)

En el Decret 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil, la competència matemàtica forma part de les competències clau per a l'etapa, a més a més, es destaca en l'eix 2 un infant que es comunica amb diferents llenguatges, concretament dins de la competència específica 2. Expressar-se de manera entenedora, personal i creativa mitjançant diferents llenguatges, explorant-ne les possibilitats i gaudint-ne, per respondre a diferents contextos comunicatius (p.26-29).

En aquest punt, es destaca que el llenguatge matemàtic és una eina més per a expressar, comunicar i representar idees i pensaments i, a més a més, també és una eina per a la descoberta de l'entorn, ja que l'aprenentatge es a través del joc, el moviment i la interacció amb el món.

És per això que les matemàtiques són una eina clau per al coneixement de l'entorn, i també es destaca en l'eix 3, del currículum d'orientacions, un infant que descobreix el món amb curiositat, concretament en la competència específica 1. Observar i reconèixer característiques de materials i elements i establir relacions entre ells, mitjançant l'experimentació i la manipulació sensorial, per avançar cap a estructures de pensament cada vegada més complexes desenvolupant habilitats de raonament matemàtic.

2.4.2. Mètodes i metodologies d'ensenyament/aprenentatge per a l'etapa d'educació infantil.

Anteriorment, l'objectiu de l'ensenyament i l'aprenentatge de les matemàtiques era que els infants aprenguessin a emmagatzemar continguts com la numeració, el càlcul, l'àlgebra, la geometria, l'estadística, entre altres, per a únicament resoldre els problemes que proposava el docent i aprovar l'examen (Alsina, 2013). Actualment, i com ja s'ha exposat anteriorment, la mirada de l'educació ha canviat i es prioritza que els infants adquireixin processos de pensament per a poder anar adquirint, a poc a poc, conceptes més complexos per a poder solucionar problemes del dia a dia, que la mera adquisició de continguts.

L'Associació Australiana de Professors de Matemàtiques i Infància a Austràlia (2012) va fer un recull de setze recomanacions per a les pràctiques educatives dels docents de les primeres etapes d'educació. On cal destacar que les experiències educatives han de partir dels coneixements dels infants buscant potenciar l'aprenentatge globalitzat, fomentant la curiositat i fent-los participar del seu aprenentatge a través del joc, el moviment i la manipulació dels materials, buscant la resolució de problemes reals i significatius per als infants. Sense oblidar que l'avaluació ha de ser continua a partir del seguiment del desenvolupament dels infants amb eines com l'observació, els debats.

Baroody i Coslick (1998, citat per Alsina, 2017) presenten quatre enfocaments pedagògics diferents per a ensenyar les matemàtiques en l'etapa d'educació infantil.

- Enfocament de destreses: model convencional es basa en la memorització, la repetició i l'emmagatzematge de continguts i, per conseqüències no donen importància a que els infants comprenguin el significat del que estan fent. Es considera que l'infant és incapaç d'adquirir coneixements per ells sols. Una altra característica és que les activitats no estan relacionades amb els seus interessos.
- Enfocament conceptual: En aquest cas, es considera important la comprensió, el significat i les connexions internes dels continguts.
- Enfocament de resolució de problemes: l'aprenentatge es transmet a partir de reptes reals on els infants participen activament buscant possibles solucions. El docent acompanya als infants amb l'objectiu que aquests siguin capaços de construir el seu coneixement, a partir del raonament, la reflexió, la curiositat.
- Enfocament investigatiu: A partir d'experiències, els infants, descobreixen conceptes nous. En aquest enfocament es fomenta la curiositat i l'autonomia dels infants i el docent només actua de guia en els moments on els infants es bloquegen.

López i Alsina (2015) en la seva tesi doctoral van analitzar el rendiment acadèmic dels diferents enfocaments i van poder concloure que el major rendiment matemàtic amb infants de 3 a 6 anys és la metodologia per racons, equivalent a l'enfocament de resolució de problemes i investigatiu, davant dels infants que aprenen a partir de les fitxes, (enfocament de destreses) o el materials manipulatius (enfocament conceptual). És a dir, que per a infants de la segona etapa d'educació infantil, s'ha pogut afirmar que és més efectiu treballar a través de propostes vivencials, racons i jocs.

Seguint amb aquest enfocament, Callís i Mallart (2010) argumenten que el procés d'ensenyament i aprenentatge es construeix gradualment, per això és fonamental entendre i dominar el nivell en el que s'està per a poder entendre i adquirir el següent. Els autors fragmenten l'aprenentatge de les matemàtiques en les següents quatre fases:

1. Vivenciació: El problema s'ha de convertir en un repte personal per a l'infant, ell ha d'estar implicat i ser protagonista en la resolució i per a fer-ho ha de veure-ho amb el seu propi cos.
2. Manipulació: Deixa experimentar, provar possibles solucions i fer hipòtesis amb l'objectiu de construir representacions mentals, comprendre els conceptes i adquirir estratègies per a futurs problemes.

3. Simbolització: Arribats en aquest punt es pot introduir el llenguatge matemàtic per tal que l'alumnat pugui entendre, representar i expressar la realitat.
4. Abstracció i generalització: Un cop l'infant ja domina tots els altres nivells, podrà aplicar els coneixements adquirits en altres situacions on els patrons es repeteixin.

A més a més, Callís, Mallart (2010) i George Pólya (citats per Callís i Mallart, 2010), recomanen iniciar la intervenció a partir de problemes reals per tal de connectar i despertar l'interès i la motivació dels infants, ja que aquest provocarà que creïn hipòtesis, treballin en equip i busquin solucions. Aquest anàlisi coincideix amb els principis de l'Educació Matemàtica Realista (Freudenthal, 1991) on s'afegeix que els contextos on es desenvolupen els coneixements han de ser significatius i reals per als infants per tal de crear un ambient on es sentin segurs per a fomentar el reconeixement i l'exploració.

Seguint la idea de que l'aprenentatge de les matemàtiques no es pot concebre com una activitat mental i mecànica, sinó que aquesta ha de ser vivencial i s'ha d'adaptar al nivell evolutiu dels infants, diversos autors com Alsina (2013), Rigal (2006) o Fernández Díez (citats per Alsina, 2017) afirmen que per aconseguir una millor integració dels conceptes matemàtics, cal implementar propostes que es basin en el moviment i el cos destacant així la relació entre el desenvolupament motor i el desenvolupament matemàtic. És Alsina (2013), qui analitza l'impacte de l'ús de materials manipulatius, el joc i el moviment en l'assoliment de coneixements matemàtics com el control de l'espai o les mesures.

Rigal (2006) manifesta que l'acció, la manipulació i l'experimentació, permeten arribar al coneixement. I, coincidint també amb les idees de Callís i Mallart (2010) quan descriuen les fases. Fernández Díez (citats per Alsina, 2017) indica que per aconseguir una abstracció matemàtica, primerament s'ha d'haver experimentat físicament.

3. MARC METODOLÒGIC

La recerca en el camp educatiu és fonamental per millorar la innovació pedagògica i potenciar la qualitat dels processos d'ensenyament i aprenentatge que s'ofereixen. Segons Bisquerra (2009), la investigació educativa contribueix a entendre millor les dinàmiques a l'aula i a basar les intervencions docents amb dades vàlides i criteris objectius. En aquest sentit, impulsar estudis com aquest on s'analitzen noves metodologies com l'ensenyament de les matemàtiques a través del moviment és interessant per a poder adaptar-se a les necessitats dels infants d'avui en dia. Tal com assenyalen Carr i Kemmis (1988), investigar sobre la pròpia pràctica és un pas necessari per transformar-la i respondre de manera crítica i creativa als reptes educatius.

Aquest treball parteix d'aquesta idea i busca analitzar, mitjançant una metodologia quantitativa, si l'ús de propostes d'aprenentatge vivencial i corporal afavoreix l'aprenentatge dels continguts matemàtics en infants de les primeres edats.

3.1. Hipòtesis

En un context educatiu com l'actual, en el qual hi ha diversitat i una necessitat de crear una educació inclusiva, cal trobar metodologies que donin resposta a les necessitats reals dels infants i s'adaptin als ritmes i a les seves maneres d'aprendre.

És per això que l'objectiu d'aquesta recerca és afirmar o desmentir la hipòtesis de que l'aprenentatge a través del moviment i l'aprenentatge vivencial, facilita l'aprenentatge i l'adquisició dels continguts matemàtics als alumnes del segon cicle d'infantil, concretament als infants d'I5.

3.2. Objectius

Seguint la hipòtesis del treball, l'objectiu principal d'aquest treball és comprovar, a través d'una metodologia vivencial i del joc, si l'ús del moviment, com a recurs metodològic, facilita l'aprenentatge dels coneixements matemàtics en l'etapa d'educació infantil.

A partir d'aquest objectiu general es desenvolupen tres objectius específics.

1. Analitzar la influència de les metodologies basades en el moviment i l'experiència directa en l'aprenentatge de les matemàtiques a educació infantil.
2. Dissenyar i impartir una intervenció didàctica per afavorir l'aprenentatge de les matemàtiques en els infants d'15.
3. Verificar si la implementació de la metodologia vivencial ha provocat un impacte en les habilitats matemàtiques dels infants.

3.3. Disseny metodològic

La investigació educativa és un pilar fonamental per a la millora dels processos d'ensenyament i aprenentatge. L'evidència científica permet validar pràctiques docents, detectar àrees de millora i fer canvis pedagògics amb criteris objectius. Autors com Sarramona (1994) i Bisquerra (2009) destaquen que una educació de qualitat ha d'anar acompanyada d'una investigació vàlida que aporti dades fiables sobre el que funciona i per què.

Les activitats proposades en aquest treball s'han basat en el recull d'activitats presentat en "*El niño de la caverna*" de Jordán Illescas Rubio i Miriam Rubio Campillo publicat per Didáctica, innovación y multimedia l'any 2020. Aquests autors han fet el recull d'activitats per a infants de l'etapa d'educació primària, agafant com a referència el mètode ABN (Algoritmes basats en Nombres) i basant-se en l'aprenentatge vivencial, en el moviment, l'aprenentatge actiu i la motivació amb l'objectiu d'aconseguir que tots els alumnes desenvolupin la competència matemàtica a partir de la manipulació, comprenent el que està fent i gaudint.

Tot i que les activitats estan plantejades per a l'etapa d'educació primària, s'han adaptat per a implementar-les amb els infants del segon cicle d'educació infantil i s'han complementat amb conceptes del DECRET d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil.

Basant-se en els objectius marcat en aquesta investigació, per a poder portar a terme la intervenció, s'han implementat cinc sessions de matemàtiques basades en el moviment, el joc i l'aprenentatge vivencial amb infants d'15. A continuació hi ha els continguts matemàtiques que s'han treballat:

- La recta numèrica de l'1 al 20.
- La classificació segons les qualitats.
- La resolució de problemes.
- La relació qualitat-grafia.
- Les comparacions de quantitats.

SESSIÓ 1	Què ha passat aquí?
Objectius	<ul style="list-style-type: none"> • Classificar els objectes per les seves qualitats. • Ordenar els objectes seguint la recta numèrica. • Relacionar la quantitat amb la grafia. • Resoldre problemes.
Sabers	<ul style="list-style-type: none"> • Comparació, correspondència, ordenació i classificació de les qualitats o atributs dels elements de l'entorn. Relacions qualitatives i quantitatives. Reconeixement de patrons, anticipacions i verbalització de regularitats en situacions de la vida quotidiana. • Iniciativa i esforç per trobar solucions a diferents situacions. • Ús de mapes senzills i/o seguiment d'indicacions verbals en situacions de joc i entorns propers. • Discriminació auditiva i adquisició progressiva de consciència fonològica en propostes significatives i contextos de joc. • Reconeixement de nombres i de la quantitat que representen, així com de la seva utilitat (quantitat, identificació, ordre, situació...) en contextos propers i de vida quotidiana.
Materials	Fustes amb els nombres del 1 al 10, 1 llapis, 2 mocadors, 3 cercles, 4 cordes, 5 pilotes de tenis, 6 cons, 7 coixins, 8 fustes de construccions, 9 retoladors i 10 arcs de silicona.

Agrupament	Mig grup. Aquesta activitat s'ha portat a terme en un desdoblament del grup.
Descripció	<p>Es distribueixen diferents materials per la pista de bàsquet 1 pilota, 2 cordes, 3 cercles i així fins arribar al número que es vulgui treballar. I, amb tot el grup classe hauran de seguir la següent pauta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Primer hauran d'agrupar els objectes. - A partir de l'observació hauran de dir si creuen que hi ha la mateixa quantitat en tots els grups. - Per acabar han d'ordenar els materials seguint la recta numèrica i acompanyar-ho amb les grafies.
Context real	<p>Al tornar de l'hora del pati els infants han passat per davant del pati dels alumnes de primària i han vist que hi havia diferents materials escampats pel pati. Davant d'aquesta situació han proposat diferents opcions per a millorar aquell escenari. El primer que han fet ha sigut agrupar els objectes segons les seves característiques.</p> <p>Un cop tenien tot els objectes classificats, els he preguntat si hi havia la mateixa quantitat de cada objecte i ells mateixos han proposat ordenar-los segons la quantitat. En aquest moment s'han adonat de que hi havia les fustes amb les grafies escrites i han col·locat les grafies seguint la relació quantitat-grafia, però s'han trobat amb un problema, faltava el número 9. Han proposat diferents solucions i al final ha acaba guanyant l'opció d'anar a buscar un paper i, amb els retoladors, escriure el nombre 9.</p> <p>Com a activitat extra, s'han repartit pel pati els nombres del 1 al 5 i els infants han d'escoltar quants cops he donat per col·locar-se davant de la grafia. Si per exemple, he donat 4 cops, els infants han hagut de buscar on estava el número 4 i s'han quedat allà.</p>

SESSIÓ 2	Granotes a l'aigua!
Objectius	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar la quantitat amb la grafia.
Sabers	<ul style="list-style-type: none"> • Domini progressiu de les habilitats motrius bàsiques: saltar, girar, respirar, manipular objectes, desplaçar-se, enfilarse i fer equilibris. • Ús de mapes senzills i/o seguiment d'indicacions verbals en situacions de joc i entorns propers. • Reconeixement de nombres i de la quantitat que representen, així com de la seva utilitat (quantitat, identificació, ordre, situació...) en contextos propers i de vida quotidiana. • Reconeixement i ús de llenguatge matemàtic, nombres, símbols i codis que poden ser llegits pels altres i que tenen significats compartits per la societat en contextos reals i situacions progressivament més complexes.
Materials	Deu cons i dos daus.
Agrupament	Grup classe però es divideixen en dues fileres.
Descripció	Formar dues fileres de deu cons, una al costat de l'altra deixant espai entre ells. Els infants es divideixen en dues fileres i es col·loquen darrera dels cons. Surten dos infants i la resta de la fila, tiran el dau i els indiquen quants salts han de donar segons el que els ha sortit al dau.
Context real	Prèviament, he col·locat dues fileres de deu cons, una al costat de l'altra dins de l'aula. Un cop acabada l'assemblea de després del pati, comencem amb l'activitat. Dono les indicacions/normes que s'han de respectar per a poder jugar, faig una representació per assegurar-me de que s'ha entès i es creen els grups equitativament. Cada infant es col·loca a la seva fila i comença el joc.

	<p>Dos alumnes es preparen a la línia de sortida i, un altra el qual està esperant el seu torn tira el dau i tots li comuniquen al company quants sals ha de donar. Automàticament, l'infant que tenia el dau li passa al company del darrere. El procés es repeteix tantes vegades com faci falta fins que el company hagi arribat a l'últim con. Quan aquest arriba al final, el següent alumne es prepara i repetim el procés fins que tots han saltat.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SESSIÓ 3	Paquets, paquets.
Objectius	<ul style="list-style-type: none"> • Conèixer la grafia dels nombres. • Relacionar la quantitat amb la grafia.
Sabers	<ul style="list-style-type: none"> • Ús de mapes senzills i/o seguiment d'indicacions verbals en situacions de joc i entorns propers. • Reconeixement i ús de llenguatge matemàtic, nombres, símbols i codis que poden ser llegits pels altres i que tenen significats compartits per la societat en contextos reals i situacions progressivament més complexes. • Reconeixement de nombres i de la quantitat que representen, així com de la seva utilitat (quantitat, identificació, ordre, situació...) en contextos propers i de vida quotidiana.
Materials	Pissarra, altaveu, retoladors de pissarra.
Agrupament	Grup classe.
Descripció	<p>El docent posa música a l'altaveu i automàticament els infants es posen a ballar però, han d'estar atents perquè quan es pari la música, han de mirar quin número escriu aquest a la pissarra i fer grups corresponents al número. Quan ja s'han fet tots els grups, es comprova que estiguin bé, es conten quants grups han sortit i es torna a posar la música.</p> <p>L'acció es repeteix fins que han sortit tots els nombres que el docent ha volgut treballar.</p>

Context real	<p>L'activitat s'ha realitzat a la tarda, després de dinar. He explicat l'activitat, he apartat les taules i les cadires i ha començat a sonar la música. Un fet que no havia contemplat és que hi hauria alumnes que quedarien fora dels grups, però ràpidament quan això ha passat he creat un grup amb els infants que han quedat "fora" i quan hem recordat quants grups havien sortit hem afegit aquest últim grup, per exemple, han sortit 2 grups de 8 i 1 de 2.</p> <p>Aquesta activitat ha tingut molt d'èxit, ja que la música i el moviment els excita però és controlat, ja que l'espai és limitat i han d'estar atents en el moment que la música para.</p> <p>En aquest cas, s'ha repetit fins que han sortit tots els nombres del 1 al 10 i per a tancar amb l'activitat s'ha acabat amb el número 19 que era la quantitat d'infants que hi havia a l'aula.</p>
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SESSIÓ 4	A la recerca del tresor
Objectius	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar els números del 1 al 20. ● Ordenar els nombres seguint la recta numèrica.
Sabers	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconeixement i ús de llenguatge matemàtic, nombres, símbols i codis que poden ser llegits pels altres i que tenen significats compartits per la societat en contextos reals i situacions progressivament més complexes. ● Reconeixement de nombres i de la quantitat que representen, així com de la seva utilitat (quantitat, identificació, ordre, situació...) en contextos propers i de vida quotidiana.
Materials	Fulls en blanc i un retolador.
Agrupament	Grup classe

<p>Descripció</p>	<p>El docent amaga prèviament pel pati de sorra papers amb la grafia dels nombres, del 1 al 20.</p> <p>Els infants surten al pati i, quan tots son allà, cada infant busca un número, quan tots tenen un paper es posen en rotllana i cada infant ensenya el seu número. Mentre el van ensenyant els van deixant al terra, en línia recta, d'esquerra a dreta seguint la recta numèrica.</p> <p>Un cop s'han posat tots, s'agafen els papers, es barregen i cada infant agafa un, ara en comptes de deixar el numero al terra, els infants s'han convertit en els nombres i s'han d'ordenar entre ells.</p> <p>Al tornar a l'aula, el docent torna a repartir diferents números, i aquesta vegada, els infants s'han d'ordenar fixant-se únicament amb els números que tenen al costat.</p>
<p>Context real</p>	<p>En acabar l'assemblea de després de l'hora de dinar, he explicat als infants que havia vist el follet dels nombres passejant pel pati amb un cistell. Automàticament, la seva curiositat els ha fet preguntar i volien sortir al pati a buscar aquest follet. Al sortir, tots s'han posat a buscar i de cop han començat a trobar papers blancs on hi ha escrit un nombre i, els que seguien buscant, ho han fet amb més ganes. Un cop tots han trobat un número s'han agrupat i han començat a ensenyar els seus papers. Proposo anar posant els papers al terra perquè tothom els pugui veure i és quan uns quants proposen ordenar-los. Tots comencen a contar en veu alt i els van deixant conforme va sortint el número que tenen a la mà.</p> <p>En aquest moment entrem a l'aula, ja que el pati dona al carrer i comencen a arribar famílies i, per tant costa que els infants estiguin concentrats en el que s'està fent. Un cop dins de l'aula, es recullen els papers, es barregen i es tornen a repartir i dono una indicació. Ara s'han d'ordenar però ells s'han convertit en el nombre que els hi ha tocat.</p> <p>Quan ja s'han ordenat tots, es tornen a recollir i a repartir de nou els</p>

	<p>nombres i ara la indicació es que només s'han de fixar en els números que hi ha al costat, és a dir el número 5 ha de buscar el 4 i el 6 per col·locar-se. Aquí he intervingut quan un infant ha presentat dificultats per saber, sobretot en els nombres més alts, quins son els nombres que ha de buscar.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SESSIÓ 5	El cocodril
Objectius	<ul style="list-style-type: none"> • Conèixer els nombres del 1 al 20 • Representar les comparacions de quantitats.
Sabers	<ul style="list-style-type: none"> • Ús de mapes senzills i/o seguiment d'indicacions verbals en situacions de joc i entorns propers. • Reconeixement i ús de llenguatge matemàtic, nombres, símbols i codis que poden ser llegits pels altres i que tenen significats compartits per la societat en contextos reals i situacions progressivament més complexes. • Reconeixement de nombres i de la quantitat que representen, així com de la seva utilitat (quantitat, identificació, ordre, situació...) en contextos propers i de vida quotidiana.
Materials	Fulls blanc, retoladors.
Agrupament	Grup classe però, es faran parelles.
Descripció	<p>Per començar amb l'activitat s'ha d'explicar als infants la següent història:</p> <p><i>Hi havia una vegada un cocodril que s'anomenava Gil. En Gil s'alimentava únicament de números. Cada matí sortia somrient a la recerca d'aliment. Saltava i trobava el número 10, se'l menjava. S'arrossegava i trobava al 8, també se'l menjava! Però el cocodril Gil era molt indecís, i quan es creuava amb dos números alhora no sabia què fer, m'hauria de menjar el més gran o el més petit? Vosaltres què en penseu? Des d'aquell dia ho va tenir clar, es menjaria el número més gran, seria el cocodril golafre! Com té la boca el cocodril? (ho representen amb els dos braços oberts).</i></p> <p>Després d'explicar el conte s'escullen tres o quatre cocodrils, es creen les</p>

	<p>parelles i es reparteix aleatòriament un paper a cada infant on està la grafia d'un nombre.</p> <p>Un cop cada infant té el seu paper, els cocodrils s'amaguen al llac i se'n van a dormir, en aquest moment els números comencen a caminar, quan els cocodrils es desperten tenen molta gana i corren per atrapar els nombres.</p> <p>Quan un cocodril es troba a una parella de nombres els ha d'aturar el pas, automàticament els que representen els nombres ensenyen el seu número i el cocodril es menja el nombre més gran.</p>
Context real	<p>Al tornar de dinar he explicat el conte del cocodril Gil, però en aquest cas el conte s'ha adaptat, ja que els infants no coneixen el concepte de la comparació de les quantitats i la tutora ha considerat millor introduir el concepte "té més coses que o menys coses que" en comptes de "és més gran que o és més petit que", ja que és un concepte més abstracte per als infants.</p> <p>Al sortir al pati els infants s'han col·locat amb línia a la paret, s'han format les parelles, s'han escollit els cocodrils cantant entre els voluntaris, la cançó "Una plata d'enciam" i s'han repartit els números. Degut a les diferències d'aprenentatges, he adaptat les fitxes i, per identificar els nombres, la grafia va acompanyada de punts, és a dir, que el nombre catorze va acompanyat de catorze punts.</p> <p>Quan tots els infants tenen el seu número i la seva parella, els cocodrils se'n van a dormir i els números comencen a caminar. Els cocodrils es desperten i comencen a menjar-se nombres, però per a aturar una parella ha d'aixecar la mà, i aquest s'aturen i ensenyen el seu número.</p> <p>L'infant que s'han menjat torna a casa i l'altra ha de buscar una parella per a poder seguir. Un cop s'han menjat tots els nombres, es canvien les parelles, els cocodrils, els nombres i tornem a començar.</p> <p>L'activitat s'ha repetit fins que tots els infants han sigut cocodrils.</p>

3.3.1. Metodologia

En aquest treball s'analitzen i s'interpreten els resultats que han sortit del test i el retest passat a tots els infants que formen la investigació. Per tant, el treball segueix un paradigma positivista, ja que per extreure els resultats d'aquest treball s'ha fet a través d'un test i un retest que s'ha realitzat a cada infant, és a dir que segueix una metodologia quantitativa, ja que els resultats que s'han extret a través de la recollida de dades numèriques són objectives i mesurables.

3.3.2. Mostra

Per posar en pràctica les sessions dissenyades i l'instrument de recollida de dades s'ha escollit a un grup únic d'infants d'15, de 5 i 6 anys d'una escola pública. És un centre públic ubicat en un barri urbà, les famílies que formen l'escola procedeixen de diferents barris de la ciutat propers al centre educatiu.

La situació socioeconòmica d'aquestes és mitja i la diversitat de l'alumnat es veu reflectit en les famílies en quant a la formació acadèmica, interessos i situacions laborals.

I, en quant a nacionalitat, el 15% d'aquestes famílies tenen nacionalitat estrangera tot i que no en destaca cap per sobre de les altres.

El grup està format per dinou infants, vuit nenes i onze nens, tot i que s'ha agafat la mostra de disset infants, ja que hi havia dos alumnes absents i un nouvingut el qual no entenia l'idioma i, per tant, li dificultava entendre les ordres.

S'ha escollit aquest grup perquè es va observar una dificultat en l'adquisició de les competències matemàtiques. En aquesta escola les matemàtiques es treballen majoritàriament de manera manipulativa amb diferents propostes de treball i això dificulta el fet de fer arribar els coneixements a tots els infants, perquè com argumenten Portero i Carballo (2017) que tots els alumnes facin les mateixes activitats no garanteix que tots adquireixin els mateixos continguts. Aquesta aportació fa ressaltar que en el grup hi ha tres infants amb dificultats d'aprenentatge, sense diagnòstic, els quals assisteixen a centres externs.

Per altra banda, la investigació s'ha fet en aquest grup perquè ja existia un vincle entre la investigadora i els infants, ja que aquesta ha estat tres mesos dins l'aula coneixent als infants.

Cal recalcar que per a poder treballar amb les dades dels infants s'ha obtingut el consentiment de les famílies i s'ha acordat mantenir la confidencialitat i l'anonimat dels menors i del centre educatiu.

3.3.3. Instruments de recollida de dades

L'instrument de referència per a la recollida de dades que s'ha utilitzat per a poder observar i analitzar els resultats extrets del test i el retest ha estat de l'adaptació espanyola de Manuel J. Sueiro i Jaime Pereña publicat per TEA Ediciones l'any 2019 del test TEDI-MATH (Test Disagnotique des Compétences de Base en Mathématiques). Aquest és una prova estandard validada dissenyada pels psicòlegs Dr.Jacques Grégoire, Dra.Marie-Pascale Noël i Dra.Catherine Van Nieuwenhoven, publicada per Éditions du Centre de Psychologie Appliquée a França l'any 200. Els autors van crear aquest test amb l'objectiu d'avaluar dificultats específiques en l'aprenentatge de les competències matemàtiques en infants d'entre 4 i 8 anys.

No obstant, per a aquest treball s'ha fet un recull de sis activitats destinades a infants de 5 i 6 anys, les quals estan relacionades amb els continguts que s'han treballat en les sessions dissenyades.

Aquesta eina d'avaluació s'ha creat per garantir la fiabilitat dels resultats amb l'objectiu de comparar els coneixements dels infants abans i després de la intervenció per tal d'extreure dades mesurables que demostrin l'impacte de l'ús d'una metodologia vivencial basada en el moviment.

Es per això que tots els infants que han participat en aquesta investigació, han hagut de realitzar el test i el retest abans i després de realitzar les sessions per tal de poder observar alteracions en les respostes.

4. RESULTATS

Per a poder comprovar si les propostes dissenyades seguint una metodologia vivencial han tingut un impacte significatiu en l'aprenentatge dels infants s'ha fet un anàlisi i una interpretació dels resultat obtinguts amb el test i el retest realitzat pels infants de la mostra, per a fer-ho s'ha utilitzat la T Student. Aquesta és una prova estadística que s'utilitza per a determinar si la diferència entre les mitjanes de dos grups és significativa estadísticament.

Primerament començaré explicant els criteris que s'han seguit per a crear la taula on s'han avocat els exercicis que han realitzat els infants i la puntuació d'aquests. Els exercicis s'han avaluat individualment i seguidament s'ha fet un recompte de la puntuació final que ha obtingut cada infant, la puntuació màxima que es pot obtenir és 31.

Els criteris que s'han seguit per avaluar el test i el retest son els següents:

- Exercici 1.A i 2.B: la puntuació màxima és 2 i la mínima és 0.
- Exercici 2.A: la puntuació màxima és 3 i la mínima és 0.
- Exercici 3.A.1: la puntuació màxima és 8 i la mínima és 0.
- Exercici 3.A.2: la puntuació màxima és 4 i la mínima és 0.
- Exercici 5.A: la puntuació màxima és 6 i la mínima és 0.
- Exercici 6.A: la puntuació màxima és 6 i la mínima és 0.

Test								
Proves	1.A	2.A	2.B	3.A.1	3.A.2	5.A	6.A	Total prova
Alumne 1	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 2	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 3	0	2	2	7	4	6	6	27
Alumne 4	0	3	2	7	4	6	6	28
Alumne 5	0	2	1	7	4	6	6	26
Alumne 6	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 7	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 8	0	2	2	8	3	6	6	27
Alumne 9	2	2	2	8	4	6	6	30
Alumne 10	0	2	2	8	1	6	6	25
Alumne 11	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 12	0	2	2	8	4	5	6	27
Alumne 13	0	0	0	5	2	1	6	14
Alumne 14	0	2	2	8	3	5	6	26
Alumne 15	2	2	2	7	4	6	6	29
Alumne 16	0	2	1	7	4	6	5	25
Alumne 17	0	2	2	8	4	4	6	26

Figura 1. Resultats del test TEDI.

Retest								
Proves	1.A	2.A	2.B	3.A.1	3.A.2	5.A	6.A	Total prova
Alumne 1	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 2	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 3	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 4	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 5	0	2	2	7	4	6	6	27
Alumne 6	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 7	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 8	0	2	2	8	4	5	6	27
Alumne 9	2	2	2	8	4	6	6	30
Alumne 10	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 11	2	2	2	8	4	6	6	30
Alumne 12	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 13	0	0	0	7	2	3	6	18
Alumne 14	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 15	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 16	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 17	1	3	2	8	4	6	6	30

Figura 2. Resultats retest.

Després d'haver extret els resultats he calculat la mitjana de cada exercici, és a dir, he sumat, de cada prova, la puntuació de cada infant i l'he dividit entre el nombre d'alumnes (17). Un cop he extret la mitja de cada activitat tant del test com del retest, he calculat la desviació estàndard, aquest càlcul em permet saber si els infants han tret resultats semblants o si hi ha molta diferència amb la mitja obtinguda.

Test								
Proves	1.A	2.A	2.B	3.A.1	3.A.2	5.A	6.A	Total prova
Alumne 1	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 2	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 3	0	2	2	7	4	6	6	27
Alumne 4	0	3	2	7	4	6	6	28
Alumne 5	0	2	1	7	4	6	6	26
Alumne 6	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 7	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 8	0	2	2	8	3	6	6	27
Alumne 9	2	2	2	8	4	6	6	30
Alumne 10	0	2	2	8	1	6	6	25
Alumne 11	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 12	0	2	2	8	4	5	6	27
Alumne 13	0	0	0	5	2	1	6	14
Alumne 14	0	2	2	8	3	5	6	26
Alumne 15	2	2	2	7	4	6	6	29
Alumne 16	0	2	1	7	4	6	5	25
Alumne 17	0	2	2	8	4	4	6	26
mitjana	0,35	2,06	1,76	7,53	3,59	5,47	5,94	
desv estàndard	0,79	0,66	0,56	0,80	0,87	1,28	0,24	
numero alumnes	17	17	17	17	17	17	17	

Figura 3. Càlcul de les mitjanes, desviació estàndard i nombre d'alumnes del test.

A l'activitat 1.A la mitja obtinguda és 0.35 i la desviació estàndard és de 0,79, això em fa saber que hi ha una gran diferència entre les puntuacions, uns infants han tret notes molt altes i altres molt baixes.

En el test passa gairebé en totes les proves, destacant per dalt l'activitat 5.A on la desviació estàndard és més gran en comparació amb les altres (1,28), això indica que els resultats dels infants en la prova estan més dispersos i més allunyats de la mitja que és 5,47 i, per baix, la 6.A on la desviació estàndard és de només 0.24 sobre la mitja de 5,95, ja que tots els alumnes han obtingut la puntuació màxima menys un però està molta a prop de la mitja.

Seguidament, faré el mateix amb els resultats obtinguts en el retest després d'implementar les 5 sessions on s'ha treballat les matemàtiques a través del moviment.

Retest								
Proves	1.A	2.A	2.B	3.A.1	3.A.2	5.A	6.A	Total prova
Alumne 1	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 2	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 3	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 4	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 5	0	2	2	7	4	6	6	27
Alumne 6	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 7	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 8	0	2	2	8	4	5	6	27
Alumne 9	2	2	2	8	4	6	6	30
Alumne 10	0	3	2	8	4	6	6	29
Alumne 11	2	2	2	8	4	6	6	30
Alumne 12	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 13	0	0	0	7	2	3	6	18
Alumne 14	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 15	2	3	2	8	4	6	6	31
Alumne 16	0	2	2	8	4	6	6	28
Alumne 17	1	3	2	8	4	6	6	30
mitjana	0,76	2,41	1,88	7,88	3,88	5,76	6,00	
desv estandard	0,97	0,80	0,49	0,33	0,49	0,75	0,00	
numero alumnes	17	17	17	17	17	17	17	

Figura 4. Càlcul de les mitjanes, desviació estàndard i nombre d'alumnes del retest.

En aquest cas, s'observa una petita millora entre les mitjanes del test i del retest. En aquest context, totes les mitjanes han augmentat lleugerament, l'exercici 1.A és en el que s'ha observat més augment amb un 0.41 seguit de la 2.A i la 4.A.1 amb un augment de 0.35 i una millora de 0.29 en la 3.A.2 i la 5.A. L'activitat amb menys augment és la 6.A on només s'ha incrementat un 0.06, però en aquest cas, hi ha una desviació estàndard de 0.

Per altra banda, també hi ha hagut una disminució en la desviació estàndard en tots els exercicis menys en el 1.A i en el 2.A provocat per l'increment de la mitja, fet que comporta que la variabilitat de resultats estiguin encara més lluny d'aquesta.

Tot i haver una disminució en la desviació estàndard, segueix sent alta, fet que ens indica que les respostes dels infants no estan tant allunyades a la mitja com en el test.

A més a més també s'ha calculat la mitja de les notes finals de les proves i s'ha registrat una petita millora. En el test realitzat abans de les sessions la mitja de la classe és de 26,7 sobre 31 i, en canvi, la mitja del retest és de 28,6, per tant, ha augmentat un 1,9 la mitja final

A continuació, un cop he calculat totes les mitjanes i la desviació estàndard, he pogut aplicar la fórmula de la T Student en cada activitat.

Els valors son els següents:

- X1 = Mitja test
- X2 = Mitja retest
- S1 = Desviació estàndard del test
- S2 = Desviació estàndard del retest
- N1 i N2 = Nombre d'infants

$$t = \frac{[\bar{X}_1 - \bar{X}_2]}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Figura 5. Formula T Student.

Els resultats obtinguts es veuen representats en aquesta taula.

Proves	1.A	2.A	2.B	3.A.1	3.A.2	5.A	6.A
t de student	-1,36	-1,41	-0,65	-1,68	-1,22	-0,82	-1,00

Figura 6. Resultats de la T Student.

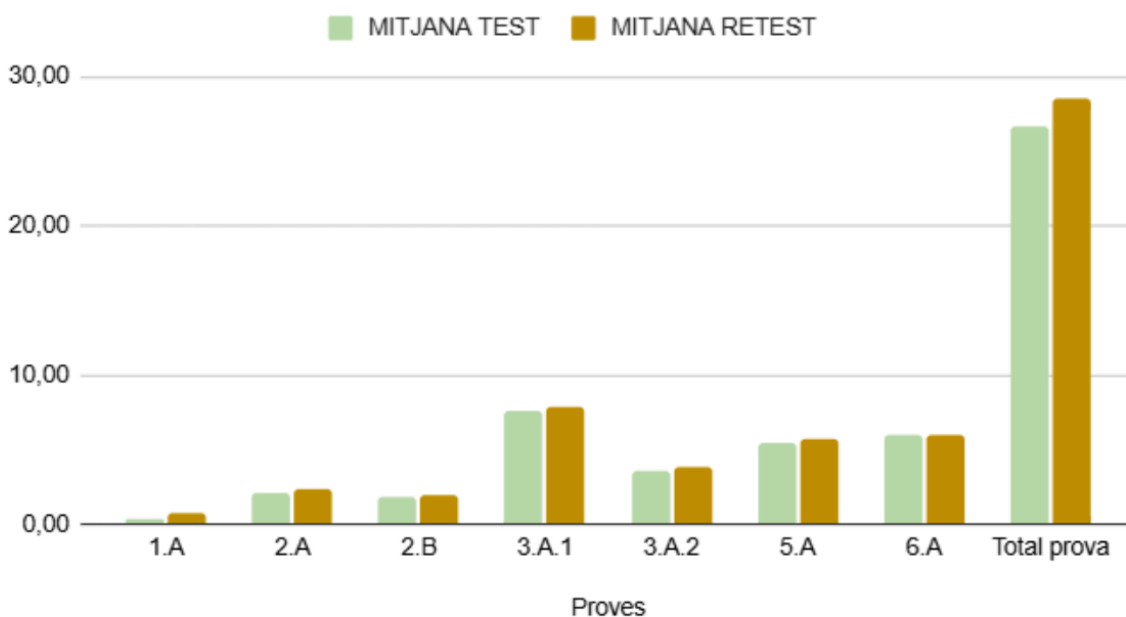
Els resultats obtinguts amb la T Student indiquen que no es pot afirmar que hagi hagut una millora significativament estadística, ja que per a fer-ho, la P hauria de ser inferior a 0.05 i en cap cas ha estat així. Fet que indica que tot i haver obtingut millores, no son suficients com per afirmar la hipòtesis.

Prova de la hipòtesis. $H_0 > 0,05$ T Student $H_1 < 0,05$. La hipòtesi nul·la en aquest cas, significa que no s'han obtingut avenços estadísticament significatius per a considerar que els exercicis proposats suposen una millora important dels coneixements matemàtics del grup, mentre que la hipòtesis alternativa és que sí que s'han produït aquest avenços.

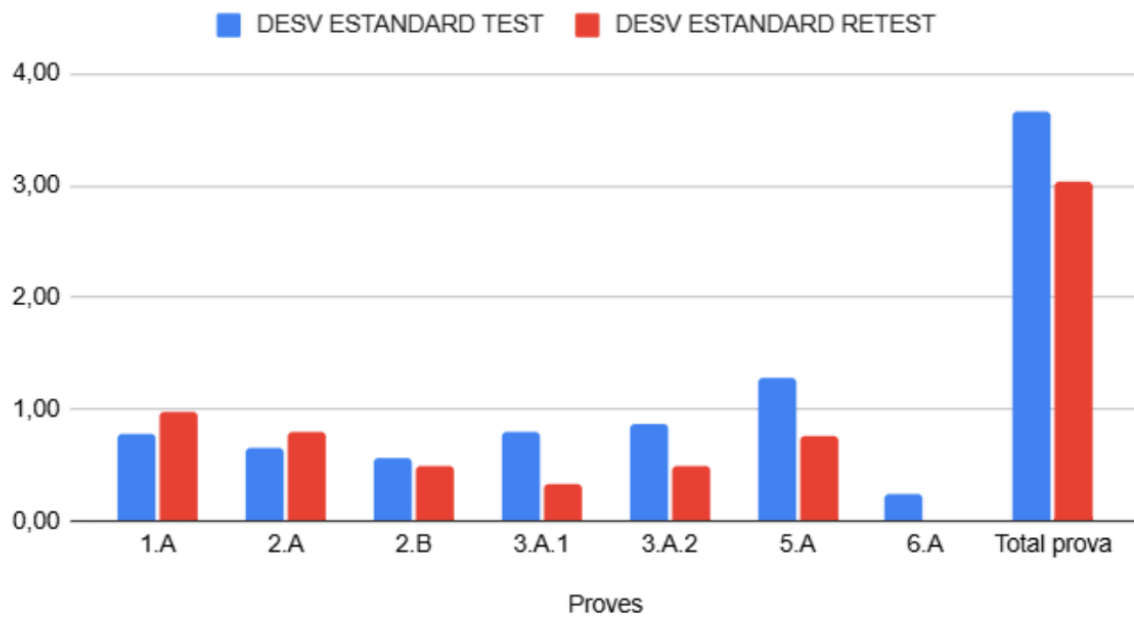
Un factor que pot haver causat aquesta falta de rellevància dels resultats, pot ser el nombre d'infants, amb una mostra més gran, els resultats obtinguts haguessin sigut més clars, al ser una mostra petita, la desviació estàndard és més gran i per tant, influeix molt en el càlcul final.

Però això no significa que no s'hagin obtingut millores després de realitzar les sessions, com s'ha analitzat anteriorment i es pot observar en els gràfics a continuació, les mitjanes han augmentat positivament i, la desviació estàndard ha disminuït, fet que tot i que estadísticament no sigui significatiu, ens pot indicar que hi ha una tendència a la millora, que els coneixements s'han uniformat, que hi ha hagut una consolidació de coneixements i, en el cas de la 6.A un assoliment total dels continguts treballats.

MITJANES



DESV ESTANDARD TEST I DESV ESTANDARD RETEST



Després d'haver fet aquesta investigació, com a proposta de millora en els centres educatius recomano fer ús dels jocs matemàtics com poden ser els que he implementat jo com a recurs complementari al treball manipulatiu i abstracte de les aules per tal d'aconseguir reforçar els aprenentatges, treballar de manera vivencial i facilitar aquest aprenentatge abstracte.

5. CONCLUSIONS

Per tancar la investigació realitzada en aquest Treball Final de Grau, s'analitzarà si s'han aconseguit els objectius generals i específics que s'han marcat, s'argumentarà la hipòtesis, s'indicaran limitacions que han aparegut al llarg del transcurs de la investigació, la reflexió personal i possibles futures investigacions.

Aquest treball s'ha construït seguint l'objectiu general "Comprovar, a través d'una metodologia vivencial i del joc, si l'ús del moviment, com a recurs metodològic, facilita l'aprenentatge dels coneixements matemàtics en l'etapa d'educació infantil" i, per conseqüència es van marcar tres objectius específics els quals es pot concloure que s'han assolit, ja que s'ha fet una recerca per analitzar les metodologies basades en el moviment, s'ha dissenyat i impartit amb èxit una intervenció didàctica formada per cinc activitats i, s'ha investigat si la metodologia vivencial té un impacte en l'adquisició d'aprenentatges.

Amb aquest treball, seguint l'estadística, no es pot afirmar la hipòtesis de partida "L'aprenentatge a través del moviment i l'aprenentatge vivencial, facilita l'aprenentatge i l'adquisició dels continguts matemàtics als alumnes del segon cicle d'infantil, concretament als infants d'I5." ja que els resultats que s'han obtingut amb la T Student no són significatius, no obstant si que s'han observat millores lleus en els ítems que s'han avaluat.

Durant el transcurs del treball han sorgit diferents obstacles i limitacions com la temporització, ja que, tot i la predisposició de la tutora del grup mostra, la coordinació amb la programació de la mestra i la meua intervenció s'ha vist limitada.

Per altra banda, la mida del grup ja que aquesta és reduïda i l'absència d'un grup de control. Pot ser que aquestes limitacions hagin afectat els resultats obtinguts reduint la significació d'aquest. No obstant, en tot moment s'ha intentat mantenir un enfoc curos en la recollida de dades i el tractament d'aquestes per a no alterar els resultats obtinguts.

Aquest treball pot contribuir a futures investigacions relacionades amb l'educació activa i focalitzada en la relació entre el cos i la ment. Com a millores es podria aplicar aquest estudi en un grup més gran i fent una comparativa amb un grup de control per tal d'obtenir dades més rellevants o centrant-se en infants amb dificultats d'aprenentatge.

La realització d'aquest treball m'ha provocat diferents sentiments, al principi estava confosa, ja que no trobava un tema que em semblés interessant però quan vaig escoltar per primera vegada les matemàtiques en moviment em va semblar molt interessant i em va crear curiositat però, no sabia per on començar a buscar informació. Un cop vaig endinsar-me en la informació em vaig sentir aclaparada per aquesta i no sabia com sintetitzar tota la informació que estava adquirint. Per altra banda, em vaig amoïnar molt en la recerca d'un test i unes activitats que estiguessin avalades però amb l'ajuda de la meua tutora ho vaig aconseguir. A partir d'aquest moment tot va començar a ser més tranquil, el nivell de treball era tranquil però constant.

Amb aquesta investigació he pogut conèixer el que és la metodologia vivencial, la qual no en tenia constància fins al segon pràcticum, i impregnar-me fins al punt de poder impartir cinc sessions amb infants de 5 anys. M'ha permès analitzar com el moviment pot ser un motor per a l'aprenentatge dels infants i m'he adonat de la necessitat d'implementar metodologies actives i vivencials a les aules i a les escoles partint dels interessos dels infants i fent-los protagonistes del seu aprenentatge i del procés d'aquest rebutjant així el rol passiu de l'infant.

I, per altra banda, he après a analitzar dades de manera estadística, cosa que fa el treball i el recull de les dades més rigorós.

En conclusió, aquesta recerca m'ha portat per molts camins però el que puc extreure és que al final he pogut adaptar-me a les dificultats, resoldre-les i seguir endavant per acabar amb la investigació. I, que tot i no obtenir resultats significatius sí que hi ha hagut millores en els resultats.

6. BIBLIOGRAFIA

- Alsina, Á. (2013). *Didáctica de las matemáticas para la educación infantil*. Graó.
- Alsina, Á. (2017). *Matemáticas en infantil con sentido: Miradas, contextos y propuestas para su aprendizaje*. Graó.
- Asociación Australiana de Profesores de Matemáticas e Infancia en Australia. (2012). Declaración de posición sobre las matemáticas en la primera infancia. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(2), 1–4.
- Berruezo Adelantado, P. P. (2004). El cuerpo, eje y contenido de la psicomotricidad. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, 16, 35–50.
- Berruezo, P. P. (2006). Pasado, presente y futuro de la psicomotricidad. *Revista Iberoamericana de Psicomotricidad y Técnicas Corporales*, (22), 25–36.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.
- Bueno, D. (2018). *Epigenoma: Para cuidar tu cuerpo y tu vida*. Plataforma Editorial.
- Bueno, D. (2021). La neurociencia como fundamento de la educación emocional. *Revista Internacional de Educación Emocional y Bienestar*, 1(1), 47–61.
- Bueno, D., & Forés, A. (2018). 5 principios de la neuroeducación que la familia debería saber y poner en práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78(1), 13–25.

- Busquets, O. (2015). El llenguatge matemàtic i el cervell. *Llengua, societat i comunicació*, p. 97-104.
- Cabrera, E. A., & Naranjo, F. J. R. (2021). Neuromotricidad, psicomotricidad y motricidad: Nuevas aproximaciones metodológicas. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (42), 924–938.
- Callís, J., & Mallart, A. (2010). Adquisició i desenvolupament de la competència matemàtica. *Revista Catalana de Pedagogia*, 7, 113–135.
- Cañabate, D., Colomer, J., & Olivera, J. (2018). El movimiento, un lenguaje para crecer. *Apunts Educación Física y Deportes*, 34(134), 146–155.
- Carballo, A., & Portero, M. (2017). Neuroeducació: Aportacions de la neurociència als plantejaments educatius. *Revista Catalana de Pedagogia*, 11, 17–55.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: La investigación-acción en la formación del profesorado*. Martínez Roca.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M. W., Knecht, A. M., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., & Kramer, A. F. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: A randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 72.
- DECRET 21/2023, de 7 de febrer, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació infantil. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, núm. 8851.
- Domínguez Márquez, M. (2019). Neuroeducación: Elemento para potenciar el aprendizaje en las aulas del siglo XXI. *Educación y Ciencia*, 8(52), 66–76.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education: China lectures*. Springer.
- Gómez Rijo, A., et al. (2021). (Re)pensar la competencia motriz. *Retos*, 40, 375–384.

- González, J. A., & Moreno, A. (2020). Movimiento y matemáticas: Una buena práctica para trabajar las matemáticas a través del cuerpo. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, (38).
- Grégoire, J., Noël, M.-P., & Van Nieuwenhoven, C. (2019). *TEDI-MATH: Test para el diagnóstico de las competencias básicas en matemáticas* (3.ª ed.; M. J. Sueiro & J. Pereña, adaptadores). TEA Ediciones.
- Guba, E. G. (1990). *The paradigm dialog*. SAGE Publications.
- López, J., & Alsina, Á. (2015). La enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil: Evaluación de los enfoques pedagógicos desde la práctica docente [Tesi doctoral, Universitat de Girona].
- Luque-Casado, A., Perakakis, P., Ciria, L. F., Sanabria, D., Grier, R. A., Steinmayr, R., & Spencer, W. A. (2016). Transient autonomic responses during sustained attention in high and low fit young adults. *Scientific Reports*, 6, 27556.
- Martín Domínguez, D., & Soto Rosales, A. (2009). La importancia de los contenidos psicomotores en el contexto educativo: Opiniones de los maestros. *Investigación en la Escuela*, (67), 97–109.
- Mierau, A., Hülzdünker, T., Mierau, J., Hense, A., Hense, J., & Strüder, H. K. (2014). Acute exercise induces cortical inhibition and reduces arousal in response to visual stimulation in young children. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 34, 1–8.
- Piaget, J. (1975). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Aguilar.
- Rigal, R. (2006). *Educación motriz y educación psicomotriz en preescolar y primaria*. INDE.

- Rubio Campillo, M., & Illescas Rubio, J. (2020). El niño de la caverna: Matemáticas en movimiento. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, (38).
- Sarramona, J. (1994). *Teoria de l'educació*. Vicens Vives.
- Sousa, D. A. (2014). *Neurociencia educativa: Mente, cerebro y educación*. Narcea.
- Tejada, J. (1999). *Evaluación educativa: Concepto, funciones y características*. Graó.
- Viscarro, I. (2000). La psicomotricitat en el marc de l'Educació Infantil. *Comunicació Educativa*, (13), 27–30.
- Viscarro, I., Martínez, M. A., & Cañabate, D. (2010). Contribució de la psicomotricitat al desenvolupament de les capacitats i a l'adquisició de competències en l'Educació Infantil. *Comunicació Educativa*, (23), 34–38.
Viscarro Tomàs, D. I., Gimeno Martín, D. S., & Antón Rosera, D. M. (2012). Intervención psicomotriz en el ámbito escolar: Un estudio longitudinal. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (399), 97.
- Wagensberg, J. (2008). *El gozo intelectual* (2.^a ed.). Tusquets.

7. ANNEXOS

Annex 1. Imatges de les sessions dissenyades en el marc metodològic

- Activitat “Què ha passat aquí?”



- Activitat “Granotes a l’aigua!”



- Activitat “Paquets, paquets”



- Activitat “A la recerca del tresor”



Annex 2. Test i retest

1.A Contar fins al número més alt possible

Intenta contar fins al número més alt que puguis. Comença

	1r intent	2n intent	Puntuació
Errors comesos en l'orde			2 - 1 - 0
Ha necessitat ajuda?	Sí No	Sí No	

2. NUMERAR

2.A. Numerar conjunts lineals

Ítems	Resposta	Estratègies	Puntuació
Pots contar tots els conills?		Conta en l'ordre correcte? Sí No	1 - 0
		Assenyala adequadament tots els elements? Sí No	
		Coordinació entre contar i assenyalar? Sí No	
Quants n'hi ha en total?		Torna a contar? Sí No	1 - 0
No influència de l'ordre		La mateixa resposta que a l'ítem 2? Sí No	1 - 0

2.B Numerar conjunts aleatoris

Conjunt de tortugues

Ítems	Resposta	Estratègies	Puntuació
Pots contar totes les tortugues?		Conta en l'ordre correcte? Sí No	1 - 0
		Assenyala adequadament tots els elements? Sí No	
		Coordinació entre contar i assenyalar? Sí No	
Quantes n'hi ha en total?		Torna a contar? Sí No	1 - 0

3.A Sistema numèric aràbic (Decisió numèrica escrita)

T'ensenyaré uns dibuixos. Vull que em diguis si són xifres o no. Les xifres són els números que serveixen per contar: 1,2,3, ets. Preparat?

	Ítem	Resposta	Puntuació
1	3	Sí No	1 - 0
2	f	Sí No	1 - 0
3	8	Sí No	1 - 0
4	6	Sí No	1 - 0
5	a	Sí No	1 - 0
6	§	Sí No	1 - 0

7	9	Sí No	1 - 0
8	@	Sí No	1 - 0

3.A.2 Comparació de números aràbics

T'ensenyaré dos números i tu has de dir-me quin és el més gran. Per exemple, si jo t'ensenyo aquest número (5) i aquest altre (3), tu has d'assenyalar aquest (5) perquè 5 és més gran que 3. Ho has entès?

	Ítem	Resposta	Puntuació
9	2/6	Sí No	1 - 0
10	4/5	Sí No	1 - 0
11	8/7	Sí No	1 - 0
12	9/3	Sí No	1 - 0

5.A Operacions amb reforç d'imatges

	Contingut	Solució	Resposta	Puntuació
1	2 glòbuls vermells + 3 globus blaus	5		1 - 0
2	5 llapis + 3 llapis	8		1 - 0
3	4 conills + 4 conills	8		1 - 0
4	5 pilotes - 2 pilotes	3		1 - 0
5	6 flors - 4 flors	2		1 - 0
6	7 préssecs - 3 préssecs	4		1 - 0

6.A Comparació de models de punts dispersos

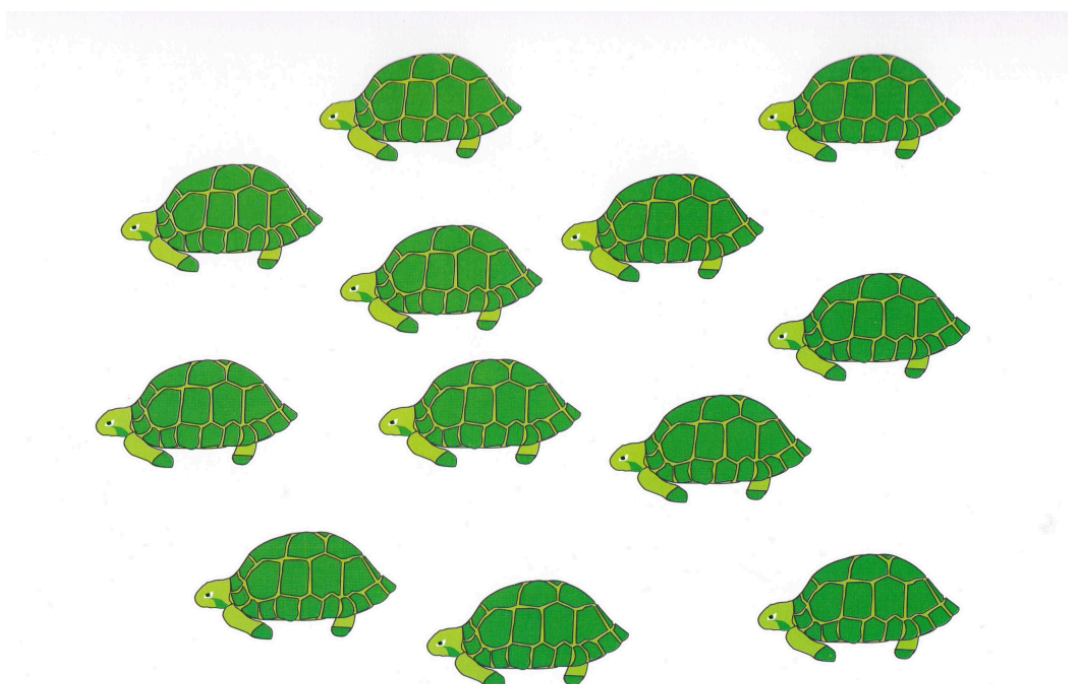
En aquesta fulla hi ha punts pintats. Te'ls ensenyaré. Mira'ls bé... Hi havia més punts en aquest costat o en aquest? (Assenyala el costat esquerre de la fulla i després el dret).

	Ítem	Resposta	Puntuació
1	1-3		1 - 0
2	3-2		1 - 0
3	4-6		1 - 0
4	7-2		1 - 0
5	7-12		1 - 0
6	15-8		1 - 0

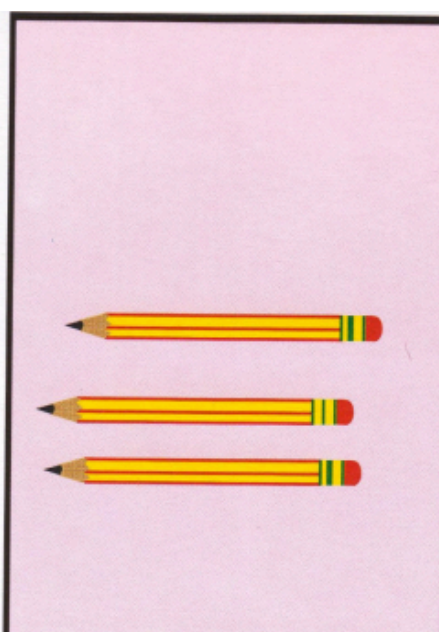
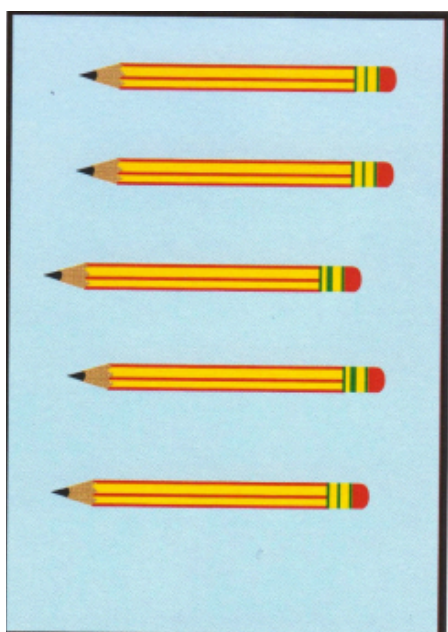
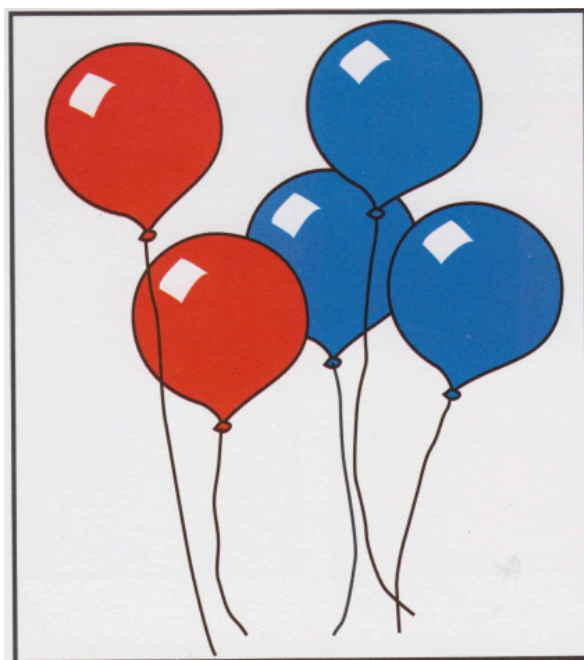
2.A

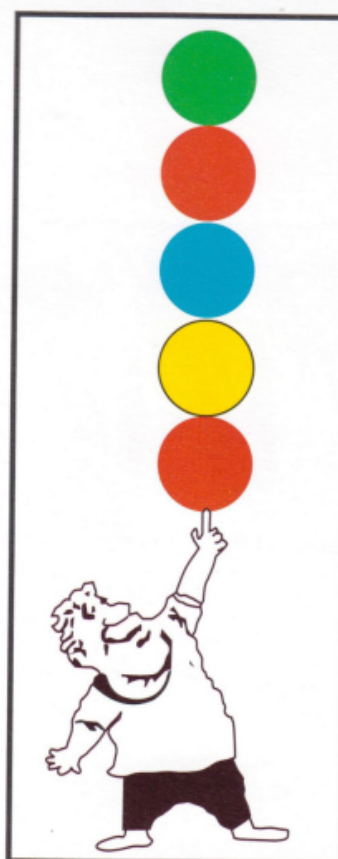
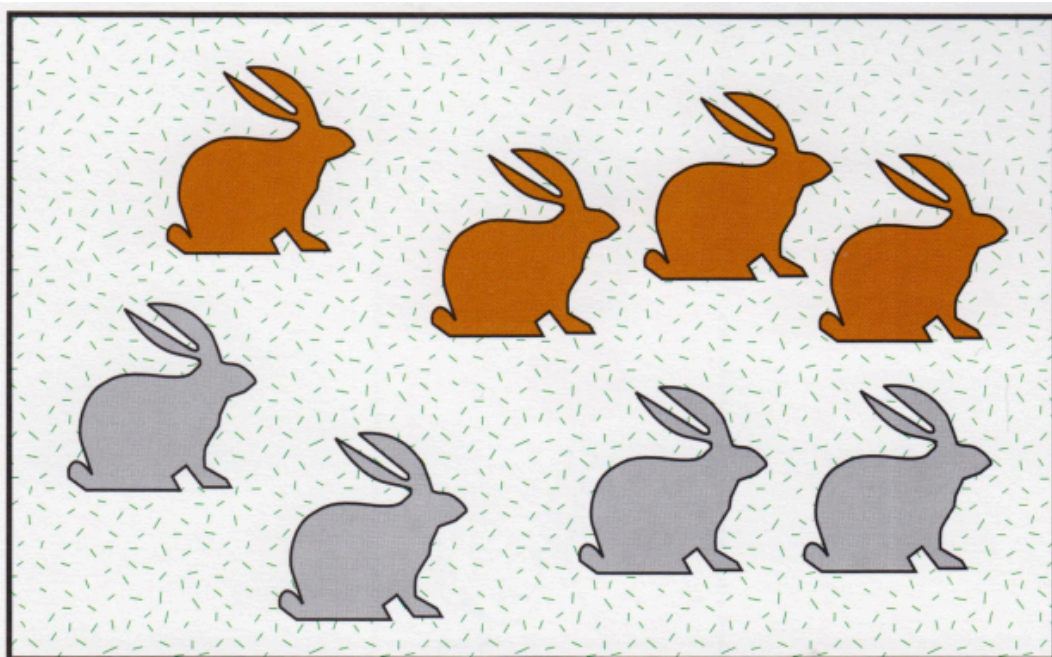


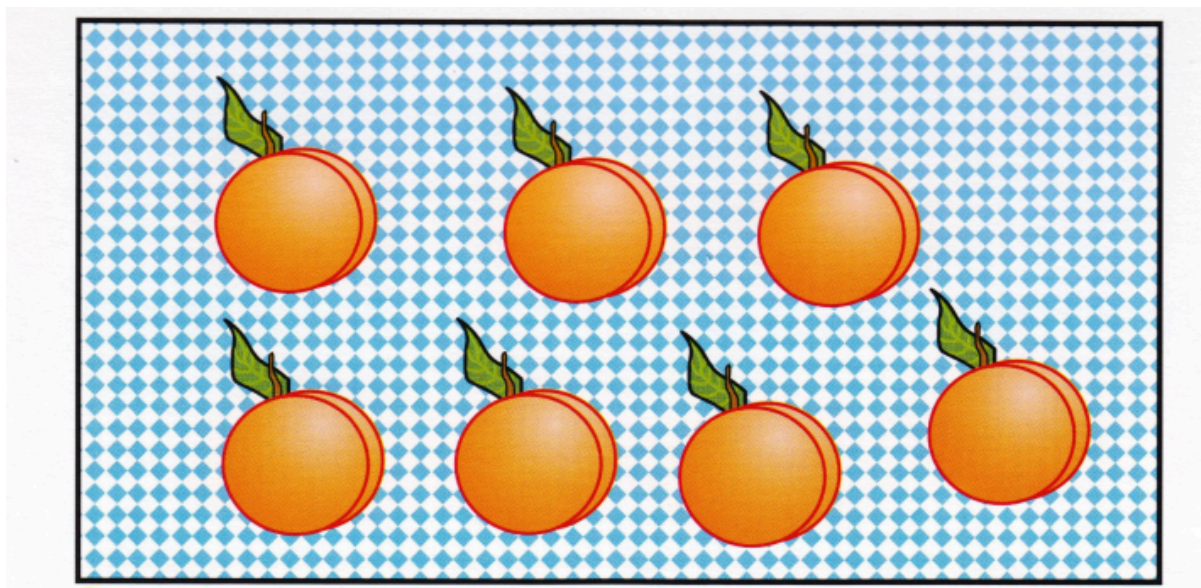
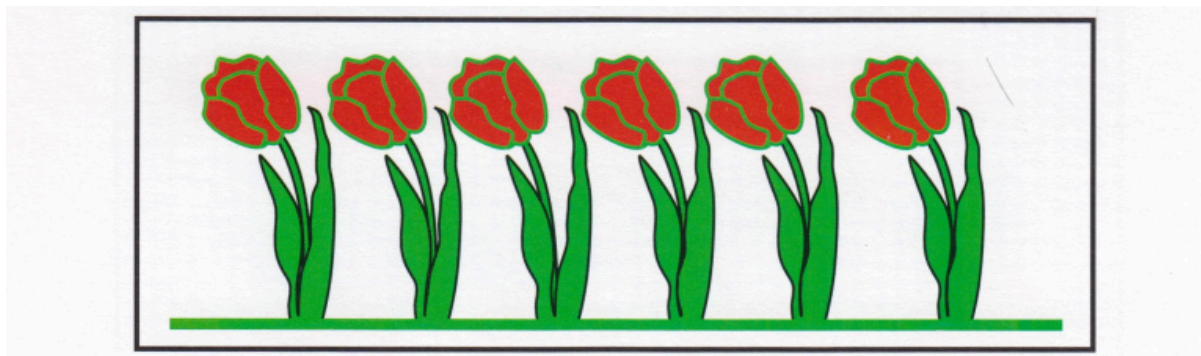
2.B



5.A

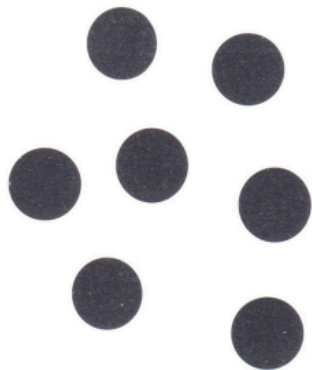
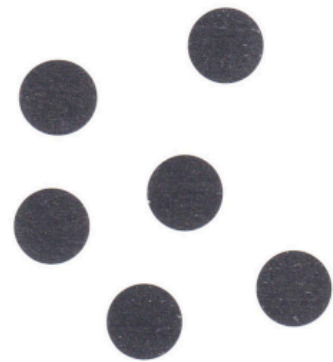
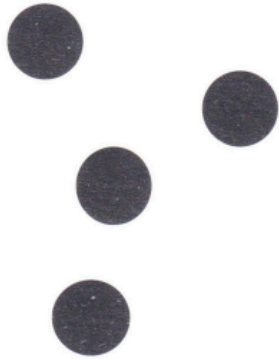
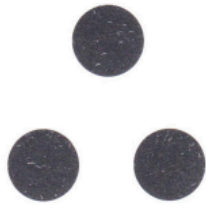


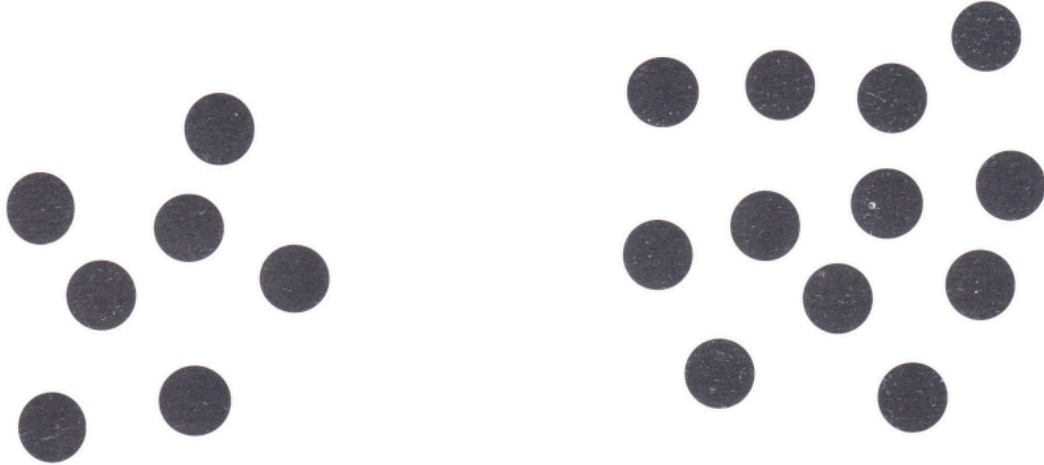




6.A







Annex 3. Model d'autorització de les famílies

Estimades famílies,

He estat realitzant la meva part pràctica del Treball Final de Grau. El meu treball ha consistit en com podem treballar la competència logicomatemàtica de manera vivencial i analitzar els resultats. Durant aquest mes de desembre he estat impartit unes sessions on hem treballat el comptatge, la recta numèrica i la quantitat a partir de jocs físics.

Abans de començar-les els hi vaig passar un test i un cop acabades les sessions els hi he fet el retest per poder comprovar si hi ha hagut algun canvi.

Aquest test inclou respostes dels infants i per aquest motiu necessito el consentiment per a fer ús dels resultats obtinguts.

Aquests resultats només seran utilitzats en el meu treball. La informació que reculli serà totalment anònima i no sortiran els noms dels infants ni de l'escola.

Nom de l'infant: _____