



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat d'Educació

Memòria del Treball de Fi de Grau

El joc com a eina d'aprenentatge de la lògica- matemàtica en l'Educació Infantil.

Caterina Morro Bauçà

Grau d'Educació Infantil

Any acadèmic 2019-20

DNI de l'alumne:

Treball tutelat per Carme Pinya Medina
Departament de Pedagogia i psicologia aplicada

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori
Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia,
amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball:

lògica-matemàtica, joc, Educació Infantil, aprenentatge significatiu, transversalitat.

“Els nins i les nines no juguen per aprendre,
però aprenen perquè juguen”

(Jean Piaget, s.d)

Resum: La lògica matemàtica és la capacitat a través de la qual els infants tenen l'oportunitat de conèixer la realitat que els envolta i familiaritzar-s'hi, i per aquest motiu és necessària la seva aplicació des de la primera infància, utilitzant l'entorn dels infants com a punt de partida. Com a docent, la finalitat és oferir estratègies que fomentin l'acció de jugar per aprofundir en aquestes competències, i que en possibilitin el seu aprenentatge des de la transversalitat, amb el propòsit que esdevingui significatiu i funcional. El problema rau en el desconeixement de les seves possibilitats i de tot el que porta implícit, a més de la seva associació exclusiva a etapes posteriors. Així, l'objectiu principal és prendre consciència que aquesta forma part de la rutina diària, i per tant resulta imprescindible comprendre-la per a poder-ne fer un ús adequat en la quotidianitat de l'aula i de la llar. La metodologia a seguir per aconseguir-ho és considerar el joc com una eina d'aprenentatge, i que aquest parteixi del context dels infants i s'adapti també a les seves particularitats, ja que si ells tenen l'oportunitat de participar activament en els seus aprenentatges i aquests parteixen d'allò que els envolta, els resultats seran més profitosos i perduraran al llarg del temps, en comptes de limitar-se a moments puntuals.

Paraules clau: lògica-matemàtica, joc, Educació Infantil, aprenentatge significatiu, transversalitat.

Abstract: Mathematical logic is the ability that children have to know the reality that surrounds them and familiarize them with it. This is why it's important to work from the early ages using children environment as a starting point. As a teacher, the purpose is to offer strategies that make possible to learn from the transversality, encouraging the action of playing to the deepening of this competencies in order to achieve a transversal learning. The problem is that people usually disregards the capacities of the mathematical logic and what it implies. Moreover, it is thought that this has to be worked later and not in preschool because of his complexity. Accordingly, the main objective is to be conscious that mathematical logic is included in the routine, and for this reason is necessary understand it to use it properly both in the classroom and at home. The methodology to be followed is a method of learning based on the game considering the context and the identities and specific attributes of each child. If they have the opportunity to participate actively in their process of learning, the results will be better and will endure down the years, instead of limited to several moments.

Key words: mathematical logic, game, Preschool, meaningful learning, transversality.

ÍNDEX

1. Introducció.....	4
2. Objectius.....	5
3. Marc teòric.....	6
3.1. Concepte de joc	6
3.2. Infància i joc.....	9
3.2.1. Beneficis.....	11
3.3. Com el joc afavoreix l'aprenentatge.....	13
3.4. El pensament lògic-matemàtic	14
3.5. La lògica i les matemàtiques a Educació Infantil.....	18
3.6. El joc com a eina per a treballar la lògica-matemàtica.....	20
3.6.1. Primer cicle	22
3.6.2. Segon cicle	25
3.6.3. Rol docent	28
4. Com aplicar la lògica matemàtica des de la transversalitat	30
4.1. Metodologia	31
4.2. Idees per a potenciar la lògica matemàtica des d'una perspectiva globalitzadora ...	32
4.3. Organització del centre i l'aula	36
4.4. Rol docent	38
4.5. Famílies.....	40
4.6. Avaluació	41
5. Conclusions.....	45
Referències bibliogràfiques.....	47
Annexes	50

1. Introducció

Des de sempre s'ha sabut que el joc és d'importància vital en la primera infància, ja que aquest influeix en l'adquisició de les habilitats i les capacitats necessàries per al desenvolupament integral de l'infant. A part, en funció del moment en què es du a terme, les possibilitats que ofereix són molt variades, des del plaer del joc lliure fins a la seva utilització com a eina d'aprenentatge, i això és a causa de la flexibilitat que el caracteritza.

Segons Hernández (2002) el joc es pot associar a l'expressió de sentiments, a les relacions socials, a l'alliberació a través de la fantasia, a l'organització i construcció del coneixement i a l'experimentació de noves formes socials, entre d'altres, i això és degut a l'espontaneïtat, la llibertat, la producció de plaer, la resposta de necessitats, l'adaptació a cada individu, la facilitació de les relacions i la satisfacció personal que suposa.

Referent a la lògica-matemàtica, en la majoria de casos es desconeixen les possibilitats que porta implícites, així com la seva importància a l'hora de comprendre la realitat que ens envolta, perquè es tendeix a pensar que està destinada a infants de major edat associant-la simplement als nombres i les seves respectives operacions, quan en realitat és tot el contrari.

Centrar l'educació en l'experiència pròpia, oferir la possibilitat de descobrir i construir els conceptes i les estratègies per ells mateixos, possibilitar l'exploració de diferents materials que facin qüestionar-se als infants allò que estan fent, entusiasmar-los perquè vulguin cercar altres opcions o possibilitats, que es desafïïn a ells mateixos i, sobretot, fer-los entendre que ells són vàlids per a fer les seves pròpies explicacions a partir de les conclusions que treuen amb tot allò que han fet. Aquests són els aspectes bàsics sobre els quals es fonamenta la lògica-matemàtica (Bravo, 2006).

Introduir el coneixement lògic-matemàtic des de petits és imprescindible, i més quan molts dels aspectes que aquest inclou formen part del dia a dia dels infants. Així, hauria de ser un contingut a treballar des de la transversalitat aprofitant tota mena de situacions que requereixin la seva implicació, en comptes de limitar-lo a un temps concret o associar-lo exclusivament a una matèria. Per aconseguir-ho, el joc és un recurs molt vàlid en l'àmbit educatiu, no sols per tots els beneficis que suposa, sinó per la importància que té en l'etapa d'infantil. A més, tot el dinàmic i que impliqui la participació activa de l'alumnat despertarà major interès i, en conseqüència, els resultats seran més profitosos, tant pels infants com pels docents. Fer del joc una eina d'aprenentatge hauria de ser una tasca obligatòria.

2. Objectius

- Conscienciar de la importància de la lògica-matemàtica en l'Educació Infantil, així com de la capacitat de raonament, tenint en compte que formen part de la vida quotidiana.
- Oferir estratègies per a treballar aquestes competències partint dels interessos i l'entorn dels infants.
- Possibilitar el seu treball des de la transversalitat motivant així que l'aprenentatge sigui significatiu.
- Rompre la idea que l'única finalitat del joc és l'entreteniment.
- Donar a conèixer les possibilitats del joc com a eina educativa i d'enriquiment personal.
 - Valorar la importància de seleccionar i/o crear bon material.

3. Marc teòric

3.1. Concepte de joc

Tots sabem que el joc és necessari per a totes les persones, no sols per als infants, però, sabríem definir aquest concepte? No és una tasca fàcil partint de la base que són nombrosos els punts de vista sobre aquest i les teories que el tracten. Per a alguns s'associa simplement a joguines, estones de plaer o de desconexió, mentre que per a altres és una eina rica amb infinites possibilitats i beneficis, tant físics com emocionals.

El diccionari de la llengua catalana defineix el joc com a “acció de jugar”, i la definició d'aquesta acció és la de “passar el temps en alguna cosa que hom fa amb el sol objecte d'entretenir-se, de divertir-se”. La terminologia de la paraula joc prové del llatí “iocum” i fa referència a la broma, diversió o entreteniment. Així, des d'èpoques antigues aquesta paraula ha estat associada a estones de plaer i esbarjo, tot i que amb el pas del temps el seu significat s'ha anat ampliant. Algunes de les definicions que han anat sorgint al llarg dels anys són les següents:

- Brunner (1984) defensa que “el joc és una activitat que es justifica per sí mateixa i, en conseqüència, és un excel·lent mitjà d'exploració que per sí mateix estimula. Es caracteritza per una connexió bastant dèbil entre els mitjans i els fins [...] És una projecció de la vida interior cap el món, mitjançant el qual interioritzem el món extern i el feim part de nosaltres mateixos”. (p. 1-2)
- Huizinga (1987) defineix el joc com “una acció o ocupació lliure que es desenvolupa dins un temps i un espai determinat, seguint certes regles que són absolutament obligatòries, encara que lliurement acceptades, acció que té fi en si mateixa i va acompanyada de sentiments d'alegria i tensió” (Citat per Maureira i Maureira, 2011, p. 68).
- Caba (2004), diu que “el joc per al nin i la nina és una forma innata d'explorar el món, de connectar-se amb experiències sensorials, objectes, persones, sentiments. Són en sí mateix exercicis creatius de solució de problemes” (p. 39).

- Salinas (2009) anomena joc a “l’actitud amb la que es fa alguna cosa: llibertat, espontaneïtat, complicitat, gratuïtat i cerca de plaer. Sense plaer i autosatisfacció per aconseguir el que s’ha proposat el propi jugador/a, no hi ha joc”. (p. 197).
- Per a Gordillo, M. , Acuña, Herrera, Gordillo, T. & Castro (2011) el joc “no és sols una possibilitat d’autoexpressió per als infants, sinó també d’autodescobriment, exploració, experimentació amb sensacions, moviments, relacions, a través de les quals arriben a conèixer-se a si mateixos i a formar conceptes sobre el món”. (p. 198).

A partir de totes les definicions esmentades podem dir que el joc ofereix als infants plaer, espontaneïtat, exploració, superació i els permet expressar-se, encara que s’hi incloguin regles o no. Però aquests no són els únics aspectes que el determinen, sinó que segons Delgado (2011), les característiques del joc són les següents:

Es diu que el joc és lliure i voluntari perquè, des del moment en què es converteix en una obligació perd tot el sentit i tots els trets mencionats deixen de caracteritzar-lo. Els infants s’han de sentir amb la llibertat de poder decidir el moment de jugar, quan els vengui de gust, i també com fer-ho.

L’acció de jugar requereix que hi hagi un espai i un temps concrets que la possibilitin. Aquests no necessàriament han de ser rígids, ja que vénen determinats per diferents factors com són els interessos o les necessitats que puguin sorgir en aquest espai o temps concret, i s’han de poder cobrir. Això no obstant, sí que és important tenir un espai destinat al joc, sempre que sigui possible i pel que fa al temps, aquest és més difícil de determinar perquè és imprevisible.

El goig o plaer que el joc genera en l’infant es podria lligar al fet de no tenir una finalitat concreta, perquè l’infant no juga per assolir uns propòsits específics, sinó que ho fa perquè li agrada. Segurament si se li assignés una raó al joc, el plaer que li desperta desapareixeria automàticament.

És un recurs universal, puix que és existent en totes les parts del món, encara que s’adapti a les diferents cultures. A més, no és en absolut una novetat, sinó que sempre ha existit, és a dir, ha format part de totes les èpoques. Això vol dir que està present en la vida de totes les persones, tant grans com petites, encara que la seva metodologia sigui diferent. Segurament els adults sí

que tenen una finalitat establerta com pugui ser l'oci, però el cas dels infants és completament diferent, ja que necessiten el joc per aconseguir un desenvolupament integral, i quan més el necessiten és durant els primers anys de vida. Aquesta és una de les raons per les quals es diu que el joc és essencial en la vida dels més petits.

En funció del tipus de joc, les habilitats i capacitats que es fomenten són diferents, i també ho són les implicacions per part de l'infant. Això vol dir que en alguns casos serà necessària l'activitat física, però no sempre, ja que en altres ocasions predominarà l'activitat mental.

A més, l'acció de jugar implica relacionar-se amb altres persones, tant iguals com de diferents edats, i aquest fet esdevé molt gratificant. Mentre es juga es creen converses infinites, sigui sols o en companyia, i això suposa un enriquiment de vocabulari divers, en funció del joc de cada moment, i també de la capacitat d'expressar-se. És important remarcar que no es necessiten joguines per a jugar, sinó que qualsevol objecte quotidià o natural pot esdevenir un element de joc. Delgado (2011) n'exposa una clara evidència en el seu llibre *Joc infantil i la seva metodologia*:

Fa uns dies vaig sorprendre el meu fill de tres anys utilitzant una cullera com a telèfon. És possible que tenguí dos o tres telèfons de joguina, tots ells de colors vius, plens de petits detalls i sons atractius. En parèixer, la cullera li resultava més atractiva. A més, després l'objecte va passar a ser el pal d'un tambor, uns bigots, una batuta i, finalment, una cullera. I és que qualsevol objecte en mans d'un infant amb imaginació és digne de convertir-se en una joguina, en un instrument capaç d'adaptar-se a la necessitat del moment sense més límit que la capacitat creativa de qui el té. També el meu fill ha utilitzat a vegades la seva pròpia mà com a telèfon. I és que la joguina és un instrument suficient, però no necessari per a jugar. (p. 7)

Brunner (1984) comparteix alguns d'aquests elements característics com és el cas del joc com a eina d'exploració, com a font de diversió i la llibertat d'anar canviant d'activitat, però afegeix altres aspectes diferents, que són el fet de no tenir conseqüències negatives que causin frustració als infants, que no hi hagi massa unió entre la manera de fer i a finalitat i destaca també el paper que hi juga la fantasia.

Amb tot això podem afirmar que és evident que el joc no compta amb cap part negativa que pugui perjudicar els infants, sempre que sigui una tipologia adaptada a cada edat i també a la

situació personal de cada un. Independentment del lloc on es dugui a terme aquesta acció, el moment en què es decideix practicar-la, els mitjans que s'utilitzen o l'esforç tant físic com mental que requereix, els beneficis que aporta a les persones, més concretament als més petits, són infinits. Es parlarà d'aquests en les pròximes pàgines.

3.2. Infància i joc

Són molts els autors que destaquen l'essencialitat del joc en la primera infància, com ara Freud, Piaget o Vigostky, citats per Iglesias (2013) que el defineixen com “una activitat fonamental del nostre funcionament psicològic”. Se sap, però, a quina edat apareix? Si existeix un moment concret en què es desenvolupa el joc o depèn de cada infant i el seu context? Igual que passa amb la definició del concepte, en aquest cas també són moltes les teories que estableixen diferents períodes d'aparició del joc, tot i que la majoria defensen que jugar és una acció innata de l'ésser humà i les persones, des del moment en què naixen, ja l'inclouen en el seu ritme de vida.

Els estímuls que un infant es troba des del moment del seu naixement són infinits, i tots ells són desconeguts. És per aquest motiu que necessita experimentar-los per anar coneixent el seu entorn, ja que si no coneix ni el seu propi cos, com ha de conèixer el món que l'envolta? I perquè es produeixin tots aquests descobriments el joc és una eina adient, perquè poder percebre, dissenyar i produir permeten que comenci a conèixer el seu entorn i, en conseqüència, desenvolupin la capacitat crítica de decidir allò que els genera plaer o, en cas contrari, els desagrada (Öfele, 2014).

El joc d'un nadó comença quan aquest ha creat un vincle afectiu amb l'adult que té cura d'ell, quan sent confiança i seguretat amb aquesta persona. Ningú naix tenint consciència del que és jugar ni desenvolupa accions tenint consciència que està jugant; això no obstant, tot el que fan té una raó per a ells, i per aquest motiu s'ha de respectar la seva decisió (Salinas, 2009).

Dins el joc trobam un ventall molt ampli de tipologies, però no tots es poden practicar en qualsevol moment, sinó que cada etapa de la infància compta amb el seu propi. Iglesias (2013) mostra una classificació, defensant que es parteix d'accions que en un primer moment poden resultar indiferents, però són necessàries, com ara agafar, colpejar o mossegar, la finalitat de les quals és que l'infant comenci a tenir coneixements sobre el seu cos. Aquests són classificats com a *jocs motors o funcionals*. Tot seguit trobam els *jocs d'interacció social*, és a dir, aquelles accions que l'infant du a terme esperant obtenir una resposta de l'adult. Sobre els *jocs de ficció*,

els infants utilitzen objectes o accions per a representar-ne d'altres que en el moment no es poden trobar.

Anderson-McNamee i Bailey (2017) mostren una classificació diferent pel que fa a les tipologies de joc, seguint una evolució: *joc lliure, joc solitari, joc d'espectador, joc paral·lel, joc associatiu, joc social, joc físic i motor, joc constructiu, joc expressiu, joc de fantasia i joc cooperatiu.*

Són diverses les classificacions que es poden trobar en funció de la tipologia de joc i també pot variar el nom que se li assigna, però totes coincideixen en el fet que el joc evoluciona paral·lelament al desenvolupament de les capacitats tant físiques com mentals dels infants, adaptant-se així a cada moment evolutiu i, el que és més important, adaptant-se també als diferents ritmes maduratsius, ja que no tots els infants passen per les diferents etapes de joc en una edat específica.

Abans del naixement els infants tenen un 25 % del desenvolupament cerebral adquirit, i la resta té lloc al llarg del temps, que variarà en funció de cada infant, gràcies a l'estimulació que li ofereix el joc a partir de les connexions que es formen entre les cèl·lules nervioses. Al llarg d'aquest procés també s'afavoreix l'adquisició del llenguatge, la gestió de les emocions, la capacitat de raonament, la imaginació, la resolució de conflictes i el desenvolupament de les motricitats fina i gruixuda (Anderson-McNamee i Bailey, 2017).

Respectar cada període crític del desenvolupament és essencial, igual que ho és adaptar-se a les circumstàncies del moment. La infància i el joc sempre han existit, i en la majoria de casos han estat relacionades entre si, ara bé la seva concepció no sempre ha estat la mateixa.

Els conceptes d'*infància* i *joc* han sofert canvis al llarg de la història, i amb els avenços socials, culturals i tecnològics les modificacions han estat considerables. Per consegüent, també hi ha hagut canvis en l'aspecte legislatiu, fins al punt de considerar com a drets les circumstàncies i situacions essencials per al desenvolupament integral de les persones. Els primers anys de vida el que permet conèixer l'entorn real, tant físic com social com intel·lectual, és el joc, de manera que aquest es converteix amb un dret. (Iglesias, 2013).

I així ho mostra la *Declaració universal dels drets dels infants*, del 20 de novembre de 1959 inclou un principi que fa referència al fet que "... L'infant ha de gaudir plenament de joc i recreacions, els quals han d'estar orientats cap a les finalitats perseguides per l'educació; la

societat i les autoritats públiques s'esforçaran per promoure el goig d'aquest dret" (Declaració dels drets de l'infant, 1959, p. 3).

3.2.1. Beneficis

En els apartats anteriors s'ha mencionat que els beneficis que tenen tant el joc en si com l'acció de jugar per als infants són molt nombrosos, i estan presents independentment que el joc sigui individual, acompanyat, cooperatiu, en un espai tancat, a l'aire lliure, amb joguines, amb objectes quotidians, amb regles o sense.

Quan un nin o una nina juga, independentment del tipus de joc, està experimentant, i aquesta experimentació implícitament l'ajuda a captar estímuls del seu entorn i, en conseqüència, conèixer-lo millor. A més, el fet de decidir a què jugar, com o on fer-ho, amb què o inclús amb qui fomenta el pensament crític, doncs són ells mateixos qui han de prendre les decisions i fer-ho amb certa responsabilitat perquè seran ells també qui hagin de fer front a les conseqüències, siguin positives o negatives. Això també els permet conèixer-se millor a ells mateixos, i ser més conscient d'allò que els agrada o els desagrada, amb la capacitat de cercar-ho o evitar-ho en ocasions posteriors. (Cromwell, 2000; Stephens, 2009; Wenner, 2009 citats per Castillo, 2011).

Oferir llibertat per a decidir el joc que es vol dur a terme en cada moment provoca un major interès, puix que la decisió es pren a partir dels seus gustos, necessitats i preferències. En conseqüència, els resultats obtinguts són molt més profitosos del que ho serien si se'ls imposés allò que s'ha de fer, ja que d'aquesta manera no es tenen en compte les seves prioritats.

A més, totes les propostes en què l'infant esdevé el protagonista donen peu a estímuls que afavoreixen els esquemes perceptius (visuals, auditius i cinestèsics) i operatius (memòria, imaginació, lateralitat, representació, anàlisi, síntesis...), i totes aquestes habilitats, juntament amb els estímuls psicomotrius, afavoriran, en el seu moment, l'aprenentatge de la lectura i l'escriptura (de Almeida, 1994).

Es pot comprovar que les capacitats i les habilitats afavorides pel joc són nombroses, i Chamorro (2010) les classifica en cinc àrees diferents:

- Afectivitat: aquesta es basa en la confiança, la capacitat d'autogestió i de presa de decisions i la iniciativa, que són imprescindibles per al desenvolupament de la

personalitat, la qual és beneficiada pel plaer, la diversió, l'esforç, la responsabilitat i l'oportunitat de decidir si jugar sols o fer-ho en companyia que impliquen el joc.

- Motricitat: el joc permet un major descobriment del mateix cos a més d'afavorir la coordinació, l'equilibri, l'agilitat i el moviment tant del cos en si com a petita escala, com és la motricitat fina.
- Intel·ligència: una gran part de les capacitats intel·lectuals les descobreix el mateix infant jugant i manipulant, a partir de les deduccions que ell mateix fa a partir de les seves accions.
- Creativitat: el joc requereix que els infants s'expressin, creïn i descobreixin, per aquest motiu esdevenen creatius. A més, la fantasia que s'inclou quan es juga també té un paper fonamental en aquesta àrea de creativitat.
- Sociabilitat: jugar afavoreix la comunicació i la interacció amb altres persones, per tant és un agent social important, doncs serà determinant per a la futura integració en la societat.

Seguint amb l'àrea de sociabilitat, són diversos els autors que destaquen la interacció social com un dels beneficis fonamentals del joc. Segons Cromwell (2000), citat per Castillo (2011) es diferencien un seguit d'etapes socials dins el joc, les quals són equivalents al desenvolupament cognitiu dels infants:

Es comença amb una etapa d'*observador-participant*, en la qual el rol de l'infant es basa en observar i en la majoria dels casos no participa activament, fet que fa que es cansi aviat; seguidament apareix el *joc solitari*, que com bé indica el seu nom es practica individualment; el *joc paral·lel* ja és practica acompanyat per un igual però no és compartit, però aquest sí que ho és en l'etapa del *joc associatiu*; a continuació apareix el joc cooperatiu, que requereix organització, presa de decisions, assignació de rols i col·laboració; finalment trobam els *joc amb regles*, que sorgeixen quan l'infant comprèn que s'han de seguir una sèrie de pautes concretes en relació al joc.

Aquestes etapes del joc coincideixen bastant amb el que estableix de Almeida (1994) en el seu llibre *Educación lúdica: técnicas y juegos pedagógicos* (p. 38), qui afirma que l'infant primer adapta el joc a les seves necessitats i passa per una etapa d'imitació a partir de la qual desenvolupa les seves pròpies accions, que li permeten conèixer la realitat, fins que arriba a

jugar amb altres iguals. Aquestes es podrien relacionar directament amb l'evolució periòdica de la interacció social en referència al joc.

3.3. Com el joc afavoreix l'aprenentatge

Partint de la quantitat de beneficis que suposa el joc en els infants, i ja no referint-nos sols a la quantitat, sinó a la qualitat que aporten al seu desenvolupament integral, és evident que esdevé un recurs idoni per a convertir-se en una eina d'aprenentatge, doncs permet que els infants siguin els protagonistes, que explorin, aprenguin dels errors, manipulin, descobreixin i interactuïn amb tot allò que els envolta.

Andrés i García (s/f) citats per Chacón (2008) afirmen que “la relació entre joc i aprenentatge és natural; els verbs “jugar” i “aprendre” conflueixen. Ambdós vocables consisteixen a superar obstacles, trobar el camí, entrenar-se, deduir, inventar, endevinar i arribar a guanyar... per a passar-ho bé, avançar i millorar” (p. 2).

Això no obstant, la didàctica no és una característica de qualsevol classe de joc, sinó que s'han de complir certs requisits perquè es converteixi en una font d'aprenentatge. Chacón (2008) presenta una sèrie de característiques que considera pròpies del joc didàctic com són tenir una intenció pedagògica i uns objectius didàctics, normes, restriccions i requisits, un nombre determinat de jugadors i una edat concreta. A més, aquest joc ha de fomentar plaer, intriga, treball cooperatiu i competència.

Com que per naturalesa als infants els agrada jugar, s'ha de potenciar aquesta acció per a obtenir el màxim rendiment. Així, aprofitant tots els aspectes positius que manifesta, Linaza i Maldonado (1990) exposen tres raons per a introduir el joc en l'educació:

- Permet una atenció més individualitzada per part del docent, possibilitant així que cada infant actui al seu ritme, en funció de les seves necessitats i interessos individuals, és a dir, considerant la diversitat com a riquesa.
- Potencia les relacions socials, l'aprenentatge cooperatiu, el sentiment de pertinença, l'acceptació de diverses opinions i la presa de decisions, entre d'altres, ajudant així a deixar de banda l'egocentrisme.

- És considerat com el “motor d’aprenentatge”, oferint l’oportunitat de dissenyar mecanismes d’investigació, invenció i consideració.

3.4. El pensament lògic-matemàtic

“Comprendre és entendre i per tant comprendre és aprendre”. Callís i Alsina (2000) parteixen d’aquesta idea per a definir la lògica, la matemàtica i, en conseqüència, el pensament lògic-matemàtic. Estableix que la lògica és el centre de tota mena d’aprenentatge, i per tant, la matemàtica la necessita per a aconseguir validesa. Així, la finalitat d’ambdues, que en el seu conjunt s’anomenen lògica matemàtica, és condicionar el pensament perquè sigui tenaç, estructurat i basat en les relacions causals. La seva funció és aconseguir una bona estructuració mental, així com la capacitat de reflexionar, per a poder adquirir el que defineix com a pensament lògic matemàtic.

El raonament i la presa de decisions no són habilitats senzilles, igual que tampoc ho són els sistemes de nombres. Per arribar a assolir-ho és necessari analitzar la situació concreta en deteniment per a dissenyar com podria ser la solució; per a fer-ho és essencial reconèixer els components que la formen i aquesta identificació requereix l’adquisició de les estructures lògiques com ara identificar, classificar, ordenar o fer seriacions (Sensat, 2019).

En referència a aquestes estructures lògiques, Callís i Alsina (2000) divideixen el pensament lògic matemàtic en tres apartats:

- *Identificar, reconèixer i definir*: aquestes tres accions s’aconsegueixen a partir de les qualitats sensorials dels objectes, analitzant les seves propietats físiques (color, mida, gruix, material, forma...). A partir d’aquestes característiques es podran dur a terme diferents agrupacions en funció de l’edat. Aquest procés és imprescindible per a obtenir un raonament coherent.
- *Relacionar*: tots els elements es poden relacionar entre si a partir de diferents criteris. En l’Educació infantil aquestes relacions s’han de centrar en els aspectes sensorials seguint patrons tant quantitius com qualitius per arribar a aconseguir *relacions d’equivalència, relacions d’ordre i seriacions*.

- *Operativitat*: Els objectes no sols es relacionen entre ells, sinó que també interactuen obtenint com a resultat alteracions quantitatives (dos trossos petits en fan un de més gran) i qualitatives (barreja de colors crea un color diferent). El principi d'operativitat i de l'operació es basen en aquestes modificacions.

No es pot pretendre que tant la lògica com la matemàtica es desenvolupin per si soles, sinó que hi ha d'haver factors que en potenciïn la seva adquisició. D'altra banda, és important ser coneixedor de les etapes que les componen, perquè el procés d'aprenentatge que se segueixi ha de ser progressiu i ha de partir de les capacitats, les possibilitats i el context de cada alumne en l'àmbit individual.

Jugar és una acció que forma part de la vida dels infants, i centrar el seu aprenentatge en la quotidianitat és molt profitós, doncs quan es parteix de l'entorn dels infants, potenciant així que se centrin propers al que es treballa, els resultats són més significatius. Reeuwijk (1997) citat per Alsina (2012) mostra cinc raons per a basar l'aprenentatge en les circumstàncies reals:

- Es pren consciència que les matemàtiques són indispensables i, per tant, tant la societat com la vida quotidiana en requereixen el seu ús. A més, el grau de comprensió de com utilitzar-les és major.
- Si es parteix del seu entorn, sabran fer un ús més adequat de les matemàtiques quant a comunitat i tendran més criteri per a decidir quins aspectes d'aquesta matèria són més essencials en la seva trajectòria.
- Els alumnes se senten més motivats per les matemàtiques i la resta de coneixements científics en global.
- Aprendre les matemàtiques en el context real permet dominar més el seu ús en tota mena de situacions, inclús possibilita que siguin ells mateixos qui elaborin els seus propis plans d'utilització.
- L'entorn en què es treballi es pot convertir en un intermediari entre un cas determinat i les matemàtiques abstractes.

Alsina (2010), partint del patró de la piràmide de nutrició saludable n'elabora una pròpia sobre l'educació matemàtica mostrant en quina freqüència s'hauria d'utilitzar cada recurs: en la base, que fa referència a allò que s'hauria d'utilitzar habitualment, hi col·loca les situacions quotidianes, la matematització de l'entorn i les vivències amb el mateix cos; seguidament hi trobem els recursos manipulatius, que són materials inespecífics, comercialitzats o dissenyats,

seguits dels recursos lúdics (els jocs). A continuació hi disposa els recursos literaris (narracions, endevinalles i cançons), seguits dels recursos tecnològics i, finalment, el llibre.

Aquest autor afirma que, igual que la inversió de la piràmide alimentària provoca problemes en la salut, si es capgira la piràmide matemàtica, resulta més complicat assolir la competència matemàtica.

Niss (2002) citat per Alsina (2010) defineix la competència matemàtica com “l’habilitat per comprendre, jutjar, fer i utilitzar les matemàtiques en una varietat de situacions en que les matemàtiques juguen o poden desenvolupar un paper” (p. 15), i estableix dos grups de competències matemàtiques, un relacionat amb la capacitat de formular preguntes amb les respectives respostes utilitzant les matemàtiques (domini del pensament matemàtic, plantejament i resolució de problemes matemàtics, anàlisi i construcció de models i el raonament matemàtic) i un segon que se centra en la capacitat d’organitzar el llenguatge matemàtic i els seus usos (representació d’entitats matemàtiques, domini de símbols matemàtics, usos de recursos i estratègies i comunicació d’acord amb les matemàtiques).

Amb tot això, i seguint el mateix patró que els autors citats fins al moment, Alsina, Aymerich i Barba (2008) remarquen que després d’una gran labor compartida entre experts, professors, pares i editorials, entre d’altres, i a partir del que el currículum d’Educació Infantil exposa sobre aquesta àrea, el NCTM (2000) ha establert cinc estàndards de processos matemàtics:

- Resolució de problemes: fa referència en aprofundir el coneixement matemàtic a partir del disseny i/o la planificació de mètodes per a resoldre problemes, amb una anàlisi conseqüent sobre el camí que s’ha seguit.
- Raonament i demostració: centrat a fer, cercar en diferents mitjans, avaluar, comprovar i triar amb la finalitat d’identificar el raonament i l’evidència com a qualitats essencials de les matemàtiques.
- Comunicació: capacitat d’estructurar el coneixement matemàtic per a poder transmetre’l explícitament amb un vocabulari adient.
- Connexions: saber enllaçar idees matemàtiques diferents i tenir la capacitat d’adaptar-les a situacions no catalogades com a matemàtiques.
- Representació: representar serveix per a planificar i transmetre idees matemàtiques, a més de permetre deduir aspectes físics, socials i matemàtics.

Seguint amb l'associació del *National Council of Teachers of Mathematics* (2000), els continguts matemàtics que s'haurien d'incloure en l'etapa d'infantil són els següents (Alsina, Aymerich i Barba, 2008):

Aspectes quantitativs de la realitat:

- Entendre els nombres, com representar-los, les relacions entre aquests i els sistemes numèrics.
- Entendre els significats i les operacions i com es relacionen entre si
- Calcular eficientment i fer consideracions sensates

Aspectes de l'espai referents a la posició, la forma i els seus respectius canvis:

- Precisar posicions i descriure relacions referents a l'espai a partir de la geometria de coordenades i altres sistemes de representació
- Examinar les qualitats i propietats de les formes de dues i tres dimensions i produir raonaments matemàtics sobre les relacions geomètriques
- Fer modificacions i utilitzar la simetria com a eina d'estudi de situacions matemàtiques
- Resoldre problemes a partir de la visualització, el raonament espacial i la modelització geomètrica

Les principals magnituds contínues, sobretot la longitud, la massa i la capacitat:

- Entendre les propietats mesurables dels cossos i les unitats, sistemes i processos de mesura
- Utilitzar mecanismes idonis, eines i fórmules per a determinar mesures

Les primeres relacions i patrons:

- Entendre mostres, relacions i funcions
- Simbolitzar i considerar situacions i estructures matemàtiques amb símbols coherents a l'edat
- Estudiar el canvi en diferents entorns

Interpretar i organitzar l'entorn a partir de l'estadística i l'atzar:

- Generar interrogants que puguin suggerir a partir de dades, i analitzar, produir i mostrar evidències que serveixin de resposta

Sobre els processos, seguint amb el NCTM (2000), és important reforçar els infants perquè organitzin la seva ment i puguin desenvolupar la capacitat de raonament, que sapin donar resposta a situacions problemàtiques del seu context, fer mostres gràfiques i mentals sobre els coneixements matemàtics apresos, ser transmissors de coneixement saber establir relacions entre els continguts en si i altres aspectes quotidians (Alsina, Aymerich i Barba, 2008).

3.5. La lògica i les matemàtiques a Educació Infantil

La lògica i la matemàtica són competències presents en la vida quotidiana de totes les persones d'ençà que naixem; en algunes ocasions en feim un ús conscient, mentre que moltes vegades és un acte reflex i involuntari. El mateix passa als infants; són molts els autors que discrepen sobre el treball d'aquestes matèries en la primera infància, obviant que indirectament sempre es tenen present i, per tant, requereixen dedicació, però no és necessària una dedicació exclusiva, sinó més aviat un enfocament transversal.

La interdisciplinarietat va adquirint major rellevància a les aules d'infantil, de manera que es pot afirmar que els continguts matemàtics es poden treballar a partir de matèries com la literatura, l'art, la música, la psicomotricitat o el coneixement del medi (Alsina, 2012).

Hi ha aspectes que s'associen a àrees diferents però indirectament inclouen matemàtiques, com són saber mirar l'hora, contar quantes camisetes té, mesurar-se o pesar-se, mirar quin nombre de peu calça, fer la llista de la compra, contar una seqüència de fets o dibuixar figures, i aquestes són evidències de treballar les matemàtiques, en aquesta etapa, de manera transversal i no específicament, partint dels contextos quotidians dels infants perquè el procés d'aprenentatge sigui més dinàmic i, en conseqüència, més productiu perquè permet que siguin més conscients del significat de les matemàtiques, de com ha de ser el seu ús i, sobretot, de quan cal utilitzar-les.

Entendre el significat de les matemàtiques i les seves funcions és possible si es parteix de l'entorn dels aprenents. Reeuwijk (1997) citat per Alsina (2012) estableix tres funcions de les

matemàtiques, que ell classifica com a vertaderes: *formativa* (es permet passar de circumstàncies concretes a altres d'abstractes), *instrumental* (considerant el context com un instrument enriquidor de la motivació i l'atracció de les matemàtiques) i *aplicada* (potenciant la seva aplicació en tota mena de situacions).

Les tres funcions anteriors són essencials, però no són les úniques. Establir connexions entre tots els continguts que es treballen al llarg de l'escolarització és també essencial perquè paral·lelament a l'aprenentatge de les matemàtiques, se'n produeixen d'altres, com ara organitzar la ment i desenvolupar les capacitats de raonament, resolució de conflictes, comunicació a més de les habilitats de percepció (mirar, escolta activa, estimulació sensorial, percepció...), l'interès per l'exploració i la curiositat. És a dir, gaudir amb l'aprenentatge i fer-ho des de diferents perspectives. (Alsina, Aymerich i Barba, 2008).

En aquest sentit, per a potenciar el desenvolupament del pensament lògic matemàtic l'equip docent ha de dissenyar les estratègies òptimes que possibilitin a l'alumnat fer relacions i operacions amb la finalitat de posar en funcionament els processos mentals. És important que les propostes que es posin en pràctica siguin variades, i també que permetin als infants vivenciar allò que se'ls exposa, ja que d'aquesta manera, si són ells qui efectuen i viuen de primera mà diferents tipus de situacions problemàtiques, conseqüentment seran capaços d'identificar i distingir qualitats i elements matemàtics, que és la primera passa per arribar a la classificació i l'ordenació d'esdeveniments i coneixements (i Franco, 2019).

Així, preparar materials tancats que treballin un contingut matemàtic específic en funció de l'edat dels infants no té gaire sentit. Smole (2000) citat per Edo (2008) defensa que l'aprenentatge d'aquestes matèries té lloc a partir de la relació amb els altres, és a dir, en contextos socials.

El coneixement del món, el desenvolupament personal i social, el llenguatge oral i escrit, l'expressió musical, motora i plàstica ofereixen infinitats d'oportunitats en les quals els nostres alumnes viuen conjuntament, i s'apropen i interioritzen individualment, els continguts matemàtics del currículum. (Edo, 2008, p. 39).

3.6. El joc com a eina per a treballar la lògica-matemàtica

Les matemàtiques sempre han tengut un sentit lúdic. Moltes de les profundes reflexions al voltant dels problemes matemàtics han estat tenyides d'una motivació i un repte apassionant que produeix plaer i sensació de cerca i assoliment [...] Les matemàtiques, així com estan en tot allò que coneixem, es troben clarament dibuixades en els jocs i els embarbussaments. (Tamayo, 2008, p. 3).

Perquè el joc esdevingui un recurs educatiu és important rompre amb la idea que aquest és simplement generador de plaer o una eina de distracció per als infants. I per a considerar-lo idoni a l'hora de treballar la lògica matemàtica en la primera infància, cal desfer-se del pensament que els infants menors de 6 anys no treballen aquestes competències, i això dependrà del concepte que cada persona tengui sobre ambdues.

Es tracta d'oferir als infants eines amb la finalitat que ells mateixos evidencien la importància d'ambdues competències, puix que els acompanyaran durant tota la vida, i si aquestes eines són innovadores i capten el seu interès, els resultats seran mot més satisfactoris. Amb tot això, queda clar que el joc és un recurs completament idoni i no sols per a treballar la lògica matemàtica, que és en el que se centra aquest document, sinó que resultaria igual de beneficiós en qualsevol altra àrea.

Un joc ben elegit pot servir per a introduir un tema, ajudar a comprendre millor els conceptes o processos, consolidar els ja adquirits, adquirir destres en algun algoritme o descobrir la importància d'una propietat, reforçar automatismes i consolidar un contingut. (Salvador, 2002, p. 5).

Seguint amb aquesta autora (Salvador, 2002), si l'elecció del joc es fa amb consciència i seguint una sèrie de criteris perquè pugui considerar-se educatiu, els avantatges que suposa en l'aprenentatge d'aquesta matèria són molt nombrosos, ja que ofereix als alumnes aconseguir nivells elevats de destresa en el desenvolupament del pensament matemàtic, permet mostrar continguts i recursos per a resoldre problemes i, pel que fa als docents, els permet oferir una atenció més individualitzada.

Segons Burgess (1969), Brught, Harvey i Wheeler (1985) i Butler (1983) citats per Sallan (1990) són nombrosos els professors que han fet ús del joc educatiu i els resultats en tots els casos han estat satisfactoris, per aquest motiu ressalten l'eficàcia d'aquest recurs pel que fa als

processos d'ensenyament-aprenentatge. Afirmen que els continguts i les habilitats que l'alumnat assoleix no són menors que les que s'adquireixen mitjançant una metodologia de caràcter més tradicional, de fet la quantitat és la mateixa però la qualitat és major, així com el ritme d'aprenentatge, que és més ràpid. Inclús han tingut l'oportunitat de comprovar que l'alumnat amb menor rendiment escolar també ha sortit beneficiat perquè les seves ganes de fer han augmentat, i una de les causes és que no tots els jocs tenen els mateixos efectes en cada alumne, sinó que les particularitats continuen presents, de manera que els resultats que s'obtinguin poden variar en funció de cada infant, i tots són igual de correctes. També s'ha comprovat que els jocs mantenen les destreses matemàtiques durant períodes de temps llargs, perquè permeten un aprenentatge vivencial.

Pel que fa a la resolució de problemes, la dificultat dels quals va augmentant en funció dels anys, amb el joc s'aconsegueix una base potent que permetrà una posterior comprensió i anàlisi d'allò que es demana. I no parlem sols de problemes que impliquen operacions numèriques, sinó qualsevol situació que requereixi ser solucionada, sigui del tipus que sigui (Sallan, 1990).

Salvador (2002) també fa molta incidència en la resolució de problemes, per la qual cosa divideix el joc en diferents fases i fa un paral·lelisme entre què suposa cada fase tant en el joc com en la resolució d'un problema matemàtic:

<i>FASES</i>	<i>EN UN PROBLEMA</i>	<i>EN UN JOC</i>
1. Comprendre el problema o les regles del joc	Comprendre el que es demana, el que es pretén aconseguir i les dades de les quals es disposa.	Comprendre les condicions, les accions i el que s'ha de fer per assolir el resultat.
2. Idear un propòsit	Raonar si prèviament s'han resolt problemes similars, fer hipòtesis i elegir estratègies viables.	Raonar si prèviament s'ha jugat a algun joc similar i elegir estratègies viables.
3. Posada en pràctica	Analitzar la viabilitat de cada una de les hipòtesis i seleccionar una estratègia	Analitzar quines accions fan que el jugador avanci.
4. Anàlisi del resultat	Raonar sobre l'estratègia utilitzada i sobre si aquesta es podria utilitzar en casos similars.	Raonar sobre l'estratègia utilitzada i sobre si aquesta es podria utilitzar en casos similars.

Elaboració pròpia a partir de les aportacions de Salvador (2002).

Amb això queda constància que l'acció de jugar no sols se centra en el resultat que s'aconsegueix, sinó que el procés mitjançant el qual es du a terme esdevé igual de ric. Cada fase és d'importància vital per a assolir l'objectiu establert inicialment, i també en els casos en què no existeix una finalitat específica com a tal. Des de l'inici, quan es planteja un joc, o bé l'infant l'elegeix, es comprèn el que es demana, s'ideen opcions vàries per aconseguir el resultat desitjat i finalment reflexionen sobre tot el que s'ha fet, la capacitat de raonament lògic matemàtic s'enriqueix automàticament.

Evidentment l'interès en aquesta àrea no és igual per a totes les persones, puix que cada una té els seus gustos particulars, i, per tant, no es pretén en absolut que els infants es converteixin en experts matemàtics ni molt manc, sinó oferir-los l'oportunitat de conèixer el vertader sentit de les matemàtiques perquè ells desenvolupin aquestes competències i puguin decidir, amb criteri, si en un futur volen ampliar els seus coneixements o els és suficient. I això s'aconsegueix gràcies a la seva motivació, que varia en funció del tipus de propostes que se'ls posa al seu abast.

S'ha exposat en apartats anteriors l'essencialitat de dissenyar propostes didàctiques que impliquin la participació activa dels infants perquè l'aprenentatge sigui més significatiu, però les estratègies no seran les mateixes per als dos cicles d'Educació Infantil.

3.6.1. Primer cicle

La ubicació espacial, l'organització del temps, la interrelació d'objectes, les característiques perceptives, la causa-efecte, l'exploració i manipulació de materials, l'agrupació, la classificació, l'ordenació, les correspondències i els primers coneixements sobre la quantitat i la mesura són les habilitats que s'han de treballar en aquesta etapa, ja que donaran lloc a la construcció de les primeres estructures mentals que perllongaran durant tot el procés d'adquisició matemàtica (Edo, 2012).

A continuació s'exposen tres dinàmiques adients a l'edat dels infants que formen aquest primer cicle (entre 0 i 3 anys), ordenades en funció de l'edat i el moment evolutiu.

- Panera dels tresors

La panera dels tresors és la primera proposta experimental relacionada directament amb els continguts matemàtics. Va ser creada per Elionor Goldschmied el 1986, una experta en els

processos d'aprenentatge que tenen lloc durant els primers anys de vida que mostra recursos als adults perquè puguin fomentar al màxim les oportunitats de creixement i desenvolupament dels més petits, amb la finalitat de crear un tipus de joc partint de l'espontaneïtat dels infants (Basté, 2016).

Segons Majem i Òdena (2007) citats per Basté (2016) aquesta proposta està pensada per infants d'entre 6 i 12 mesos, justificant que els requisits per a treballar-la és que encara no es puguin desplaçar però sí que es mantinguin asseguts. Consisteix a disposar dins una panera, que sigui suficient estable per tal que s'hi puguin recolzar, diferents objectes que es poden tant comprar com elaborar, perquè l'infant percebi sensacions diferents i alhora s'estimulin els cinc sentits. Això vol dir que els objectes han de tenir qualitats i propietats variades pel que fa a la forma, el pes, el tacte, la lluminositat, la temperatura, l'aroma o el volum, entre d'altres.

Aquesta proposta pot durar entre 5-10 minuts en funció de les necessitats i els interessos de cada moment. Encara que sembli un període de temps molt breu, és suficient per a oferir als infants l'oportunitat de descobrir les característiques dels materials que formen la panera; majoritàriament ho fan posant-se els materials a la boca, ja que és el sentit que tenen més desenvolupat. És convenient que els objectes es vagin variant en funció dels interessos dels infants.

- **Joc heurístic**

El joc heurístic, igual que la panera dels tresors, és creat per Elionor Goldschmied. Segons Sanz (2003) citat per Cobos Sanchiz, López-Meneses, Jaén Martínez, Padilla, Hilario i Molina (2014) aquest tipus de joc és “una activitat en la qual un grup d'infants de dotze a vint-i-dos mesos d'edat exploren objectes no catalogats com a didàctics i els combinen lliurement” (p. 221).

No hi ha un patró establert per a posar en pràctica aquesta proposta, sinó que és el referent qui prepara els objectes en funció de l'edat dels infants. Els materials que s'ofereixen poden ser elaborats o reutilitzats, no és necessari comprar-los, i, a part d'aquests també es necessiten uns contenidors o recipients per a guardar-los. Els infants han de tenir clara la funció d'ambdós materials, ja que en el joc heurístic la recollida dels objectes cobra la mateixa importància que l'exploració d'aquests. (Cobos Sanchiz, López-Meneses, Jaén Martínez, Padilla, Hilario i Molina, 2014).

Goldschmied i Jackson (2000) citats per Cobos Sanchiz, López-Meneses, Jaén Martínez, Padilla, hilario i Molina (2014), exposen que les característiques del joc heurístic són oferir als infants la capacitat de tria de materials sense plantejar-se si aquesta és correcta o no i permetre que focalitzin tot el seu interès en les seves pròpies produccions. A més, afegeixen que el joc heurístic requereix un espai i temps específics abans de posar-se en pràctica.

Potenciar la creativitat, la imaginació i l'atenció; permetre fer eleccions en llibertat i sense por a equivocar-se, possibilitar accions variades com unir, apilar o encaixar materials, permetre estímuls sensorials i agafar l'hàbit de recollir són algunes de les habilitats que l'infant desenvolupa en el joc heurístic (Requena i Jiménez, 2013, citat per Cobos Sanchiz, López-Meneses, Jaén Martínez, Padilla, hilario i Molina ,2014).

- **Safates d'experimentació**

Aquesta proposta és l'activitat estrella del raonament lògic matemàtic per infants d'entre 2 i 3 anys. Consisteix a posar al seu abast diverses safates, les quals han de contenir materials diferents i estris que permetin manipular-los. Així, es segueix amb la manipulació i l'experimentació iniciada en les dues propostes anteriors.

Inicialment se sol utilitzar un únic material, i aquest ha de ser continu, com per exemple arena, farina, xocolata en pols, lleties o aigua; els objectes complementaris que es disposen dins la safata són pots, embuts, coladors, culleres o recipients variats, entre d'altres, els quals possibiliten l'adquisició de la causa-efecte amb el material que s'està manipulant. A partir d'aquesta proposta els infants comencen a formular hipòtesis referents a com respondran els materials davant les seves accions i també quin efecte tendran aquestes. La selecció del material és molt important, perquè ha de permetre considerar quins utensilis són més adients per a cada acció, els quals variaran en funció del material que se'ls ofereixi (Basté, 2012).

- **La transformació d'espais**

Aquesta proposta consisteix, com indica el seu nom, en transformar un espai, de manera que quan els infants hi accedeixen hi troben objectes completament diferents dels que hi havia abans (caixes, teles, cordes o fils penjats al sostre, tipis...), alguns d'ells de mida gran amb la finalitat que el canvi sigui més considerable. El tipus d'objectes que es posin a l'abast dels infants possibilitaran unes accions o unes altres.

Aquest tipus de joc exploratori, amb elements de gran format, que requereixen accions de gran motricitat, també té una forta connexió amb les matemàtiques. Les transformacions d'espais impliquen una intensa relació amb objectes que tenen forma, posició inicial, que ocupen un espai i tenen una orientació, es desplacen de determinades maneres, s'apilen o no, roden o no... i totes aquestes experiències ajuden als infants a construir les primeres intuïcions geomètriques d'espai, forma i posició. (Edo, 2008, citat per Basté, 2012, p. 81)

3.6.2. Segon cicle

Si al llarg del primer cicle es duen a terme activitats exploratòries que fomenten els continguts matemàtics, en aquest segon cicle, partint de les competències adquirides en l'anterior, els continguts a treballar seran una mica més específics, tot i que se seguirà utilitzant el joc com a recurs educatiu.

A continuació s'exposen algunes propostes òptimes per a treballar el pensament lògic matemàtic en aquesta franja d'edat (dels 3 als 6 anys), tots ells extrets de les aportacions de Petro (2018).

- Materials lògics estructurats

Un d'aquests són els blocs lògics de Dienes, formats per 48 figures geomètriques, cada una de les quals conté quatre qualitats diferents que són la forma, la mida el color i el gruix, i diferents atributs per a cada qualitat.

Pel que fa a la forma, els atributs podrien ser quadrat, rectangle, cercle i triangle; pel que fa al color, podria ser vermell, blau, i groc; referent a la mida podem trobar gros o petit i, finalment, sobre el gruix, gruixat o prim. D'aquesta manera, com que no hi ha el mateix nombre d'atributs per a cada qualitat, es pot anar dificultant o, en cas contrari, significant la proposta.

A més, els atributs poden ser afirmatius o negatius i tots es poden relacionar entre si mateixos amb la finalitat que la combinació final sigui lògica.

- **Identificació, definició i reconeixement de qualitats sensorials**

Per a treballar aquestes habilitats els materials que es poden utilitzar són molt amplis, a condició que tinguin per objectiu identificar les qualitats sensorials dels objectes, com són la forma, mida, gruix, temperatura, color, olor o el so, amb la finalitat de fer agrupacions d'elements a partir d'aquestes qualitats. Aquest tipus de propostes poden ser dividides en activitats de reconeixement d'atributs o d'agrupacions d'elements per una o més qualitats, en funció del nivell. Per a fer agrupacions és molt important remarcar quin és conjunt referencial.

- **Relacions de qualitats sensorials**

La primera passa és relacionar entre si dos objectes en funció de les seves qualitats perceptibles pels sentits i plantejant-se si són les mateixes que en un altre. Les activitats més simples són els aparellaments, en els quals cada vega es compara una sola qualitat dels objectes. És una proposta ideal per als tres i els quatre anys.

○ **Classificacions de qualitats sensorials**

Seguit de les relacions arriben les classificacions, amb les quals es convida als infants a observar no sols dos objectes, sinó molts alhora, utilitzant la consigna de “posar junts els que tenen el mateix...”. El resultat de la classificació és sempre una organització del conjunt en diverses parts, tenint en compte que aquestes mai poden tenir un element en comú.

○ **Ordenacions de qualitats sensorials**

Un altre aprenentatge són les ordenacions d'objectes per una magnitud creixent o decreixent. Ordenar s'entén com situar correctament diversos objectes en un interval lineal tenint en compte una qualitat o una magnitud creixent o decreixent. En aquest cas s'estableix una jerarquia entre els objectes a causa de la seva major o menor participació d'una mateixa qualitat.

○ **Seriacions i correspondències de qualitats sensorials**

Finalment trobem les seriacions, que són una correspondència per còpia en què es repeteix una sèrie de vegades un mateix model o patró, i les correspondències, que consisteixen a relacionar els elements d'un conjunt amb els elements d'un altre conjunt seguint una determinada norma que relacioni les qualitats d'un conjunt amb les qualitats de l'altre, com és el cas de tapar els bolígrafs amb el corresponent tap, per exemple.

○ Operacions de qualitats sensorials

Una operació és un canvi o transformació a partir d'una situació inicial. La noció d'aquest concepte no s'ha de relacionar exclusivament amb l'operació aritmètica, sinó que en la primera infància, les operacions es basen en què els infants observin canvis en les qualitats sensorials: canvis de forma, de mida, de gruix, de temperatura, de color...

Tots aquests continguts poden ser transformats en propostes lúdiques si es treballen amb materials que parteixin de l'entorn dels infants, que siguin propers a ells, manipulables, que els despertin interès, que permetin desenvolupar la seva creativitat, en definitiva, que compleixin els requisits exposats en les pàgines anteriors perquè es converteixin en eines educatives.

Clar està que l'aprenentatge de la lògica matemàtica, igual que el de la resta d'àrees, ha de ser progressiu, i és per aquest motiu que hi ha una clara evolució des dels continguts que es treballen en el primer cicle fins que s'arriba al segon. Carbajal (2013) citat per Yarasca Liceti (2015) mostra cinc escales pel que fa a l'aprenentatge d'aquestes competències, i l'evolució de la qual es parla coincideix amb les propostes recentment exposades:

1. Activitats sensorials: com bé indica el seu nom, es basen en l'estimulació sensorial, i en la majoria d'ocasions hi predomina el tacte, de manera que l'aprenentatge té lloc a partir de la manipulació amb el mateix cos. En aquesta escala hi entrarien la panera dels tresors, el joc heurístic, les safates d'experimentació i la transformació d'espais, que són les propostes recomanades per a iniciar l'aprenentatge de la lògica matemàtica en el primer cicle.
2. Material concret: aquest permet als infants expressar els coneixements ja adquirits mitjançant qualsevol material estructurat, fet que els possibilita la modificació dels esquemes mentals existents fins al moment a l'hora de fer front a les seves necessitats. En aquesta escala ja hi formen part les propostes exposades per al segon cicle.
3. Material gràfic: es posen en pràctica quan el treball amb materials concrets ha estat consolidat, i suposen una passa més, el dibuix, que pot oferir informació molt interessant dins al docent sobre en quin moment es troba l'alumne pel que fa a l'àrea lògica matemàtica.
4. Llenguatge simbòlic: una vegada superades les escales anteriors apareix aquest tipus de llenguatge, que permeten als infants manifestar el que han après fins al moment fent ús d'expressions que inclouen vocables matemàtics.

5. Reforç i aplicació: aquestes capacitats són imprescindibles en totes les fases anteriors, perquè la seva mancança, per part del docent, no permetria l'enteniment, per part dels infants, d'allò que es treballa en cada moment.

Aquest conjunt d'escala ofereixen un ampli ventall d'informació referent als continguts tan apresos com els que manquen per aprendre. A més, són la base per a entendre realment el significat de la lògica matemàtica, ja que es parteix del seu entorn i es va progressant en funció de l'infant i el moment en què es troba.

3.6.3. Rol docent

El docent és imprescindible en l'aprenentatge d'aquesta àrea, però la seva funció no és la d'esdevenir una figura autoritària, sinó un acompanyant. La seva tasca principal és oferir propostes variades perquè els infants puguin posar en pràctica el criteri d'elegir segons els seus interessos, i aquestes propostes han d'estar prèviament pensades i comptar amb un rerefons pedagògic. És a dir, s'han de dissenyar en funció de l'alumnat i han de possibilitar que aquest les pugui vincular als coneixements que ja té adquirits. Per tant, motivar als infants a fer ús de les seves nocions sobre el tema en situacions que resulten noves per a ells és essencial (Yarasca Liceti, 2015).

Per a crear propostes innovadores i motivadores el docent s'ha de sentir motivat amb el tema per a poder-les fer amb ganes i passió, ja que si ell gaudeix fent-ho, també gaudirà compartint-ho amb els infants. Potser avui en dia amb la quantitat de material i informacions vàries que tenim al nostre abast resulti complicat ser innovador, però hi ha la possibilitat d'adaptar a unes necessitats particulars un joc ja existent, fent les modificacions necessàries. També cal tenir en compte que no sempre és un bon moment per a suggerir noves situacions, per tant s'ha d'analitzar quan és més convenient fer-ho. A part del moment, l'organització de l'aula és igual d'important, és a dir, la proposta ha de permetre el mateix grau d'implicació a tots, encara que existeixi la possibilitat de fer adaptacions (Sallan, 1990).

La manera en què se'ls ofereix la proposta condiciona el seu funcionament, doncs no és el mateix exposar tota la informació necessària abans de posar-ho en pràctica que deixar-los actuar lliurement. Així, la preparació del docent variarà en funció dels objectius establerts i la tipologia de joc (Sallan, 1990).

A manera de resum, Arredondo (2013) citat per Yarasca Liceti (2015) exposa alguns des aspectes que haurien de tenir en compte els docents per tal que la seva tasca beneficiï als infants:

- Crear un ambient serè, familiar i segur
- Intentar que les explicacions siguin el més específiques possible
- Observar detalladament per no perdre de vista les necessitats que vagin sorgint
- Mostrar interès en el que es fa
- Tenir en compte les aportacions i les opinions dels infants
- Ser tolerant

En definitiva, els docents necessiten estratègies i recursos per a incloure la lògica matemàtica en la vida quotidiana, ja que tal com estableix Basté (2012):

Si entenem que el coneixement matemàtic es pot utilitzar per descriure i modelar la realitat, per cercar regularitats, pautes i així començar a comprendre l'estructura del món que ens envolta, hem de convidar als mestres d'infants d'aquestes edats a reflexionar sobre els continguts inicials i encoratjar a identificar-los i potenciar-los en el seu dia a dia (p. 83).

Si la finalitat de la lògica matemàtica és aconseguir ser capaç de fer front a les adversitats que vagin sorgint, donar resposta a les necessitats de cada un i conèixer el nostre entorn, no té sentit que els docents no la potenciïn en el dia a dia a l'aula, ja que aquestes accions són necessàries en la vida. La clau és que el docent els mostri estratègies per a resoldre problemes, però no els típics problemes matemàtiques que per a resoldre'ls s'ha de fer una simple operació, sinó problemes reals basats en situacions assequibles i properes als infants perquè ells puguin aprendre a fer interpretacions, comparar idees, seleccionar entre diversos mètodes, compartir els resultats o extreure conclusions, entre d'altres. En aquest sentit, el que necessita la docència és un canvi de perspectiva centrat en concebre el context com un recurs didàctic (Azcárate Goded, 1997).

4. Com aplicar la lògica matemàtica des de la transversalitat

Per a materialitzar les aportacions teòriques a les que s'ha fet esment és important ser conscient que aquestes s'han d'adaptar a la realitat educativa de cada escola i, per tant, no es poden utilitzar com a punt de partida sense tenir en compte el context en el qual s'han de desenvolupar.

Una vegada comprès el concepte de joc i haver indagat en totes les implicacions i els beneficis que aquests comporta, és el moment de fer esment a una sèrie d'idees i opcions per a treballar la lògica matemàtica, totes elles viables i realistes, amb la finalitat que puguin adaptar-se a la quotidianitat de l'aula i també a la de la llar.

Les diferents possibilitats que s'ofereixen inclouen una diversitat d'activitats que requereixen l'acció de jugar, que és una acció innata de l'ésser humà, per aconseguir que l'aprenentatge sigui el més significatiu possible. Aquestes estan pensades per al segon cicle d'Educació Infantil, ja que els continguts que estableix el currículum referent a aquesta etapa es poden assolir amb els objectius plantejats en cada pràctica. Això no obstant, poden adaptar-se també al primer cicle, seguint el mateix tipus de metodologia, rol docent i avaluació.

Pel que fa al primer cicle, el fet de comptar amb unes propostes més tancades redueix les possibilitats de dissenyar-ne. El que si es pot fer és posar en pràctica la panera dels tresors, el joc heurístic, les safates d'experimentació i la transformació d'espais en la seva essència però anar variant el material en funció de l'infant i el moment.

Independentment del cicle en què es trobin els infants les opcions per a treballar la lògica matemàtica des de la transversalitat són infinites, sempre que es sapi treure el màxim rendiment a cada moment. Omplir i buidar una botella, col·locar els coberts a casa, mesclar colors, mirar l'hora, contar quantes sabates tenen dins l'armari, separar les pinces de la roba per colors, col·locar a un pastís el nombre d'espelmes corresponent quan es celebra un aniversari, emparellar els calcetins, passar llista a l'aula, repartir el material, escriure la data o mirar el calendari són situacions que poden passar desapercebudes, però en realitat són les idònies per aconseguir un aprenentatge significatiu, perquè són situacions accessibles per als infants i formen part de la seva rutina i per tant no són desconegudes en absolut.

4.1. Metodologia

La metodologia que se seguirà per a l'aprenentatge de les competències de la lògica i les matemàtiques es basarà en un aprenentatge vivencial que permeti l'experimentació i la manipulació dels infants segons els seus interessos i també les seves possibilitats.

Perquè l'aprenentatge sigui significatiu i funcional és imprescindible que l'alumne se senti motivat i esdevingui protagonista de les seves accions, així com que es possibiliti el desenvolupament de la seva autonomia, i això s'aconsegueix fent una anàlisi i reflexió prèvia sobre les seves característiques individuals, així com les seves necessitats, amb la finalitat de dissenyar una proposta que sigui flexible perquè pugui adaptar-se a les particularitats de cada alumne. Tenir en compte els coneixements previs dels infants així com analitzar la seva capacitat de relacionar-los amb els aprenentatges nous és vital.

L'aprenentatge ha de ser individualitzat i coherent amb l'edat dels infants, però ha de comptar amb certs aspectes generals que englobin la diversitat de l'aula. En aquest sentit, respectar els ritmes de cada infant esdevé igual d'imprescindible, doncs si s'establís una temporalització concreta amb un horari rígid, la proposta perdria tot el seu sentit.

S'ha de fomentar el treball individual però també incloure el treball cooperatiu en alguns casos, ja que compartir amb iguals uns objectius o finalitats requereix unes habilitats i estratègies interessants que no es potencien quan es treballa autònomament. El mateix passa amb l'enfocament de les propostes, que necessiten ser dirigides però a la vegada obertes i flexibles per a poder adaptar-se a cada circumstància.

L'espai on es duguin a terme les propostes necessàriament ha de ser acollidor; ha de transmetre un ambient càlid i serè, tranquil, on els infants se sentin segurs amb allò que fan, ja que d'aquesta manera, si senten confiança i es deixen endur, els resultats seran més profitosos. A més, ha de permetre que l'aprenentatge es perllongui al llarg del curs escolar i no sols en moments puntuals.

Un altre aspecte metodològic important és partir del context, és a dir, tenir en compte l'entorn dels infants i també del centre en si, tant en l'àmbit social com econòmic, a l'hora de dissenyar

qualsevol mena de pràctica perquè aquesta s'adapti a les possibilitats i a les necessitats de tota la comunitat educativa.

Com que la finalitat és potenciar l'ús metodològic del joc, aquest no ha de perdre els seus trets característics com són la manipulació i l'exploració. Es tracta de potenciar-los per aconseguir que els infants adquireixin nous coneixements de manera vivencial, i també a partir de l'observació. Una bona selecció dels espais i dels materials és important perquè esdevingui un recurs educatiu fiable, igual que ho és comptar amb un temps exclusiu per a ell, és a dir, que no s'inclogui en moments destinats a altres esdeveniments ni tampoc en moments d'esbarjo.

4.2. Idees per a potenciar la lògica matemàtica des d'una perspectiva globalitzadora

Un enfocament transversal de la lògica matemàtica possibilita l'enriquiment d'aquestes competències en qualsevol situació, per aquest motiu a continuació s'expliciten diverses opcions que es podrien posar en funcionament per a fomentar-les, partint sempre de l'entorn i la quotidianitat dels infants.

Les diferents idees que s'ofereixen són completament flexibles i generals, en el sentit que es poden utilitzar tot tipus de recursos que es tinguin a l'abast així com aprofitar qualsevol situació diària per a practicar-les. La finalitat és treure el màxim rendiment a cada estona, tenint en compte que el tipus de material emprat no modifica la proposta, per tant es pot anar variant constantment, sempre que se'n faci un ús adequat.

Les matemàtiques en sí es componen de diversos blocs, com són els nombres i operacions, la geometria, la mesura, la probabilitat i estadística i, per últim, el raonament lògic-matemàtic, amb el qual s'ha centrat aquest document. Aquest darrer bloc inclou diversos continguts, que són els que s'exposen a continuació, cada un d'ells amb opcions diverses per a treballar-los. A l'annex s'hi poden veure algunes imatges referent a les propostes que s'ofereixen per a resoldre possibles dubtes, i també algunes activitats més concretes per a treballar la lògica matemàtica.

- **Identificació, definició i reconeixement de qualitats sensorials:** identificar les qualitats dels objectes és la primera passa per poder treballar amb aquestes posteriorment.

○ **Agrupacions per una o més qualitats sensorials**

- Oferir botons de diversos colors i que els hagin d'agrupar (per color) i col·locar-los en el recipient que es correspongui amb el color dels botons. Aquesta proposta es pot fer amb tot tipus de materials: peces de *lego*, taps de diferents colors, trossos de cartolina, peces de fusta...
- En un paper continu, pintar diversos rectangles i dins cada un d'ells escriure un color (escrit amb el seu color corresponent) i que hagin de disposar en cada rectangle les peces de construcció del color que es demana. El dibuix pot simbolitzar una carretera o un edifici, per exemple, per a que sigui més dinàmic.
- En quatre cartolines diferents que simbolitzin diversos paisatges com per exemple el bosc, la granja, l'Antàrtida i la selva, que hagin d'agrupar els animals que viuen en cada un. (També es podria fer simbolitzant les diferents estacions de l'any i agrupar fruites o verdures).
- Col·locar una palangana amb objectes que tinguin pesos diferenciats (una llauna, un peluix, una esponja, una botella d'aigua...), i oferir-los dos recipients per a agrupar-los segons si pesen molt o molt poc.

- **Relacions de qualitats sensorials**

○ **Aparellaments**

▪ **Per tacte**

- Emparellar els calcetins segons el seu dibuix
- Col·locar diferents tipus de materials en recipients petits (tassa de cafè, per exemple) i emparellar els iguals. Hi ha d'haver dos recipients de cada material (macarrons, arròs, cotó, sopa, cartó...).
- Oferir-los dos tipus de pedres, unes amb la grafia del nombre i unes altres amb diferents dibuixos i que hagin d'emparellar la grafia amb la quantitat de dibuixos corresponent. (Les poden haver pintat ells prèviament).

- **Per pes**
 - Omplir botelles d'aigua amb dues quantitats diferents (ben diferenciades) i que les emparellin segons el seu pes.
 - Omplir pots petits amb monedes de cèntims, per exemple (que siguin de pes diferenciat, també) i que s'hagin d'emparellar segons el pes.
- **Per color**
 - Emparellar trossos de tela o de cartolina de diferents colors amb una pinça de la roba del color corresponent.
 - Simular un aparcament de vehicles amb rectangles de cartolina de diferents colors i col·locar-hi sobre cada un cotxe del mateix color.
- **Per so**
 - Omplir botelles petites amb diferents materials que facin sorolls diferenciats (lleties, aigua, farina...), i emparellar-les segons aquests.

Classificacions

- Classificar objectes de textures molt diferenciades segons si són durs o tous, amb els ulls tapats.
- Classificar botons segons el nombre de forats que tenen
- Classificar macarrons segons el seu color
- Classificar figures geomètriques en funció del nombre de costats.
- Classificar les regletes per colors.
- Classificar els coberts de casa, segons la seva forma
- Oferir-los una ouera pintada de diferents colors i trossos d'esponja, tps de plàstic, botons... del mateix color per a que els classifiquin segons aquest.

○ **Ordenacions**

- Ordenar les regletes de menor a major o a la inversa (en horitzontal)
- Ordenar peces de construcció de mida diferent (de gran a petit) disposant-les verticalment per formar una torre.

- Ordenar una seqüència d'imatges correctament segons l'ordre cronològic
- Ordenar diversos materials com taps de plàstic, copinyes, bolles de suro, llapis, peces de construcció... de menor a major o a l'inversa.

○ **Seriacions**

- Fer collars/polseres de macarrons, bolles... i que els hagin d'anar ficant a la corda seguint un patró de seriació.
- Col·locar un patró fet de qualsevol material (taps, pinces de la roba, pals de gelat pintats de diferents colors, figures geomètriques...) i que l'hagin de continuar.
- Col·locar un patró fet de cartolines de colors amb diferents formes i que l'hagin de continuar aferrant les peces corresponents a una cinta adhesiva.
- Donar-los una imatge d'un cuc que tengui un cercle de cada color formant una seriació, i que hi hagin de col·locar a sobre un "pompón" del mateix color (el poden agafar amb pinces).
- Oferir-los plantilles en un paper, en comptes de materials, i que continuïn la seriació pintant-la.
- Seriacions amb camisetes de diferents colors
- Seriacions amb diferents prendes de vestir
- Seriacions amb materials de l'aula: aferraments, tisores, llapis, borradores..
- Oferir-los una seriació i que hagin d'identificar l'error
- Una ouera que a la part llisa tengui un patró (dibuixat o fet d'algun material com per exemple peces de lego) i que a l'altra part hagin de seguir la seriació

○ **Correspondències**

- Tapar els retoladors amb els seus taps corresponents
- Quadres de doble entrada de temàtica i materials diversos: colors i mitjans de transport, persones i peces de vestir...

- Relacionar la grafia d'un nombre amb la quantitat d'unitats que el formen, oferint-los una cartolina amb la grafia d'un nombre i que hi hagin de col·locar el nombre de pinces corresponent segons aquest.

- **Operacions**

- Barrejar dos o més colors per a obtenir-ne un de diferent
- Unir dues peces de *lego*, dos trossos d'esponja o de qualsevol altre material contemplant com de dos fragments petits en sorgeix un de més gran.

- **Materials lògics estructurats**

Amb aquest tipus de material es treballen els continguts de les etiquetes positives i negatives, a més dels altres mencionats, i d'aquesta manera queda cobert tot el bloc de lògica matemàtica.

Els materials lògics estructurats consisteixen en triar entre tres o quatre qualitats diferents, i cada una de les quals ha de tenir tres o quatre variants. Per a elaborar-lo s'ha de tenir en compte que cada una de les peces ha de tenir un variant de cada qualitat i no pot faltar cap combinació ni tampoc haver-hi dues peces iguals. També es necessiten etiquetes positives i negatives que determinin els atributs que s'han de seguir.

Les possibilitats que ofereix aquest tipus de material són molt variades: identificar i reconèixer qualitats sensorials, canviar-les, fer classificacions o agrupacions, entre d'altres. Un exemple concret serien els blocs lògics de Dienes, tot i que les possibilitats d'elaboració pròpia són infinites. A l'annex 7 es pot veure un exemple concret d'aquest tipus de material.

4.3.Organització del centre i l'aula

La lògica matemàtica no requereix un període de temps exclusiu per a treballar-la perquè la idea és adquirir-la mitjançant un enfocament transversal, però en cas que es decideixi fer-ho, és a dir, en cas que s'opti per dedicar-hi moments concrets, a part de ser conscient que el seu aprenentatge no es pot limitar a aquests, s'han de tenir en compte diversos factors.

Pel que fa a l'organització de l'aula, hi ha dues opcions: la primera es basa a destinar un espai exclusiu per a dur a terme aquest tipus de propostes, de manera que tot el material es trobaria allà i no s'hauria de moure d'una aula a una altra, sinó que serien els infants qui hi anirien. D'altra banda, hi ha la possibilitat de traslladar el material a cada aula en particular el moment en què n'hagin de fer ús. Aquesta decisió queda a criteri del centre en funció de les seves possibilitats i la manera d'organitzar-se.

Pel que fa al centre, aquest ha de decidir la manera de fer-ho i també la franja horària (remarcant que no és necessari comptar amb un temps concret per a treballar la lògica matemàtica, sinó que es tracta d'aprofitar qualsevol ocasió que esdevingui idònia per a incloure-la). S'ha de tenir en compte que exigeix una estona de preparació, distribució i explicació, així com una posterior recollida de tot el que s'haurà utilitzat. Això no obstant, el temps de durada de la proposta en si és difícil de determinar; es calculen uns 50 minuts aproximadament, tot i que en algunes ocasions pot ser manco temps o major si es considera convenient i és viable. El que s'ha de tenir clar és que no s'hi poden dedicar estones considerades "buides", sinó que el temps que s'hi dediqui ha de ser de qualitat.

Independentment dels 50 minuts que duri l'estona de treballar aquestes competències amb uns materials concrets dissenyats per la mestra que parteixen de l'entorn dels infants i els provoquin interès, restringir el seu aprenentatge en aquest període de temps no és adient. Una aportació dels infants, un esdeveniment puntual que tenguin lloc a l'aula o al centre en si, un dubte que pugui sorgir o un projecte de qualsevol altra àrea en què estiguin endinsats poden ser el punt de partida per a treballar la lògica matemàtica significativament.

Pel que fa a l'espai, l'aula ha de comptar amb un mobiliari que es pugui moure en funció de les necessitats del moment, com per exemple treballar en diferents agrupaments. També ha d'estar a l'abast dels infants per a fomentar la seva autonomia, igual que els materials. Aquests es guardaran classificats segons el contingut que treballen, i així serà més senzill per la mestra i també per als infants, ja que la finalitat és que ells mateixos els puguin agafar quan sigui l'hora de practicar-los. Pel que fa a l'estètica, no ha de ser un espai saturat cromàticament, sinó més aviat amb colors neutres que ofereixin amplitud i calma. A més, com que els jocs que s'hi practican requereixen concentració, és important que els elements i el mobiliari que el formin el converteixin en un espai tranquil i segur, en el qual els infants s'hi adrecin essent coneixedors

que l'actitud que ha de predominar en aquest espai és més relaxada i pacient que no pas la que poden manifestar en altres.

4.4. Rol docent

És evident que la funció del docent durant l'etapa d'Educació Infantil és essencial, ja que els infants necessiten un guia o una persona que els orienti en les seves accions, de manera que aquesta esdevé la seva tasca principal. Així, han de mostrar una actitud tolerant en tots els casos i deixar de banda tant el sentiment d'autoritat com els prejudicis i els estereotips socials.

El docent ha de ser capaç d'oferir un clima de respecte i confiança que transmeti seguretat, crear un ambient favorable, potenciar el descobriment dels infants i escoltar les seves aportacions, fer-los participants en el dia a l'aula, valorar els seus progressos, motivar-los en els seus aprenentatges, mostrar-se afectuós i, sobretot, tenir una actitud oberta al canvi amb una capacitat de flexibilització que tan important és en aquesta etapa. Tots aquests aspectes s'aconsegueixen mostrant-se proper amb la finalitat que l'infant sàpi que estarà disposat a ajudar-lo quan ho necessiti, cuidant tant l'espai com les persones que el formen, oferint una mirada que transmeti seguretat i dirigint-se a ells cuidant el llenguatge.

Per a treballar la lògica matemàtica no és necessària la posada en pràctica d'activitats concretes, sinó que és important tenir en compte la necessitat de treballar-les des de la transversalitat, és a dir, d'incloure-les en qualsevol àrea i també en les pràctiques quotidianes, sempre que sigui possible, i no pas treballar-les específicament durant un període de temps concret. Això no obstant, el fet que existeixi un temps específic per a treballar-les no és un aspecte negatiu, sempre que el seu aprenentatge no es limiti a aquest.

Tot el que el docent pensi per als infants ha d'implicar un procés d'ensenyament-aprenentatge pausat però dens, partint d'una postura que els generi interès, els incumbeixi i a la que es pugui donar resposta des de l'escola. Per aconseguir treballar des de la transversalitat, com a docent, és imprescindible partir de les característiques de l'alumnat, tant en l'àmbit individual com d'aula, i també tenir clara la situació del centre així com les seves possibilitats, incloent-hi les interrelacions entre la comunitat educativa. Contemplar cada una de les àrees des d'un enfocament transversal és essencial, possibilitant, d'aquesta manera, aprendre des d'una perspectiva globalitzadora. Per aconseguir-ho cal decantar-se per una actitud pràctica i responsable centrada a educar des de la realitat (Valle, 2005).

En aquest sentit, un disseny idoni sobre què es vol dur a terme així com una bona selecció del material és fonamental, i també ho són l'organització de l'espai i del temps, prioritzant sempre les necessitats biològiques i socials dels infants. Són molts els aspectes a tenir en compte, com ara la distribució de l'espai perquè esdevingui potenciador de l'autonomia dels infants o els tipus d'agrupaments, però amb una actitud oberta i una imatge d'infant capaç tot és possible.

L'espontaneïtat és molt rica, però primer s'ha de tenir clar el que es vol treballar, és a dir, en un primer moment el docent ha de comptar amb una planificació concreta en la qual s'especifiquin els objectius que pretén assolir i les competències matemàtiques en què es vol endinsar, independentment que després aquestes es capgirin per donar resposta a altres necessitats que puguin anar sorgint.

En el moment en què els infants estiguin experimentant i treballant amb els materials i les dinàmiques que es posin a la seva disposició, les intervencions del docent han de ser mínimes, sols en casos necessaris. En cap moment s'ha de mostrar una actitud rígida que pugui influir en les accions dels infants ni tampoc pressionar-los per aconseguir uns resultats homogenis en un període de temps concret. Es tracta d'estimular-los, oferir-los diversitat d'estratègies i materials sempre respectant els seus ritmes, i sobretot observar-los detingudament, inclús enregistrar alguns moments, ja que els reculls d'imatges, vídeos o inclús àudios esdevenen una eina molt rica a l'hora d'analitzar els processos evolutius de cada un.

Un enfocament transversal implica saber incloure algunes competències en altres que a simple vista semblen completament diferents, per tant el docent ha de comptar amb una actitud oberta al canvi amb la finalitat de convertir qualsevol estona o situació en un moment potenciador de la lògica matemàtica.

La darrera funció del docent, i no menys important, és la d'avaluar. Aquesta no és una tasca fàcil perquè són molts i molt variats els aspectes a tenir en compte, és per aquest motiu que s'ha de tenir clar què es vol avaluar en cada cas, tant pel que fa als infants com a la proposta en si, ja que l'avaluació és un recurs idoni per a fer els canvis necessaris sempre amb la finalitat de millorar.

4.5. Famílies

Les famílies no es poden concebre com a elements externs a l'escola, sinó com agents inherents al sistema escolar, ja que la seva implicació i participació en la quotidianitat de l'aula és molt profitosa per a tota la comunitat educativa en general, la qual treballa en un projecte comú, que és oferir una educació òptima als infants.

És per aquest motiu que cobra tal rellevància el fet que les famílies prenguin consciència de la importància de la lògica matemàtica en les rutines i les activitats diàries, ja que si els manca aquest pensament, no seran capaces de transmetre'l als seus fills. Tenir clar que són competències que, indirectament, estan incloses en la quotidianitat és essencial, i és per aquest motiu que el centre els ha d'oferir recursos perquè puguin treballar-les també a casa. I no es tracta de proporcionar-los activitats amb uns continguts específics a tractar, sinó potenciar aquelles accions que indirectament inclouen el pensament matemàtic, com és el cas d'involucrar els infants a les tasques de casa.

Prendre consciència de la potencialitat material és un factor clau, però perquè preocupar-se d'elaborar materials específics, o inclús comprar-los, podent aprofitar els que es tenen a casa? Els coberts o altres utensilis de cuina, les peces de roba, les pinces d'estendre, els pals que es tiren a la paperera després d'haver menjat un gelat o les anelles de les cortines ofereixen als infants un grapat molt ampli de possibilitats que afavoreixen el desenvolupament de la lògica matemàtica, que és el que es pretén.

En aquest sentit, interessar-se pel que han fet els infants durant la jornada escolar també hauria de ser una tasca obligatòria per part de les famílies, i per desgràcia aquests moments de conversa moltes vegades passen desapercebuts pel ritme de vida tan accelerat que portem. Fer entrevistes amb les tutores o bé aprofitar els moments d'entrada o de sortida per a conversar sobre què es fa a l'aula o parlar sobre aspectes més concrets és molt recomanable perquè aquestes estones poden servir per fer recomanacions i oferir-los opcions diverses per a treballar aquestes competències, i no sols pel que fa a la lògica matemàtica en si, sinó també referent a la resta d'àrees. Si les famílies tenen constància del moment educatiu en què es troben els infants seran més capaces de continuar amb actituds i propostes similars a casa, amb la finalitat que els infants sentin que hi ha una correspondència entre el que fan a l'escola i el que fan a casa, fet que afavoreix el seu desenvolupament integral.

4.6. Avaluació

L'avaluació de la proposta en tots els sentits, és a dir, dels resultats dels infants, de la proposta en si i l'autoavaluació per part de la mestra cobra la mateixa importància que el disseny o l'elaboració prèvia, ja que serà un criteri important a l'hora d'analitzar possibles canvis de cara a futures posades en pràctica, a part de la informació tan imprescindible sobre els infants que ens aporta.

En l'etapa d'Educació Infantil és igual d'important que en etapes posteriors, ja que en les primeres edats és essencial analitzar els processos i les capacitats dels infants per personalitzar les propostes pensades per a ells, per a detectar possibles necessitats educatives especials i també per analitzar l'efectivitat de l'acció didàctica.

- Avaluació dels infants

L'avaluació dels infants es basarà en una observació directa i detallada de cada una de les accions que dugui a terme l'infant en qüestió, així com les actituds que mostri en cada moment. És important que, sempre que sigui possible, sobretot si es compta amb dos referents de l'aula, es facin registres d'imatges, vídeos o àudios, ja que moltes vegades alguns detalls importants poden passar desapercebuts i, d'aquesta manera, un cop es torna a dedicar temps per a mirar allò que ja s'ha viscut, poden sorgir noves informacions rellevants. L'avaluació serà global i contínua, en cap moment es parlarà de valors numèrics i es dividirà en tres parts diferents, que són les següents, segons Vada (2013).

Es partirà d'una avaluació inicial, centrada a saber quins són els coneixements previs referent a la lògica matemàtica que tenen els infants, amb la finalitat d'utilitzar-los com a punt de partida. Aquesta es pot dur a terme mitjançant una assemblea o petites dinàmiques que incloguin algun contingut lògic matemàtic.

En segon lloc, es farà una avaluació contínua en el mateix moment en què s'estiguin treballant aquestes competències. La finalitat és comprovar si el funcionament de la dinàmica dissenyada és idoni o, en cas contrari, si els alumnes no estan assolint els objectius establerts inicialment i, en conseqüència, s'han de fer els canvis necessaris per adaptar el moment a les necessitats de l'aula.

Finalment, pel que fa a l'avaluació final, la finalitat és verificar quins coneixements nous ha adquirit cada infant, i també quina és la seva capacitat per relacionar-los amb els que ja tenia, així com la capacitat de posar-los en pràctica en la vida quotidiana.

Els tres tipus d'avaluació mencionats es realitzaran tant en l'àmbit individual com en el d'aula, i no se centraran únicament a comprovar si s'han assolit els objectius plantejats o en conèixer el grau d'adquisició dels coneixements en funció dels continguts establerts pel currículum, sinó que tendran en compte altres aspectes com són l'evolució particular de cada infant, la capacitat de treballar en diferents agrupaments o l'ús adequat dels materials i els espais. A l'annex 9 es poden veure dues taules amb els criteris que seria adient observar, tant pel que fa als continguts lògics matemàtics i com altres aspectes a tenir en compte.

- **Avaluació d'una proposta concreta**

Una proposta en concret s'avaluarà un cop s'hagi posat en pràctica, perquè d'aquesta manera els resultats seran més reals. Sí que és cert que quan estigui dissenyada es poden preveure algunes possibles mancances o inconvenients, però fins que no se'n fa ús aquestes hipòtesis no cobren valor. És convenient anar fent anotacions de les dificultats que van sorgint en el mateix moment, per por que es puguin oblidar.

La principal finalitat és comprovar els aspectes que han funcionat com s'esperava, així com aquells que han originat certs inconvenients i, per tant, requereixen millores per a futures posades en pràctica. Això no obstant, algunes podrien ser modificades al moment, en cas que requereixin un mínim ajustament. A l'annex 10 es pot veure una taula amb els criteris que seria adient observar.

- **Avaluació de l'organització de l'espai i el temps**

Pel que fa al temps, aquest ha de ser flexible per a poder adaptar-se tant a les necessitats com a qualsevol inconvenient que pugui sorgir. L'infant no s'ha de sentir pressionat per la manca de temps perquè aquest fet influirà negativament en les seves accions. Pel que fa a l'espai, és important tant l'amplitud com l'estètica, doncs ha de generar un clima acollidor on els infants se sentin segurs amb allò que fan. Ha de comptar amb les particularitats que requereix la

proposta, com ara que, encara que es practiquin jocs, aquests requereixen una major concentració que no altres, per tant el clima ha de ser més tranquil.

Ambdós determinen, en la majoria dels casos, el funcionament d'una proposta, de manera que requereixen una anàlisi prèvia completa sobre tots els aspectes a tenir en compte, tan pel que fa a la gestió de les hores com el lloc on es durà a terme la proposta. A l'annex 11 es pot veure una taula amb els criteris que seria adient observar.

- **Avaluació del material emprat**

Igual que passa amb el temps i l'espai, el material també esdevé un factor essencial. Un bon disseny de proposta no és suficient si no es compta amb un material que compleixi una sèrie de característiques que el converteixin en idoni per a treballar amb infants d'aquestes edats. Això no obstant, no és necessari que el material sigui específic per a treballar aquestes competències, sinó que els objectes quotidians que es troben a l'abast dels infants cobren el mateix valor.

A l'annex 12 es pot veure una taula amb els requisits que hauria de complir un bon material.

- **Autoavaluació per part del docent**

Per a millorar és necessari renovar-se, i renovar-se implica tenir clar quines són les mancances de cada un, així com les virtuts, i l'autoavaluació és una eina idònia per analitzar-se a un mateix.

Amb la finalitat que el docent pugui dur a terme una avaluació efectiva amb l'objectiu principal de millorar la seva tasca i aconseguir així una major eficàcia tant en l'àmbit individual com en el de centre, el primer requisit és tenir desenvolupada la capacitat d'autocrítica, i també saber valorar les seves accions i comportaments des de l'objectivitat, encara que moltes vegades resulti complicat.

Segons Medina i Sánchez (1999) hi ha tres trets diferents que possibiliten l'efectivitat d'una autoavaluació, que són reconèixer l'actitud pedagògica del moment, reconèixer també els factors ambigus o punts febles per a poder millorar-los mitjançant noves actituds, així com tenir clar els aspectes positius o punts forts i, finalment, avaluar les noves actituds que s'hagin incorporat per a poder garantir la seva eficiència.

En aquest sentit, no es tracta de limitar-se a incorporar nous comportaments diferents dels anterior, sinó que s'ha de comprovar si aquests són viables i vàlids, ja que en cas de no ser així, s'han de continuar canviant fins a arribar al punt d'aconseguir una efectivitat absoluta. És per aquest motiu que cobra tal rellevància la capacitat de canvi per part del docent.

El problema rau en el fet que no tots els docents tenen l'oportunitat d'avaluar-se a ells mateixos, quan aquest fet hauria de ser un dret perquè la seva finalitat és sempre positiva. Així, tal com ho explica Peterson (1997) citat per Medina i Sánchez (1999) "Fins que no tinguin lloc millores significatives, l'avaluació del professorat seguirà essent el que es fa als professors, en lloc de ser feta pels professors" (p. 358), fent referència a aquells centres en els quals els professors són avaluats pels seus superiors i en cap moment per ells mateixos.

Afavorint aquest tipus d'avaluació en la qual s'ofereix al docent la possibilitat de formar-ne part, s'aconseguirà un major grau de satisfacció i motivació referent a la seva evolució i capacitat de canvi, fet que afavorirà el seu desenvolupament personal. (Medina i Sánchez ,1999). A l'annex 13 es pot veure una taula amb els criteris que seria adient valorar.

5. Conclusions

D'acord amb les aportacions teòriques exposades podem afirmar que l'acció de jugar sempre ha format part de la vida humana, encara que la seva concepció hagi anat variant al llarg dels anys, deixant de banda la seva associació exclusiva a l'esbarjo per anar incorporant els seus efectes positius en el desenvolupament integral dels infants. El mateix passa amb la lògica matemàtica, que també ha format part sempre de la quotidianitat de les persones, tot i que la majoria de vegades el seu ús és de manera inconscient.

Tenir clar que són dos aspectes innats de l'ésser humà i que ambdós compten amb una infinitat de beneficis és el punt de partida per obtenir els resultats desitjats. El joc permet que l'infant actuï lliurement i sense por al que passarà, i a partir de les seves accions va desenvolupant la capacitat de decisió, la capacitat crítica, i també la responsabilitat, ja que serà ell qui assumeixi les conseqüències dels seus fets. En aquest sentit, si al joc se li sumen elements lògics matemàtics, s'activaran els seus processos mentals que tan necessaris són per a comprendre la realitat que els envolta i adaptar-se a aquesta, sense perdre la seva essència.

Per a treballar la lògica matemàtica no són necessaris materials específics ni tampoc un temps concret, igual que per a jugar no es necessiten joguines. La clau és aprofitar els diferents moments puntuals que en un primer moment semblen insignificants i passen desapercibuts, però que cobren tot el significat del món quan ens aturam a analitzar-los i els utilitzam com a punt de partida. Per què? Perquè parteixen de l'entorn dels infants aconseguint que aquests se sentin implicats en allò que es fa.

Tocar, sentir, dubtar, equivocar-se, caure per a tornar-se aixecar i seguir construint són accions que han d'ocórrer per entendre realment el significat de la lògica matemàtica i de la resta d'àrees, perquè si manca la comprensió és gairebé impossible arribar al punt de valorar-la i considerar-la interessant, així com necessària. Si no s'ofereix l'oportunitat d'entendre-la, difícilment desapareixerà la seva associació a l'avorrimet, que va sorgir com a producte de la metodologia tradicional centrada en el bolígraf i el paper.

Per les raons mencionades queda clar que sentir plaer amb allò que es fa esdevé essencial, i és per aquest motiu que cobra tal rellevància el rol del docent en el moment de dissenyar el tipus de metodologia a dur a terme, així com les estratègies a oferir, perquè han de possibilitar que

els infants puguin esdevenir participants actius amb la finalitat d'aconseguir un aprenentatge significatiu que no tengui en compte sols els continguts en si, sinó també tot el que aquests porten implícits, com pugui ser compartir, treballar en equip, escoltar activament o cuidar els espais i els materials.

La primera infància és l'etapa idònia per treballar des de la transversalitat, aconseguint que es puguin interrelacionar continguts i que aquests puguin ser traslladats a les accions rutinàries. Convertir el joc en el motor d'aprenentatge de la lògica matemàtica és positiu en tots els sentits, perquè si els infants no aconsegueixen desenvolupar el gust per una matèria mitjançant un recurs que els entusiasma i els permet ser ells mateixos, serà complicat que ho facin utilitzant altres eines allunyades dels seus interessos.

Referències bibliogràfiques

Alsina, A. (2010). La “pirámide de la educación matemática”: una herramienta para ayudar a desarrollar la competencia matemática. *Aula de innovación educativa*, 2010, núm. 189, p. 12-16. <https://cutt.ly/dy9Oe0n>

Alsina, Á. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, 80, 7-24. <http://funes.uniandes.edu.co/3615/1/i2012HaciaNumeros80.pdf>

Alsina, Á. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la infancia*, 1(1), 1-14. http://funes.uniandes.edu.co/1970/1/Edma0-6_v1n1_1-14.pdf

Alsina, A., Aymerich, C., & Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la matemática en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 10-19. <https://cutt.ly/Cy9ASe1>

Anderson-McNamee, J., & Bailey, S. (2017). La Importancia del juego en el desarrollo de la primera infancia. <http://maguared.gov.co/wp-content/uploads/2017/06/La-importancia-del-juego.pdf>

Azcárate Goded, M. D. P. (1997). ¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo actual? *Revista Investigación en la Escuela*, 32, 77-85 <https://cutt.ly/Py9OzjH>

Basté, M. (2016). El juego como actividad conductora de los primeros aprendizajes matemáticos. *Atas do XXVII Seminário de Investigaçã em Educação Matemática*, 23-43. <https://cutt.ly/ny9OEBd>

Basté, M. E. (2012). Ahí empieza todo. Las matemáticas de cero a tres años. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 80, 71-84 <http://funes.uniandes.edu.co/3618/1/i2012Ah%C3%ADNumeros80.pdf>

Bravo, J. A. F. (2006). Desarrollo del pensamiento lógico y matemático. *Educación Infantil: Orientaciones y recursos metodológicos para una enseñanza de calidad*, 297-326. <https://cutt.ly/Ky9OAtG>

Bruner, J. (1984). Juego, pensamiento y lenguaje. *JS Bruner (Comp. de JL Linaza). Acción, pensamiento y lenguaje. Madrid: Alianza*, 1-8. <https://cutt.ly/ry9AzUg>

Caba, B. (2004). De jugar con el arte al arte de jugar. Un proceso lúdico creativo. <https://bit.ly/2XOJHLN>

Callís, J., & Alsina, Á. (2000). El pensament lògic matemàtic i el joc. *A CALLÍS, J*, 51-61. <http://www.xtec.cat/~smargeli/perimetre/4jornad/infpri/9logic.pdf>

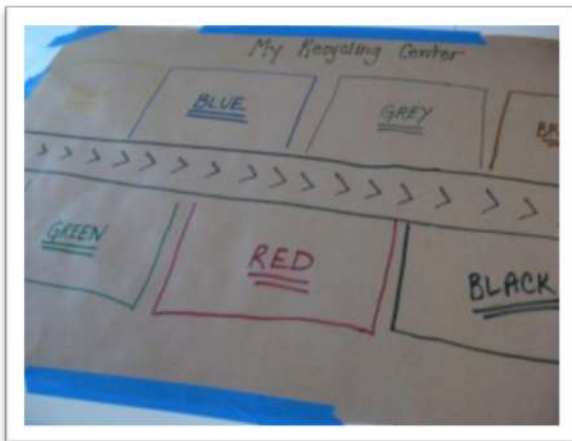
Castillo, R. (2011). El juego y el aprendizaje. <https://cutt.ly/Qy9ON7e>

- Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿Cómo crearlo en el aula? *Nueva aula abierta*, 16(5), 1-8. <https://cutt.ly/gy9AsFU>
- Chamorro, I. L. (2010). El juego en la educación infantil y primaria. *Autodidacta*, 1(3), 19-37. <http://educacioninicial.mx/wp-content/uploads/2017/11/JuegoEIP.pdf>
- Cobos Sanchiz, D., López-Meneses, E., Jaén Martínez, A., Padilla, M., Hilario, A., & Molina Garcia, L. (2014). INNOVAGOGÍA 2014. II Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa. Libro de Actas. 26, 27 y 28 de marzo de 2014. <https://rio.upo.es/xmlui/handle/10433/7909>
- de Almeida, P. N. (1994). *Educación lúdica: técnicas y juegos pedagógicos*. <https://cutt.ly/fy9PpRp>
- Del Niño, D. D. L. D. (1959). Declaración de los Derechos del Niño. <https://cutt.ly/9y9Pgmq>
- Delgado, I., (2011). *Juego infantil y su metodología*. Editorial Paraninfo. <https://bit.ly/2BVZpMF>
- Edo, M. (2008). Matemáticas y arte en educación infantil. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 37-53. <https://cutt.ly/uy9PzYR>
- Gordillo, M. G., Acuña, M. G., Herrera, S. S., Gordillo, T., & Castro, F. V. (2011). El juego infantil en un mundo de cambio. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(1), 197-206. <https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832328020.pdf>
- Hernández, R. (2002). El juego en la infancia. *Revista Candidus*, 4(21-22), 134-137 http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_47/nr_526/a_7350/7350.pdf
- i Franco, J. C. (2019). Tenir consciència de les dificultats en l'aprenentatge matemàtic en possibilita la millora. *Perspectiva escolar*, (406), 21-26. <https://cutt.ly/Qy9Fo3U>
- Iglesias, J. L. L. (2013). El juego es un derecho y una necesidad de la infancia. *Bordón. Revista de pedagogía*, 65(1), 103-118. <https://cutt.ly/Fy9Pm28>
- Linaza, J. L., & Maldonado, A. (1990). Juego y desarrollo infantil. *JA García Madruga y P. Lacasa (Cops.), Psicología Evolutiva*, 2. <https://bit.ly/2MQQFcx>
- Maureira, F., & Maureira, Y. (2011). Biología y etapas del juego infantil. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 14(4). <https://cutt.ly/my9A6XM>

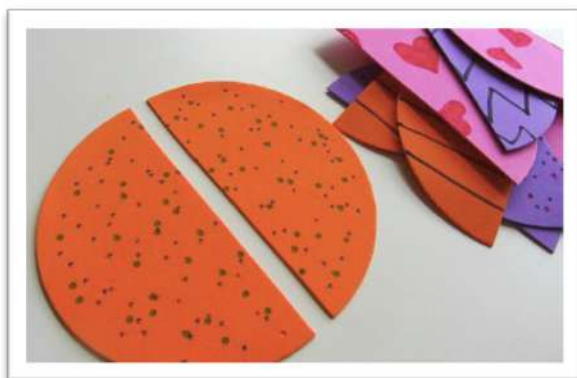
- Medina, M. E. F., & Sánchez, J. R. H. (1999). Evaluación docente: hacia una fundamentación de la autoevaluación. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 2(1), 32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2796473>
- Öfele, M. R. (2014). Juego, ternura y encuentro. Fundamentos en la primera infancia. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, (24), 71-80. <https://www.redalyc.org/pdf/3845/384539806006.pdf>
- Petro, A. B. (2018). “El pensament matemàtic i la seva didàctica”. *Raonament lògic matemàtic*. Universitat de les Illes Balears.
- Sensat, R. (2012). Lògica matemàtica i raonament. *Perspectiva escolar* (364), p. 13-14. <https://www.rosasensat.org/revista/logica-matematica-i-raonament/>
- Salinas, A. V. (2009). Juego, material didáctico y juguetes en la primera infancia. *CEE Participación educativa*, 12, 194-206. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/02/DOC2-juego-primera-infancia.pdf>
- Sallan, J. M. G. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educar*, (17), 105-118. <https://bit.ly/30sdECX>
- Salvador, A. (2002). El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas. *Universidad Politécnica de Madrid*, 8. <https://cutt.ly/yy9AV7y>
- Tamayo, C. (2008). El juego: un pretexto para el aprendizaje de las matemáticas. <http://funes.uniandes.edu.co/995/1/35Taller.pdf>
- Vada, M. (2013). Aprendizaje de Contenidos Lógicos-Matemáticos En Educación Infantil a Través de Los juegos. <https://url2.cl/WGfFs>
- Valle, M. (2005). Educación ambiental como tema transversal: Manual para trabajar en la programación de aula. <https://cutt.ly/Jy9P4si>
- Yarasca Liceti, P. (2015). Estrategias metodológicas utilizadas para trabajar el área lógico-matemática con niños de 3 años en dos instituciones de Surquillo y Surco. <https://bit.ly/37iPIU7>

Annexes

Annex1: Exemples d'agrupacions per qualitats sensorials

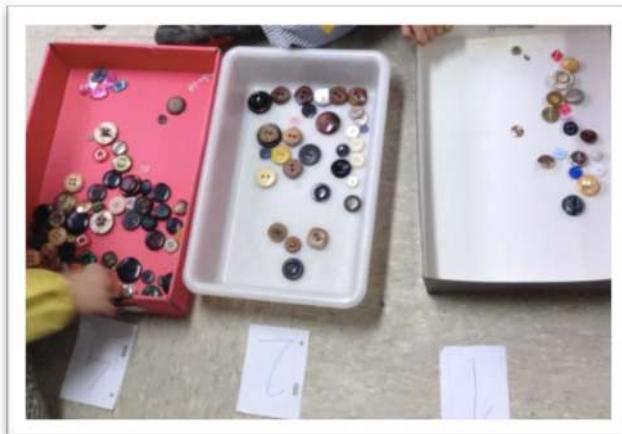


Annex 2: Exemples d'aparellaments per qualitats sensorials

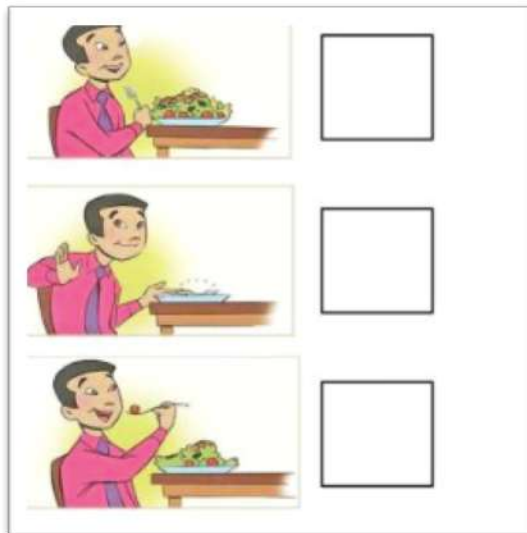
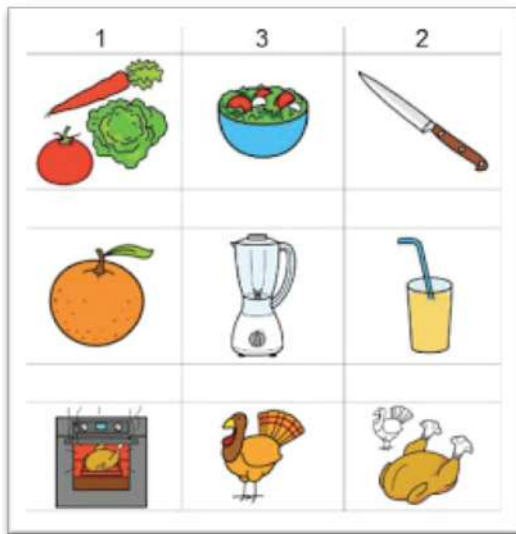




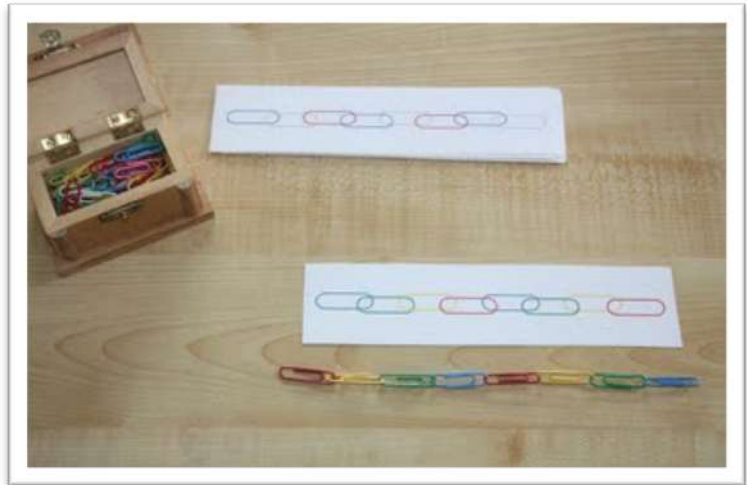
Annex 3: Exemples de classificacions per qualitats sensorials











Annex 4: Exemple d'ordenacions per qualitats sensorials



Annex 5: Exemple de seriacions per qualitats sensorials



Annex 6: Exemple de correspondències per qualitats sensorials



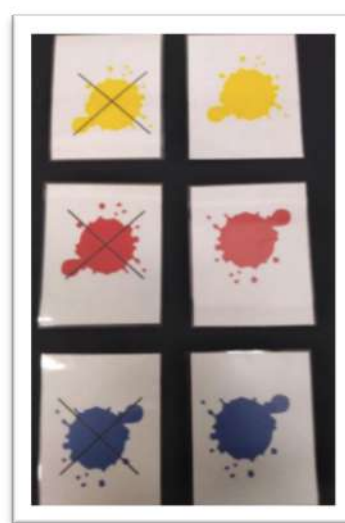
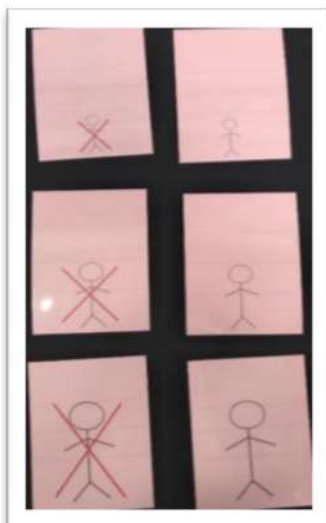
Annex 7: Exemple de material lògic estructurat

En aquest cas els elements tenen tres qualitats sensorials diferents, que són la forma, la mida i el color, i cada una compta amb tres atributs:

- Forma: estrella, núvol i lluna
- Mida: gran, mitjà i petit
- Color: groc, vermell i blau



Pel que fa a les targetes, algunes tenen etiquetes positives i altres negatives. Es pot començar a treballar només amb les positives o amb un atribut, i anar-ne afegint per augmentar la dificultat. Aquestes targetes determinen les qualitats que ha de complir l'element per a seleccionar-lo d'entre la resta.



Es pot preparar també una superfície per col·locar o aferrar els elements que es vagin agafant en funció dels atributs determinats per les targetes, per a que quedi més complet el joc. En aquest cas s'ha utilitzat un tros de tela negra que simula el cel on s'han d'anar col·locant les llunes, les estrelles i els núvols.



Annex 8: Exemples d'algunes activitats concretes

- 1. Els mitjans de transport** → es tracta d'un quadre de doble entrada que té com a finalitat que l'infant activi la capacitat d'establir relacions entre diferents conceptes.

Materials:

- Cartolina per fer el quadre de doble entrada, amb 5 files i 5 columnes
- Veta adhesiva
- Targetes amb atributs
- Targetes amb els elements que s'han de col·locar al quadre de doble entrada

Objectius:

- Identificar diferents símbols
- Establir connexions entre diferents conceptes

Descripció de l'activitat:

El quadre de doble entrada compta amb un atribut en la fila superior, que en aquest cas seran els colors, i un altre en la primera columna (començant per l'esquerra), que seran mitjans de transport. Els infants tendran al seu abast el quadre i també les imatges que s'hi hagin d'incloure, i es tracta d'anar-les col·locant fins que el quadre quedi tot cobert. Les imatges han de ser molt clares i simples, amb fons blanc per a que destaquí i sols ha d'aparèixer el mitjà de transport.

- 2. Sudoku de fruites** → és tracta d'un joc de lògica que requereix que l'infant elabori una estratègia per aconseguir el resultat desitjat.

Materials:

- Cartolina per fer el Sudoku
- Veta adhesiva
- Targetes amb les imatges de les fruites que s'hi hagin de col·locar

Objectius:

- Treballar la relació espacial
- Potenciar el raonament lògic

Descripció de l'activitat:

L'infant tindrà al seu abast el típic *sudoku*, però en comptes de ser amb nombres serà amb imatges de fruites. A la cartolina on hi hagi la taula per a completar-lo ja hi haurà algunes imatges, i la resta hauran de ser afegides pels infants. Així, es tracta que aquests analitzin quina va a cada lloc, tenint en compte que no es pot repetir una mateixa fruita en vertical i tampoc en horitzontal.

- 3. Quanta aigua he begut avui?** → es tracta de fer ordenacions de menor o major o viceversa, aconseguint que els elements emprats quedin ordenats segons el criteri de capacitat.

Materials:

- Cantimplores dels infants de l'aula

Objectius:

- Identificar i reconèixer una qualitat sensorial (capacitat)
- Fer classificacions a partir d'una qualitat sensorial (capacitat)

Descripció de l'activitat:

Es tracta de fer ordenacions de menor a major capacitat, o de major a menor, utilitzant les seves pròpies cantimplores, ja que d'aquesta manera prenen consciència de la transversalitat de la lògica matemàtica, que els acompanya en el seu dia a dia. Els infants agafaran la seva cantimplora i, en petit grup de 6-8 persones, hauran d'ordenar-les, començant per la més buida o la més plena, segons estableixi la mestra. Hi pot haver alguna complicació, com que es doni el cas que la majoria han begut pràcticament la mateixa quantitat d'aigua, però sempre hi haurà algunes amb diferències evidents. A part, també els ajudarà a tenir consciència de la quantitat d'aigua que han begut, comparant com estava quan han arribat a l'escola i com està en el moment de l'activitat.

4. **A omplir oueres!** → es tracta que els infants sàpin quina és la correspondència entre la grafia d'un nombre i la quantitat d'unitats que el formen.

Materials:

- Oueres
- Palletes (tallades en tres trossos cada una)

Objectius:

- Conèixer la correspondència entre la grafia d'un nombre i la seva quantitat

Descripció de l'activitat:

Cada infant tindrà a la seva disposició una ouera que en cada un dels forats que la formen tindrà la grafia d'un nombre, fins el 9. Es tracta que l'infant vagi col·locant la quantitat de palletes

corresponent a cada nombre. Inicialment es podrien posar els nombres per ordre, però per augmentar la dificultat es recomana que estiguin alternats.

Annex 9: Taula per a l'avaluació dels infants

En cada aspecte a avaluar s'ha de marcar la casella que es consideri convenient, tenint en compte que l'1 seria el més baix o poc satisfactori i aniria augmentant progressivament.

ASPECTES A AVALUAR	1	2	3	4
<i>Continguts lògics matemàtics</i>				
Reconeix les propietats dels objectes				
Reconeix etiquetes positives				
Reconeix etiquetes negatives				
Agrupa per una qualitat sensorial				
Agrupa per dues o més qualitats sensorials				
Emparella segons el tacte				
Emparella segons el color				
Emparella segons el pes				
Emparella segons el so				
Classifica per una qualitat sensorial				
Classifica per dues o mes qualitats sensorials				
Ordena de menor a major				
Ordena de major a menor				
Ordena seqüències d'imatges				
Sap seguir un patró de seriació				
Sap identificar un error dins una seriació				
Troba una correspondència entre dos elements				
<i>Altres observacions:</i>				
<i>Altres aspectes a avaluar</i>				
S'han consolidat les competències ja adquirides				
S'han adquirit competències noves				
Les competències noves es relacionen amb les anteriors				

Les competències apreses s'apliquen a la vida quotidiana				
Fa un bon ús dels materials				
Fa un bon ús de l'espai				
S'adapta al treball en diferents agrupaments				
Mostra interès en les propostes				
Mostra capacitat d'iniciativa				
Hi ha hagut una evolució considerable				
Altres observacions:				

Annex 10: Taula per a l'avaluació de la proposta

ASPECTES A AVALUAR	1	2	3	4
Es treballen els continguts establerts al Currículum d'Educació Infantil				
Els objectius plantejats s'adapten a les característiques dels alumnes				
Les diferents propostes són flexibles				
Possibilita el treball individual				
Possibilita el treball cooperatiu				
Els resultats han estat els esperats				
Fomenta l'autonomia dels infants				
<i>Altres observacions:</i>				

Annex 11: Taula per a l'avaluació de l'espai i el temps

ASPECTES A AVALUAR	1	2	3	4
<i>Temps</i>				
Ha mancat temps				
Ha estat excessiu				
Respecta el ritme del alumnes				

Hi ha una constància				
S'adapta a l'edat dels infants				
És temps profitós i de qualitat				
És flexible				
<i>Altres observacions:</i>				

ASPECTES A AVALUAR	1	2	3	4
<i>Espai</i>				
Flexibilitat en la disposició del mobiliari				
Mobiliari a l'altura dels infants				
Materials a l'abast dels infants				
Permet diferents agrupaments				
Ambient càlid i acollidor				
Transmet seguretat als infants				
<i>Altres observacions:</i>				

Annex 12: Taula per a l'avaluació del material

ASPECTES A AVALUAR	1	2	3	4
És resistent i té una llarga durada				
És segur				
És senzill d'utilitzar				
És atractiu				
No és excessivament estructurat (versàtil)				
La quantitat és suficient				
Es troba a l'abast dels infants				
Desperta interès				
Ofereix textures variades				
El cost econòmic és elevat				
<i>Altres observacions:</i>				

Annex 13: Taula per a l'autoavaluació del docent

ASPECTES A AVALUAR	1	2	3	4
Capacitat de motivar als alumnes				
Capacitat de canvi instantani en cas que sorgeixin inconvenients				
Fer agrupaments variats				
Flexibilitat en les propostes				
Potenciar la relació amb els coneixements previs				
Emprar diverses estratègies metodològiques				
Utilitza un llenguatge clar i precís per a les explicacions				
Capacitat per a detectar complicacions				
Capacitat de fomentar l'escolta activa i el respecte cap a la mestra i els companys				

Altres observacions:
