

ANÀLISI DE LES VISITES REITERADES D'UN INFANT EN L'ESPAI DE CIÈNCIA **Lab 0_6**



Laura Gonzàlez
Treball final de Grau

Tutor: Jordi Cantons
Grau en Educació Infantil. Universitat a Manresa
Manresa, 7 de maig de 2018

Agraïments

M'agradaria expressar l'agraïment a totes aquelles persones que, amb la seva col·laboració directa o indirecta, han contribuït a la realització de la present recerca.

A en David Garcia i a la Montserrat Garriga del Lab 0_6, per la seva disposició i facilitats rebudes.

A moltes i molts mestres que m'han acompanyat al llarg del Grau, per transmetre'm la seva força, passió i il·lusió per educar.

A en Jordi Cantons, tutor del treball de final de Grau, per les seves idees i aportacions, confiança i paciència. Per guiar-me en la realització d'aquest treball i ajudar-me a trobar la motivació en aquells moments difícils.

A totes les meves companyes i companys de Grau, pels bons moments compartits, per les seves opinions i fer-me veure que hi ha moltes maneres de veure i gaudir de la vida.

A la Sandra Guiu, pel seu suport incondicional al llarg d'aquests quatre anys de Grau. Per tots els treballs compartits i totes les experiències viscudes.

A la meva família, pel seu amor incondicional, per fer-me costat en tot moment i creure en mi.

A la meva parella, en Jordi, pel suport emocional rebut, pels seus consells, ànims i paciència, per fer-me riure en aquells moments que sentia tristesa i ser un càmera magnífic durant totes les sessions al Lab 0_6.

I, finalment, a la meva filla Aran... que en el moment de néixer, ja em va robar el cor.

Resum del treball

Aquest projecte d'investigació es basa en l'educació d'espais de ciències no convencionals, en aquest cas, el Lab 0_6. Amb l'objectiu principal d'analitzar quins canvis d'actitud envers la ciència es produeixen en un infant de 4 anys que visita el Lab 0_6 durant deu sessions i si estableix, a fora de l'espai de ciència, alguna relació respecte a les experiències viscudes. Dins de la present recerca, també es realitza una anàlisi respecte a com evoluciona la relació de l'infant amb altres nens i nenes dins el Lab 0_6.

La metodologia d'aquesta investigació s'ha basat en el paradigma qualitatiu i s'ha desenvolupat a través d'un estudi de cas, amb la recollida de diferents observacions i informació proporcionada per l'escola. Per una banda, s'ha analitzat l'actitud i el comportament de l'infant davant de quatre propostes seleccionades dins el Lab 0_6 i com es relaciona amb els altres infants. Per altra banda, s'ha observat quins comentaris, idees o vivències relacionades amb la ciència s'han realitzat fora del Lab 0_6. Els resultats obtinguts ajuden a entendre com s'acosta l'infant als conceptes científics, als reptes, als materials, a les altres persones (infants i adults), com és la seva evolució i quines connexions ha establert fora del Lab 0_6.

Finalment, els resultats semblen donar suport al fet que les propostes del Lab 0_6 potencien actituds científiques com la curiositat, l'interès, l'observació, l'atenció i la concentració, també, l'assimilació de nous reptes, el pensament de noves estratègies i hipòtesis i el fet de compartir les descobertes amb els altres. A més, apunten que hi ha una vinculació entre les experiències en el Lab 0_6 i els comentaris o les vivències relacionades amb la ciència en la vida quotidiana de l'infant.

Paraules clau: Educació infantil, ciència, Lab 0_6, visites reiterades, evolució dels coneixements.

Abstract

This investigation project focuses on the education in non-conventional science spaces, in this case, the Lab 0_6, whose main propose is to analyze which attitude changes towards science in a 4 years child who visits Lab 0_6 during ten sessions. In addition, we also analyze if she sets, outside the space of science, some relation with the lived experiences. In the current research, it is also realized an analysis answering the evolution of the relation between the child and other children in Lab 0_6.

The methodology of this investigation is based on the qualitative paradigm, and it has been developed through a case study, with a collection of different observations and the information given by the school. On the one hand, the child attitude and behaviour has been analyzed in front of four selected proposals in Lab 0_6 and how she relates with other children. On the other hand, it has been observed which comments, ideas or experiences related with science which has been carried out outside Lab 0_6. The obtained results help to understand how does the child approach to the scientific concepts, challenges, materials, other people (children and adults), how is her evolution and which connections has she established outside Lab 0_6.

Finally, the results seem to support the fact that the Lab 0_6 proposals boosts scientific attitudes such as curiosity, interest, observation, attention, concentration, acquisition of new challenges, the thought of new strategies and hypothesis and to share of the discoveries with others (children and adults). They also seem to point that there is a linking between the experiences in Lab 0_6 and comments or experiences related with science in the child quotidian life.

Key words: Nursery education, science, Lab 0_6, repeated visits, knowledge evolution.

Índex

1. Introducció.....	1
2. Preguntes i objectius.....	1
2.1. Preguntes	1
2.2. Objectius	2
3. Marc teòric.....	3
3.1. L'infant i el procés d'aprenentatge	3
3.1.1. El concepte d'infant	3
3.1.2. El procés d'aprenentatge.....	3
3.2. Aprenentatge científic.....	4
3.2.1. Continuitat de l'aprenentatge.....	8
3.3. La comunicació i les interaccions entre els infants	9
3.4. Educació no formal.....	9
3.4.1. Espais de ciència.....	10
3.4.2. Lab 0_6.....	10
4. Metodologia.....	12
4.1. El mètode	12
4.2. Context	12
4.2.1. La mostra	12
4.2.2. Les propostes del Lab 0_6	12
4.2.2.1. Proposta de balança i bàscules	13
4.2.2.2. Proposta de la calaixera tancada amb panys i cadenats.....	14
4.2.2.3. Racó de l'ésser viu.....	14
4.2.2.4. Proposta de la trajectòria de la pilota	14
4.3. Instruments.....	15
5. Resultats.....	16
5.1. Relacions que estableix l'infant amb les propostes i amb els altres infants dins del Lab 0_6	16
5.1.1. Primera i segona sessió	16
5.1.2. Tercera i quarta sessió	17
5.1.3. Cinquena i sisena sessió.....	18
5.1.4. Setena i vuitena sessió.....	19
5.1.5. Novena i desena sessió.....	21

**Anàlisi de les visites reiterades
d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6**

5.2. Relacions que estableix l'infant fora de l'espai de ciència respecte a les experiències viscudes dins el Lab 0_6.....	23
5.3. Intervencions de la investigadora.....	24
6. Anàlisi i discussió.....	24
7. Conclusions.....	31
8. Referències bibliogràfiques.....	33
9. Annexos.....	36

1. Introducció

Els infants de 4 anys experimenten amb tot allò que els envolta. El motiu que els porta a fer-ho és descobrir, entendre i interpretar el món. En aquestes edats requereixen estímuls i experiències de qualitat. Estímuls per desenvolupar i estructurar els seus pensaments, experiències que els permetin interactuar i aprendre en el seu entorn més proper. Aquestes experiències poden ser proporcionades dins dels àmbits formals, no formals i informals.

L'estudi que es porta a terme tracta d'investigar si un espai de ciències d'àmbit no formal, com és el Lab 0_6, influeix en la integració de coneixements, observant i analitzant l'evolució d'un infant que hi va reiteradament. Per poder-ho fer, es realitza un estudi de cas d'una nena de 4 anys que visita 10 vegades aquest espai de ciència de funcionament en lliure elecció. Es fan una sèrie d'observacions i, posteriorment, es realitza una anàlisi respecte a si les visites continuades al Lab 0_6, comporten canvis d'actitud i comportament en la nena pel que fa al temps que necessita per entendre el repte de la proposta, a com evoluciona la seva capacitat de resolució, si detecta el concepte científic que hi ha implícit, si millora la seva interacció amb l'espai i el material, si en cada sessió fa accions més complexes, si es relaciona amb altres infants explicant el que ha après o els ajuda a resoldre el repte o si estableix connexions entre les experiències viscudes dins el Lab 0_6 amb les seves vivències fora de l'espai de ciència.

2. Preguntes i objectius

En aquest apartat es defineixen les preguntes i els objectius de la recerca.

2.1. Preguntes

- Quins canvis d'actitud, comportament i relació es produeixen en un infant que visita 10 vegades el Lab 0_6 pel que fa a la seva resposta davant les propostes plantejades en aquest espai (si millora la capacitat de resoldre els reptes, la identificació dels conceptes científics, la comprensió del funcionament de les propostes, l'exploració dels materials, si fa preguntes, entre d'altres)?
- Quines connexions es detecten que fa l'infant fora del Lab 0_6, relacionades amb les experiències viscudes i coneixements apresos en el Lab 0_6 (si fa preguntes o observacions relacionades amb les propostes, etc.)?

2.2. Objectius

Objectiu general

- Analitzar com canvia l'actitud, el comportament i les relacions d'un infant, que assisteix 10 vegades al Lab 0_6, davant les propostes que hi troba (respecte a la resolució de reptes, la comprensió del funcionament de les propostes, la identificació del concepte científic, el temps d'atenció, la manipulació dels materials, etc.) i detectar quines connexions, relacionades amb les experiències del Lab 0_6, estableix l'infant fora de l'espai de ciència.

Objectius específics

- Definir, en les primeres visites al Lab 0_6, com l'infant estableix relació amb les propostes seleccionades (la relació amb l'espai, si li costa mantenir l'atenció, com s'aproxima a la proposta, com es familiaritza amb els materials, entre d'altres).
- Analitzar, en cada una de les visites al Lab 0_6, quins són els canvis d'actitud i comportament que es produeixen en l'infant davant les propostes seleccionades (la relació amb l'espai i el material, quines accions fa, la relació amb l'adult/a, si formula més preguntes, si comunica conclusions, entre d'altres).
- Identificar, en les primeres visites al Lab 0_6, quin tipus de relació estableix l'infant amb els altres infants (si observa els altres, si els imita, si actua de manera independent, entre d'altres).
- Analitzar, en cada una de les visites al Lab 0_6, quins canvis d'actitud i comportament es produeixen en l'infant respecte a la relació amb els altres infants (si comparteix moments de joc, si dialoga i és flexible, si deixa el material, entre d'altres).
- Detectar si quan l'infant està fora del Lab 0_6, fa connexions o preguntes sobre coneixements associats al Lab 0_6 (si apareixen conceptes científics, si explica les experiències viscudes al Lab 0_6, si relaciona fets de la seva vida amb el Lab 0_6, entre d'altres).

3. Marc teòric

3.1. L'infant i el procés d'aprenentatge

3.1.1. El concepte d'infant

Rinaldi (2006) i Tonucci (2012) defineixen l'infant com una persona forta, potent, capaç i creativa, en procés de desenvolupament global i individual. Un infant actiu i social, capaç de relació i d'interacció, que cerca el significat del món des del seu naixement, co-creador de coneixement, identitat, cultura i valors. Un infant que és i que sap. Per tant, i d'acord amb Meirieu (1996), l'educació ha de permetre que aquell que sap, sàpiga que sap, que sàpiga per a què serveix allò que sap, què hi pot fer, a on ho pot utilitzar, a quines preguntes respon allò que sap, com ho pot emprar per a crear solucions noves o imprevistes. La finalitat de l'educació s'ha de centrar en la relació de l'infant amb el seu món i acompanyar-lo des que neix, introduir-lo en el coneixement i no modelar-lo, ajudar-lo i no fabricar-lo.

3.1.2. El procés d'aprenentatge

Segons Ballester, Pedreira i Viladot (2012), l'infant des del seu naixement ja té idees del món on viu i és amb la interacció amb l'entorn, que interpreta la realitat i fa evolucionar les seves idees, modificant així els seus propis models mentals. En la mateixa línia, Rinaldi (2001) afirma que l'aprenentatge és un procés autoconstructiu i socioconstructiu - necessita els perquè, les interpretacions i els significats dels altres - i que l'infant, a través del diàleg amb l'entorn, té la capacitat de crear mapes mentals per a la seva orientació personal, afectiva, social, cognitiva i simbòlica (Rinaldi, 2006). De fet, les teories constructivistes assumeixen el procés d'aprenentatge des d'una perspectiva més holística, global i integral, de manera que relacionen l'aprenentatge al significat que l'infant atribueix als ambients amb els quals s'enfronta segons les estructures cognitives i conceptuals des de les quals interpreta aquest ambient (Badia et al., 2012).

Sanmartí (2010) destaca que el procés d'aprenentatge va més enllà d'agrupar coneixements i que es basa en la resolució de problemes que ajuden els infants a desenvolupar uns sabers que possibiliten viure, que els prepara per treballar en equip, a interpretar la informació que els arriba i a analitzar-la, a resoldre les dificultats que vagin sortint, cercant la millor solució de moltes possibles, a desenvolupar la capacitat d'adaptar-se a les noves situacions i a ser capaços d'aprendre al llarg de la seva vida. Per poder fer-ho, i tal com afirmava Vigotsky (1962), l'infant utilitza les seves experiències anteriors i les seves interpretacions

espontànies per a comprendre de forma personal els fets que succeeixen al seu voltant; aprèn a mobilitzar tota l'experiència acumulada, tots els coneixements, les capacitats d'acció i d'interacció, per generar un model integrador de sabers, accions, d'interacció social i d'autoconeixement, des d'una perspectiva integral (García, 2011).

Per continuar especificant el procés d'aprenentatge, és necessari comentar que l'infant d'aquest estudi es troba en l'etapa preoperatòria de Piaget (Piaget i Inhelder, 1973) i concretament en el subestadi 2, el pensament intuïtiu (4-6 anys) caracteritzat per un pensament infantil egocèntric, la capacitat de pensar simbòlicament, d'imitar objectes de conducta, jocs simbòlics, dibuixos, imatges mentals i el desenvolupament del llenguatge parlat. Els infants es troben a l'etapa del "per què", volen saber-ho tot, senten curiositat per tot allò que els envolta, utilitzen processos de construcció i invenció per comprendre les seves experiències i entendre el que succeeix, i, en fer-ho, construeixen i inventen idees i conductes que mai han vist. En aquesta etapa, els infants aprenen a interactuar amb l'ambient d'una manera més complexa a través de les paraules i les imatges mentals (Piaget, 2006, citat en Pérez, 2015). La mateixa idea es troba en Hoyuelos (2006, p.151) "Malaguzzi recupera les tesis piagetianes que afirmen que el pensament no neix del no-res, sinó que es construeix a través de l'acció. No a través de l'acció automàtica sinó a través d'accions constructives i socioconstructives". Per aconseguir aprenentatge és necessari la combinació de pensament, acció i llenguatge (i emoció) per així canviar les maneres de pensar (Pedreira, 2015a), per tant, les experiències d'aprenentatge han d'estar vinculades amb accions directes sobre els objectes amb possibilitat de comunicar idees i reflexions mitjançant la interacció amb els altres.

3.2. Aprenentatge científic

Aprendre ciències és comprendre fenòmens i construir models (Pujol, 2003) i connectar experiència, pensament i llenguatge (Sanmartí, 2005 i Gené, 2005) amb la finalitat de comprendre els fenòmens de l'entorn i relacionar-los amb la seva vida quotidiana, donar resposta a la pròpia curiositat i interès de l'infant, fer evolucionar els seus models mentals, desenvolupar competències de desenvolupament científic, desenvolupar actituds i valors, entendre el món que ens envolta i poder-nos-hi implicar (Carbó et al., 2008). L'aprenentatge de les ciències és important en Educació Infantil perquè significa organitzar els coneixements al voltant del medi on es viu i saber qüestionar-se i buscar les causes que poden argumentar els

fenòmens que s'observen; significa preparar els infants per a la vida i educar-los en uns valors democràtics. Quan es proposa un plantejament científic als infants, aquests han de posar en comú els seus pensaments, prediccions, opinions, s'han d'escoltar entre ells, argumentar idees, prendre decisions, acceptar els errors i buscar solucions. Es fomenta l'aprenentatge autònom. És per això que l'objectiu de la pedagogia científica és preparar els infants per ser lliures perquè pensin, decideixin, sentin, actuïn (Trilla et al., 2001).

Segons Pozo (2008), aprendre és una necessitat instintiva bàsica en l'ésser humà i el desig d'aprendre una motivació natural. Els infants, des de ben petits, tenen curiositat i necessiten conèixer allò que els envolta, volen donar sentit al món; són petits científics (Benlloch i Martí, 2005). Les investigacions de Gopnik i Meltzoff (1999) estan encaminades a demostrar que el pensament del nen/a petit/a és molt sofisticat i pot desenvolupar comprensió sobre els conceptes científics a partir de les seves teories. Carballo (2016) menciona que la curiositat i la motivació per aprendre són actituds innates en els infants i que, per garantir que atenguin els seus processos d'aprenentatge, s'han de respectar els seus interessos i motivacions intrínseques a l'hora de poder triar amb llibertat què i com volen aprendre per entendre com funciona el món; l'aprenentatge és plaent si produeix satisfacció quan s'experimenta. Per tant, és molt important que els infants sentin aquest plaer d'aprendre a través d'experiències educatives emocionalment positives per tal que vulguin continuar aprenent durant tota la seva vida. De fet, el cervell està dissenyat per aprendre i per fer-ho al llarg de tota la vida. Pujol (2003) reivindica la idea que a les primeres edats es poden construir "maneres de mirar" dels fenòmens del món natural i que aquestes evolucionin cap a "maneres de mirar" més properes a les de la ciència. Sanmartí (2005) també posa en relleu que els nens/es modelitzen des de les primeres edats i que construeixen una xarxa d'idees per interpretar fets i per fer prediccions i pensaments que evolucionen a mesura que fets nous les posen en qüestió. Feu i Pedreira (2006, p.9) diuen "conèixer és estimar, i per tant, comprendre com funciona el món, és el primer pas per canviar les maneres de fer, per sentir-se implicats, per fer coherents les nostres accions amb els nostres coneixements".

Pedreira (2015b) afirma que per aprendre ciència, s'ha de proveir l'infant d'experiències directes, acostar-los a la realitat, al material, al món real, a la naturalesa, de manera que adquireixin experiències sobre els fenòmens. Tal com diu el currículum i orientacions del 2n cicle d'Educació Infantil (Departament

d'Ensenyament, 2016), l'aprenentatge depèn, en gran part, de la quantitat i de la qualitat de les experiències que s'hagin viscut. De fet, el procés d'aprenentatge científic inclou tres fases: l'experiència -contacte amb la realitat a través de l'aproximació sensorial, les accions exploratòries i l'ús d'instruments-, l'explicitació -posar paraules a les accions realitzades, l'ús d'habilitats cognitives i de comunicació- i l'evolució -contrast d'idees amb experts o entre companys/es, consulta de llibres i experimentació- (Márquez i Pedreira, 2016). Per aquest motiu, en l'aprenentatge de les ciències són importants els materials, els quals ofereixen un ventall de possibilitats d'investigació: els infants jugant amb els materials aprenen ciències, aprenen a observar, a tocar, a parlar, a representar, a intercanviar, a contrastar, a preguntar, etc., materials a l'abast dels infants perquè puguin realitzar les seves investigacions (Majoral, 2012) i puguin construir les seves pròpies teories i crear significats.

Un altre aspecte a tenir en compte és el concepte assaig-error en l'aprenentatge de les ciències en infants petits. Barrón (1993) opina que, en una situació d'aprenentatge per descobriment, els infants utilitzen procediment per assaig-error. Tanmateix, i relacionat amb aquesta idea, Gopnik (2012) és del parer que els infants no realitzen experiments per assaig-error sinó que, constantment, posen a prova les seves hipòtesis. L'error és part del procés, és necessari per avançar, i el que realment és important són les preguntes i les accions que sorgeixen.

Brown (1991) afirma que els infants no necessiten aprendre a explorar, preguntar i manipular, neixen amb un fort desig de fer-ho. Tonucci (2012) posa l'accent en les experiències i idees dels infants per formular hipòtesis i elaborar teories pròpies per entendre i interpretar el món on viu, l'important són les preguntes que apareixen i les accions que es duen a terme, "fer-se preguntes, posar paraules a les hipòtesis, decidir per iniciativa pròpia quines accions cal dur a terme, intentar entendre les respostes de la realitat i tornar a començar amb les noves preguntes que sorgeixen és prendre part en valuoses experiències capaces de provocar un aprenentatge autèntic, aquell que condueix a canviar en profunditat les maneres de pensar." (Fundació universitària del Bages, 2012, p.44).

Dubinsky (1991, citat per Sánchez-Matamoros, García i Linares, 2006) presenta el concepte d'"abstracció reflexiva" que consisteix a què els infants construeixen objectes mentals a través de les accions mentals sobre els objectes, per tant, és evident la vinculació de la representació mental i l'estructuració del pensament amb l'experimentació. Harlen (2010) destaca que els infants aprenen des de l'acció física

Anàlisi de les visites reiterades d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6

directa sobre els objectes i els materials i, això, els condueix a la construcció de pensaments abstractes en què el llenguatge és rellevant. Per entendre el significat de les coses, els infants necessiten estar en contacte directe amb el món físic, actuar sobre els conceptes i elaborar hipòtesis en acció, les quals es corroboren o es rebutgen a través de la recerca que permet l'experimentació -per comprovar i posar en joc els coneixements explicatius personals-, l'observació i la manipulació, alhora que també viuen emocions (Bonastre i Fusté, 2007). "L'experimentació va més enllà d'una activitat merament manipulativa. És una implicació integral que comporta una cerca i que reporta sensacions i informació, i el repte d'assimilar els nous descobriments sobre el món que ens envolta i la seva interacció amb nosaltres" (Vega, 2012, p.24).

Els infants senten un gran plaer de ser capaços de controlar coses i resultats que els conduiran a comprendre el seu món físic (Brown, 1991), "el plaer d'aprendre, de conèixer i de comprendre és una de les primeres i fonamentals sensacions que cada nen espera de l'experiència que afronta sol, amb companys o amb adults" (Malaguzzi, 2005, p.32). Un altre fet a tenir en compte és el que comenta Steiner (1985/1997, citat en Benlloch i Martí, 2005) quan diu que al costat de la curiositat, de la creativitat, de l'apassionament i del cert gust pel repte que pot sentir l'infant a l'hora d'aprendre, també es poden trobar associats sentiments com l'angoixa, la por i el risc. Sentiments que es consideren positius si fan que els infants aprenguin a afrontar-se al fet de sentir-se desconcertats, confosos i ansiosos en el món complex on viuen.

De fet, l'experimentació, la manipulació i l'observació serveixen per aprendre ciència només si a través d'aquestes activitats es promou el plantejament de preguntes i la gènesi d'idees per respondre-les (Sanmartí, 2001). Pedreira (2015a) comenta que alguns aprenentatges tenen una funció pragmàtica (tenir èxit i evitar els problemes) en què s'aprèn a través d'un aprenentatge associatiu buscant respostes, mentre que altres tenen una funció més lògica o epistemològica (donar significat al món i les nostres accions en ell) basat en un aprenentatge constructiu que requereix qüestionaments i preguntes.

En l'aprenentatge de les ciències s'interrelacionen molts factors: els interessos, l'observació i l'experimentació, les estratègies de raonament, la manera d'organitzar les idees, la manera de comunicar-les, els valors, entre d'altres (Sanmartí, 2005), així que l'aprenentatge científic fomenta l'aprenentatge autònom, afavoreix les actituds crítiques i respectuoses, millora la seguretat, potencia la capacitat

d'observar i comprendre. Les actituds es troben presents en la manera com les persones es comporten i es comuniquen, són "captades" més que "ensenyades" i depenen de les experiències (Harlen, 2010). Feu i Pedreira (2006, p.9) diuen que "l'aprenentatge científic ens ha de portar inevitablement a plantejar-nos actituds de respecte envers el món que ens envolta".

3.2.1. Continuïtat de l'aprenentatge

L'aprenentatge comporta canvis en les maneres de pensar, actuar o sentir, "tot aquell que aprèn canvia, i per tant, arrisca la seva identitat" (Pozo, 2008, p. 164). Glauert (1998) diu que a mesura que els infants guanyen experiències i avancen en el seu aprenentatge científic, és possible que facin més preguntes i tinguin més idees, facin prediccions, explorin, investiguin, facin proves, detectin patrons en les seves observacions, comuniquin els seus descobriments de diferents maneres; estableixin vincles entre una situació i una altra; comencin a aplicar idees en noves situacions; i mostrin confiança i independència en les activitats científiques. Tot i això, establir relacions entre les diferents idees no és fàcil i requereix temps per construir l'amplitud i profunditat que dóna significat al coneixement (Duckworth, 1987), per això és convenient que es doni continuïtat a l'aprenentatge per aconseguir vertaders canvis que comportin "teixir xarxes més complexes i millor organitzades en un domini de coneixement" (Pozo, 2008, p.244). Això potser xoca amb la realitat de les visites dels infants amb la família al Lab 0_6, que no permet treballar a fons per aconseguir canvis en profunditat.

Un altre punt a destacar és el vincle que existeix entre la ciència i la vida diària, ja que si les experiències estan situades en el context diari, les associacions han de ser fàcils d'establir. Tanmateix, sovint, els infants troben difícil establir aquestes connexions entre un context i un altre, entre el que passa en un àmbit tancat i el que passa fora (Glauert, 1998).

En la continuïtat de l'aprenentatge també influeixen els ambients on s'aprèn. Les investigacions de Riera, Ferrer i Ribas (2014) diuen que tornar a un mateix escenari per continuar el que s'estava fent el dia anterior permet fer créixer les pròpies idees, modificar-les i fer-les evolucionar. Aprendre és un procés i necessita espais i temps per provar, per tornar, per intentar, per pensar, per tornar i reintentar, etc. Per tant, anar de manera successiva a un mateix espai, pot facilitar la continuïtat del propi procés d'aprenentatge.

3.3. La comunicació i les interaccions entre els infants

Les persones neixen en una cultura determinada i “arribem a ser nosaltres mateixos mitjançant els altres” (Vigotsky, 1988, p.90). El paper dels altres és molt rellevant en l'aprenentatge (entre iguals o entre petits/es i persones adultes). En la convivència en societat és important compartir coneixements o observacions amb els altres per fer evolucionar les idees pròpies. En la interacció amb altres infants i adults/es, l'infant pot contrastar les maneres personals de pensar amb les dels altres, contrast que afavoreix canvis raonats i raonables (Rogoff, 1993; Vigotsky, 1988). Glauert (1998) indica que hi ha motivació forta per a comunicar-se quan passen coses interessants, amb les paraules l'infant pot interactuar amb els seus iguals, ordenar els seus pensaments i expressar sentiments i emocions (Vega, 2012). A més, a l'espai de lliure elecció on es realitza l'estudi, hi ha infants de diferents edats, fet que porta avantatges com l'oportunitat de practicar l'ensenyament amb nens/es més petits i la possibilitat d'imitar i desenvolupar un paper social amb infants més grans (Rogoff, 1993). Per tant, la interacció social pot jugar un paper clau en el desenvolupament de les capacitats individuals. En aquesta direcció, Salomon (2001) corrobora que l'aprenentatge no es produeix directament sinó que es construeix en un espai de relacions en què hi ha persones, eines, instruments i materials. S'aprèn amb tot i amb tothom. Lemkow (2016) és del parer que la socialització de l'infant es produeix de manera natural en situacions de manipulació, observació, exploració o experimentació (com actuar sobre determinats fenòmens, fer-se preguntes conjuntes i crear hipòtesis, resoldre reptes), “sabem que el cervell humà és un cervell social, dissenyat per viure i convida de manera comunitària, com també per aprendre en interacció col·lectiva a través del diàleg i l'acció conjunta espontània” (p.21).

3.4. Educació no formal

Es poden donar tres tipus de situacions educatives: l'educació formal (escolar), l'educació no formal (l'extraescolar) i l'educació informal. En aquest estudi de cas, es fa referència a la no formal i a la seva vinculació amb el desenvolupament integral de les persones. Fauré (1973) afirmava que aprendre, s'aprenia al llarg de la vida, i també fora de l'escola. Caballo (2010) creu que l'educació no formal procura el desenvolupament de valors, actituds i coneixements diversificant les iniciatives i els interessos, procurant la creativitat i la capacitació.

3.4.1. Espais de ciència

Els espais d'aprenentatge fora de l'aula promouen aprenentatge en directe, creen curiositat, obren camins diversificats cap a respostes complexes. Aquests espais poden ser museus, centres d'educació ambiental, biblioteques, empreses, camps d'aprenentatge, institucions diverses, entre d'altres, que ofereixen serveis educatius per a totes les edats (Fundació Universitària del Bages, 2013). Una de les finalitats d'aprendre ciències fora de l'aula d'Educació infantil és fomentar el desenvolupament de les persones capaces de seguir aprenent i desplegant les seves potencialitats (Benlloch, 1992). Pedreira (2016) afegeix que també consisteix a proveir d'experiències positives d'aprenentatges i que aquestes experiències les poden oferir els espais de ciència.

Els espais d'aprenentatge han de permetre comprendre i conèixer el món que ens envolta, han de facilitar aprenentatges de qualitat complementaris de l'educació formal (Lemkow et al., 2016) i potenciar el desenvolupament integral en l'infant. L'ambient ha de respectar els ritmes madurats i les característiques individuals de cadascú, ha de deixar temps per pensar, fer i comunicar perquè els infants puguin evolucionar. Ha de ser un lloc que transmeti seguretat i confiança. Guisasola i Morentín (2007, p.411) diuen que és necessari "crear ambients que estimulen l'aprenentatge i motivar els estudiants cap a la ciència", que els infants surtin de l'espai de ciència amb la satisfacció d'haver gaudit. Els espais i la disposició dels materials han d'estar pensats perquè provoquin el sorgiment de preguntes. Preguntes que no es resolen ni amb etiquetes de text ni amb persones adultes, adults/es que no donen respostes directes perquè volen promoure processos de recerca (Pedreira, 2016), preguntes que produeixen múltiples oportunitats per començar un procés d'indagació (Márquez i Pedreira, 2016) i així afavoreixen l'aprenentatge epistemològic.

El funcionament per espais proporciona moltes oportunitats d'experiència directa amb fenòmens i materials i les propostes afavoreixen les interaccions entre els infants i amb adults/es; fet interessant perquè permet contrastar les maneres pròpies de pensar amb les dels altres, afavorint canvis raonats (Vigotsky, 1988) i ajuda, també, en els processos de comunicació i de llenguatge.

3.4.2. Lab 0_6

El Lab 0_6 neix el gener del 2016 i sorgeix de la necessitat d'oferir un espai dirigit a promoure l'aprenentatge de les ciències en les primeres edats. Està vinculat amb el Grau d'Educació Infantil de la Facultat de Ciències Socials de Manresa de la UVic-

Anàlisi de les visites reiterades d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6

Universitat Central de Catalunya (Uvic-UCC) i es defineix com un centre de descobriment, recerca i documentació per a l'educació científica infantil, d'entre 0 a 6 anys, que facilita l'aprenentatge a partir de propostes que plantegen diferents reptes relacionats amb l'àmbit de les ciències (Lemkow et al., 2016a). L'espai s'adequa a les maneres de ser i pensar dels infants, propicia l'aprenentatge autònom i desenvolupa les seves capacitats, habilitats i coneixements (Lemkow et al., 2016b). Les propostes de lliure elecció respecten la iniciativa dels infants, faciliten que interactuin lliurement i proporcionen moments de trobada, comunicació, col·laboració i intercanvi entre els infants; aprendre ciències entre iguals és bàsic per reforçar les experiències i els aprenentatges (Lemkow et al., 2016b).

Les propostes del Lab 0_6 segueixen uns criteris determinats relacionats amb un concepte científic a través del qual es pretén despertar l'interès dels infants, afavorir la resolució de problemes de forma intencionada, familiaritzar-los amb els processos naturals d'indagació i sorpresa provocant unes accions concretes en els infants, com l'observació directa, la classificació, l'experimentació, el mesurament, els jocs exploratoris i el contacte sensorial (Lemkow et al., 2016a). Les propostes són obertes i s'adeqüen als processos evolutius dels infants de diferents edats i permeten processos i accions no previstes. Els infants poden interactuar de manera tranquil·la per entendre què està passant (Duckworth, 1987) i s'enfronten a diferents situacions i reptes que permeten intervenir per controlar els fenòmens, aplicant diferents estratègies per crear les seves pròpies hipòtesis, prediccions, preguntes i respostes (Osborne, 2014). D'aquesta manera, els infants es motiven per voler aprendre més sobre els objectes o els fenòmens que just acaben de conèixer i els incita a seguir investigant més enllà del Lab 0_6, a l'escola o a casa amb la família (Lemkow et al., 2016b).

El Lab 0_6 també és un espai de recerca per als/les alumnes del Grau en Educació Infantil i està obert a docents interessats a aprofundir en els processos d'ensenyament i aprenentatge de les ciències (Lemkow et al., 2016b). (Vegeu l'apartat 9.1.2 de l'annex 1)

4. Metodologia

4.1. El mètode

Es parteix d'una recerca qualitativa i es desenvolupa a través d'un estudi de cas en què es realitzen diverses observacions en un període de temps determinat.

La recollida de dades es realitza a l'espai de ciències Lab 0_6 i parteix d'una observació general de totes les propostes on actua la nena durant la primera sessió i, posteriorment, es seleccionen quatre propostes per observar i analitzar en profunditat.

S'ha de dir que aquest estudi de cas té la complexitat que la investigadora està íntimament vinculada amb la nena de l'estudi, és la mare. És per aquest fet que les dades a analitzar s'obtenen a través d'una tècnica d'observació interna que consisteix que la investigadora adopta el rol d'observadora participant, és a dir, és quan l'investigador/a "es troba immers en la vida quotidiana de les persones durant períodes extensos, observant el que succeeix i atenent a allò que es diu, en efecte, recollint qualsevol dada disponible que doni llum sobre allò que interessa l'investigador" (Hammersley i Atkinson, 2007, citats en Fàbregues i Paré, 2005). S'ha optat que la investigadora exerceixi de mare actuant amb naturalitat. Per això, és bàsic que reculli anotacions sobre possibles actuacions i intervencions que faci i que estiguin vinculades amb el tema de la recerca. D'aquesta manera, la investigació que es porta a terme es pot considerar rigorosa.

4.2. Context

4.2.1. La mostra

La mostra de l'estudi de cas és una nena de 4 anys que viu a Manresa i que va a l'escola "CEIP Puigberenguer" de Manresa.

4.2.2. Les propostes del Lab 0_6

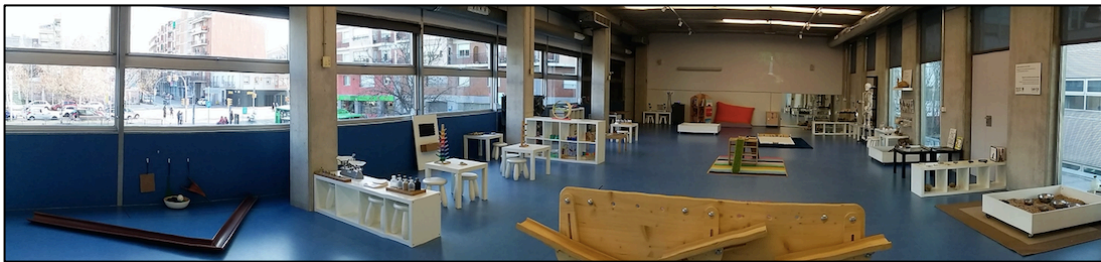
Les propostes del Lab 0_6 estan distribuïdes en diferents espais (vent, balança/pes, ésser viu, natural, tou, magnètic i llum). Entre les propostes hi ha un sorral que reproduïx una platja amb petxines i altres animals marins, un circuit pel qual es mouen boles de diferent pes mitjançant l'ús de diversos instruments d'aire, un panell per a la lliure classificació de roques i minerals, una àrea amb binoculars i material natural, balances amb material de diferents pesos, una caixa amb cadenats de diferents tipus, un joc de rampes que canvien d'inclinació per a deixar-hi caure mòbils, un mòdul amb tubs amb aixetes per on circula l'aigua, propostes

Anàlisi de les visites reiterades d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6

amb material natural (cranis, nius, éssers vius...) amb objectes com pinces, lupes, etc. (Vegeu l'apartat 9.1.1 de l'annex 1)

El Lab 0_6 ofereix activitats per a escoles i per a famílies. Les escoles hi poden anar de dilluns a divendres i les famílies, els diumenges. L'horari és de 10 a 11.30 i d'11.30 a 13, amb una durada d'1h 30m per sessió/grup. El nostre estudi es realitza en les sessions per a les famílies i la seva durada és d'1h 30m. També s'ha de dir que es va anar a una sessió entre setmana durant les vacances de Nadal.

En el Lab 0_6 hi ha educadors/es i el seu paper és el d'oferir l'acompanyament necessari a l'infant i obrir nous camins d'indagació provocant i fent preguntes.



Imatge 1: Panoràmica del LAB 0_6. Font: pròpia.

Les propostes que s'observen i s'analitzen posteriorment són 4: balança i bàscules, caixa tancada amb panys i cadenats, racó d'ésser viu i la trajectòria de la pilota.

4.2.2.1. Proposta de balança i bàscules



Imatge 2: Proposta de la balança i bàscules. Font: FUB (UManresa)

Aquesta proposta està formada per una balança de plats, i dues bàscules, una digital i una manual (aquesta última no sempre hi és). Consta de 8 pesos de diferents mides i pes, guardats en un classificador (recipient de fusta amb forats que coincideixen amb la forma), ordenats de més a menys pes. També hi ha 8 ampolles, 4 negres i 4 transparents, que contenen sorra. La quantitat de sorra va disminuint de plena a res (la qual cosa fa que variï el pes). També hi ha dues ampolles (una negra i una altra transparent) que contenen la mateixa quantitat de sorra. El concepte científic que es vol evidenciar és el pes i la massa.

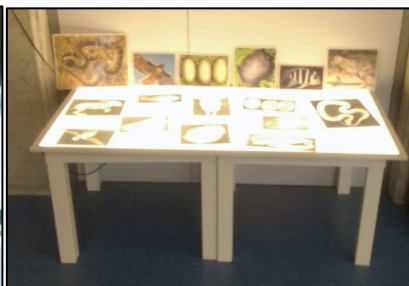
4.2.2.2. Proposta de la calaixera tancada amb panys i cadenats



Imatge 3: Proposta de la calaixera amb panys i cadenats. Font: pròpia.

La proposta consta de diferents tipus de cadenats (numèrics amb botons, amb rodeta, amb clau), un pany, un passador i mosquetons amb claus. Proposa el repte d'obrir els diferents tipus de tancaments, a la vegada que proporciona que l'infant imagini quina pot ser la sorpresa que es guarda dins el calaix, donant valor al procés més que al resultat final.

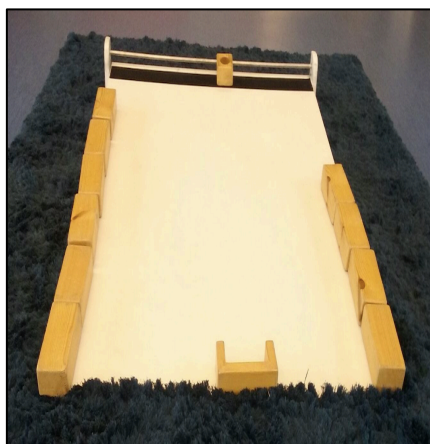
4.2.2.3. Racó de l'ésser viu



Imatge 4: Racó d'ésser viu. Font: pròpia.

Consta de material real, com ossos d'animals, 4 cranis d'animals, radiografies i fotografies d'animals sobre una taula de llum, una maqueta d'un esquelet funcional per poder fer comparacions amb les radiografies o amb els animals i un llibre de consulta del cos humà. Es pretén que l'infant entengui el model d'ésser viu a través de la manipulació, l'observació i la comparació, que es faci preguntes i formuli hipòtesis a través de les diferents maneres de mirar (diversitat/regularitat, dins/fora, macro/micro, elements/estructura).

4.2.2.4. Proposta de la trajectòria de la pilota



Imatge 5: Proposta de la trajectòria de la pilota. Font: pròpia.

Consta d'una tarima inclinada (a 15 cm de terra), 10 peces de fusta, una més que fa de porteria i un dispensador de bola unit a una guia que permet que la peça es desplaci horitzontalment per tal d'alinejar la pilota. El concepte científic és el moviment d'un mòbil i es basa en predir quina ha de ser la trajectòria de la bola per a què vagi del dispensador a la porteria. L'infant ho ha d'aconseguir mitjançant la construcció d'un camí que guï la bola fins al seu objectiu.

4.3. Instruments

El treball de camp es realitza a través de la recollida de dades, fruit de l'observació de les accions de l'infant. Dins del Lab 0_6 s'analitza l'actitud de la nena (què diu, què fa, com s'enfronta al repte que proposa la proposta, entre d'altres). Per fer-ho, s'ha creat una graella amb uns paràmetres preestablerts per a valorar la informació extreta de les gravacions en vídeo (vegeu l'apartat 9.2.1.3 de l'annex 2). Fora del Lab 0_6, s'analitza quines relacions o connexions realitza l'infant respecte a les experiències o aspectes viscuts en l'espai de ciència, tant en situacions de la seva vida quotidiana com a l'escola. Per avaluar-ho, s'han creat unes graelles d'observacions amb uns ítems predefinits per recollir les diferents situacions i un qüestionari i una entrevista per obtenir informació de l'infant a l'escola i les seves corresponents taules de buidatge de resultats.

Per crear aquestes graelles d'observacions, qüestionari i entrevista, s'ha dividit en tres grans categories relacionades amb els objectius del treball, aquestes són:

La part més de ciència/experimentació està relacionada a com l'infant s'afronta a les propostes seleccionades del Lab 0_6, als reptes científics, si comprèn o s'aproxima a la idea del concepte científic que es vol treballar, si experimenta, a com es relaciona amb els materials, si explicita les seves idees, si necessita ajuda de l'adult/a per avançar i com se sent emocionalment. (Vegeu la taula 1 d'observació -paràmetres i definicions- de l'apartat 9.2.1.1 de l'annex 2)

En el bloc de les relacions amb els altres infants dins el Lab 0_6, es vol observar si l'infant conversa amb altres infants, si verbalitza el que fa, si col·labora amb ells, si necessita ajuda dels altres, si comparteix joc amb ells, etc. (Vegeu la taula 2 -paràmetres i definicions- de l'apartat 9.2.1.1 de l'annex 2)

La part de les relacions i les connexions que estableix l'infant fora del Lab 0_6 s'associa amb la vida quotidiana de l'infant. S'observa si l'infant descriu o argumenta fets i vivències del Lab 0_6, si relaciona idees científiques entre les propostes i les seves vivències diàries (vegeu la graella d'observació -taula 4, paràmetres i definicions- de l'apartat 9.2.2.1 de l'annex 2). També es vol conèixer com actua l'infant a l'escola davant activitats o experiències relacionades amb la ciència, si fa comentaris o preguntes, com es relaciona amb els materials, amb les mestres i els companys/es de classe. (Vegeu el qüestionari a la tutora -apartat 9.2.2.2.1-, l'entrevista a les mestres -apartat 9.2.2.2.2- i la taula 5 -paràmetres i definicions- de buidatge de les respostes del qüestionari i de l'entrevista -apartat 9.2.2.2.3- de l'annex 2).

A més d'aquestes graelles, també es valoren les intervencions de la investigadora i altres adults/es (es tenen en compte les actuacions espontànies i les realitzades davant comentaris, preguntes o accions de l'infant) tant dins com fora del Lab 0_6. (Vegeu les notes de camp dels apartats 9.2.1.2 i 9.2.2.3 de l'annex 2)

Com a resum, tant dins com fora del Lab 0_6 s'utilitzen graelles d'observacions i notes de camp. Dins de l'espai de ciència també es realitzen gravacions i fotografies. Fora del Lab 0_6 també s'utilitza un qüestionari i una entrevista a les mestres i les seves corresponents taules de buidatge de les respostes. (Vegeu els instruments a l'annex 2)

5. Resultats

Aquest apartat mostra els resultats obtinguts tant a dins com a fora del Lab 0_6.

5.1. Relacions que estableix l'infant amb les propostes i amb els altres infants dins del Lab 0_6

Els resultats s'han extret de les graelles d'observació (vegeu les transcripcions de les converses i les accions a l'annex 3 i les graelles d'anàlisi on consten les dades de cada situació, a l'annex 4).

5.1.1. Primera i segona sessió

Proposta de balança i la bàscula digital. Posa i treu pesos en els plats de la balança i els endreça en els forats del classificador. Pregunta on va cadascun dels pesos en el classificador, compara el diàmetre de la base dels pesos amb el diàmetre dels forats del classificador i prova diferents pesos dins d'un mateix forat. Col·loca l'ampolla més plena de sorra per fer baixar un plat de la balança. Comenta que en la pantalla de la bàscula digital apareixen números. Fa comparacions, successions i comprovacions (agafa, deixa i apila pesos i ampolles en els plats de la balança). Utilitza la mà per baixar o pujar els plats de la balança. Demana ajuda puntual a l'adult per posar en ordre els pesos. Gaudeix de la proposta (riu i somriu). No hi ha cap interacció amb altres infants.

Proposta de la calaixera tancada amb cadenats i panys. Més d'un cop i en diferents moments, prova d'obrir un mateix cadenat. Intenta obrir el cadenat numèric movent les rodetes i també amb les claus. Relaciona els números escrits a la calaixera amb el cadenat numèric (fruit de la conversa i accions realitzades amb l'educadora del Lab 0_6). Fa comprovacions (encaixa i treu la clau del pany, sacseja les claus del mosquetó, dóna cops a terra amb les claus, tiba el calaix per

obrir-lo, posa i treu les claus en el mosquetó). Demana ajuda a l'adult/a per obrir els diferents tipus de tancaments de la calaixera. Gaudeix de la proposta, però en algunes situacions difícils es queixa i es frustra ("jo no puc", "ho pots fer tu", plors) i de vegades, abandona el repte. No interactua amb altres infants.

5.1.2. Tercera i quarta sessió

Proposta de balança i la bàscula digital. Fa joc simbòlic (juga al supermercat, les ampolles són aliments). Col·loca molts pesos en un dels plats de la balança amb la intenció que aquest baixi. Si no baixa, ho provoca amb la mà. Canvia pesos d'un plat a un altre i observa què passa. Detecta que l'agulla de la balança manual es mou quan canvia els pesos i relaciona que baixa més, quant més pes hi col·loca. Apareix el concepte pes ("A veure quant pesa", "Ahhh...pesa molt aquest"). Col·loca els pesos en el classificador i ho fa de forma ràpida i encertada. S'adona i comunica que algunes ampolles pesen més que d'altres i quan les posa damunt la bàscula digital, mira la pantalla i diu un número a l'atzar. Identifica l'ampolla més plena. Associa els pesos que pesen més amb números que coneix i que són grans (manifestant que pesen més). Fa una aproximació sensorial olorant una ampolla. Fa comparacions, successions i comprovacions (agafa i deixa pesos i ampolles, sacseja i fa files amb les ampolles, agrupa segons el tipus d'ampolla o pes). La nena té iniciativa, és autònoma. La seva relació amb l'adult/a és de companya de joc i li dóna instruccions per jugar ("tu has de preparar això aquí, vale?"). Gaudeix de la proposta (exclamacions "Com els meus!", "Mira!") i vincula fets amb la seva pròpia vida ("Hi ha arròs de papa i mama"). En la 3a sessió, un nen s'apropa, però la nena no vol jugar ni interactuar amb ell, es resigna que jugui allà i no li vol deixar material [vídeo 3-1, 9:08, "Dóna-m'ho"]¹.

El racó de l'ésser viu. Observa i considera que totes les radiografies tenen una imatge de l'animal real associada i intenta buscar la que correspon a cadascuna d'elles. Aparella per forma. Si a una radiografia no li troba la fotografia que encaixa, l'aparella amb la d'un altre animal (guineu-ocell). En una ocasió (radiografia d'una vaca) no troba amb quina imatge la pot comparar, llavors la deixa desaparellada. Es col·loca el fonendoscopi a les orelles i el passa per diferents parts del seu cos i de la maqueta de l'esquelet amb la intenció d'escoltar alguna cosa. Comunica que el fonendoscopi l'utilitzen els metges i que serveix "per a escoltar la panxa". No

¹ Clau d'identificació de les accions: s'identifica el nom del vídeo amb el primer número [8-1] i el segon número indica els minuts i els segons [11:33]

necessita l'adult/a. Està contenta i còmoda (exclama "Mira és un ocell!", "Mira!" i corre cap a la maqueta de l'esquelet quan la veu). No interactua amb altres infants.

Proposta de la trajectòria de la pilota. Construeix una barrera amb les fustes al costat de la porteria perquè la pilota no surti de la tarima i comprova que el dispensador estigui alineat amb la porteria per tenir més probabilitats que la pilota entri a dins, a més, s'assegura que cap fusta obstaculitzi la trajectòria en línia recta de la pilota. La nena té iniciativa i la seva relació amb l'adult/a és de companya de joc (es passen la pilota). Gaudeix de la proposta (exclama "He guanyat!", "Molt bé!"). No interactua amb altres infants.

5.1.3. Cinquena i sisena sessió.

Propostes de balança i bàscules. Fa joc simbòlic (supermercat). Comprova i comunica que a la pantalla de la bàscula digital apareix un número quan posa pes. Endreça i ordena els pesos en el classificador i ho fa de forma ràpida i encertada. Comunica que el plat que està més avall correspon a aquell que conté els pesos més grans. De vegades, utilitza la mà per baixar un plat de la balança. Realitza comparacions, agrupacions i comprovacions (agrupa en diferents plats segons les mides dels pesos i comprova quins pesos pesen més, agafa i deixa els pesos als plats, prem els botons de la bàscula digital per veure què passa). És autònoma i l'adult/a és companya de joc. Gaudeix del joc. No interactua amb altres infants.

La calaixera tancada amb panys i cadenats. Quan aconsegueix obrir un calaix, de seguida vol obrir l'altre. Intenta d'obrir el cadenat amb pany amb diferents claus (sobretot amb la clau petita), prem els botons del cadenat numèric a l'atzar o prem aquells que coincideixen amb els números o símbols escrits a la calaixera i també prova d'obrir el cadenat numèric amb una clau. Relaciona que la clau petita és la clau que obre el cadenat amb pany. Recorda i associa que els números escrits a la calaixera són els que ha de prémer en el cadenat numèric (correspondència feta amb l'educadora del Lab 0_6). Comunica que el calaix s'obre quan totes les tanques estan obertes. Necessita l'adult/a per obrir el cadenat numèric i el cadenat amb pany. Gaudeix del repte, però en alguns moments es frustra ("No puc", es creua de braços, s'enfada i s'estira a terra). No interactua amb altres infants.

Proposta de la trajectòria de la pilota. Construeix una barrera amb fustes al costat de la porteria "perquè no surti la pilota (de la tarima) i vagi bé" [vídeo 5-7, 14:40] i s'assegura que cap fusta obstaculitzi la trajectòria en línia recta de la pilota. Comunica que el dispensador ha d'estar alineat amb la porteria perquè la pilota entri [vídeo 5-7, 19:27, si no ho fas "No guanyaràs", 19:32 "No perquè l'has de tirar

aquí" i assenyala la porteria], allarga el braç des del dispensador cap a la porteria dibuixant la línia recta que ha de fer la pilota. Té iniciativa i comparteix joc amb l'adult i li indica què ha de fer "posa't allà". Gaudeix ("Biennn!", "has guanyat"), però alguns cops es frustra (es creua de braços, s'estira a terra) i quan fa estona que ho intenta i no li surt, es cansa i marxa. No interactua amb infants.

5.1.4. Setena i vuitena sessió

Proposta de la calaixera tancada amb panys i cadenats. Prova en diferents moments d'obrir el passador i el cadenat numèric (li costa). Prem els botons del cadenat numèric a l'atzar. Relaciona que el cadenat numèric s'obre amb els números escrits de la caixa [vídeo 8-10, 8:12, assenyala amb el dit els números que estan escrits a la caixa i després ensenya els números del cadenat numèric, assenyala el 3 "aquest"]. Mostra el botó de la base del cadenat numèric a la investigadora i li diu "Acaba-ho d'apretar" (relaciona que per obrir el cadenat numèric s'ha de prémer també aquest botó). Recorda alguns números de la calaixera sense mirar-los ("el dos"). Quan no s'obre el cadenat numèric comprova si ha premut algun botó de més [vídeo 8-10, 10:42, localitza el botó que no ha d'estar premut i diu "aquest"]. Intenta obrir el cadenat de pany amb la clau petita. Comenta que dins el calaix no hi ha res. Necessita l'adult per obrir diferents tipus de tancaments i prémer els botons del cadenat numèric ("M'ajudes?"). Gaudeix de la proposta ("l'he obrit...biennn!"), però també hi ha moments de frustració ("No puc", es tira terra, dóna un cop al calaix), tot i que no vol abandonar la proposta (mira a la investigadora i li diu "Ho deixo o no?"). No interactua amb altres infants.

En el racó de l'ésser viu. Es col·loca el fonendoscopi a les orelles i el passa per diferents parts del cos de la investigadora. Relaciona l'aparell amb el cor i la sang ("sento la sang", "i el corazoncito"). Compara l'alçada de la maqueta de l'esquelet amb la de la investigadora ("És més gran la mama") i la del pare. Comunica que el fonendoscopi el porten els metges i diu que serveix "per escoltar la panxa". Verbalitza diferents parts del cos de la maqueta de l'esquelet ("braç", "cames", etc.). En el llibre del cos humà reconeix imatges (el fonendoscopi i la maqueta de l'esquelet), comunica que les venes, les arteries i els intestins es troben en les cames o braços de la maqueta de l'esquelet, respon preguntes com que l'esportista després d'un esforç està "molt cansat", ressegueix amb el dit la imatge de l'esòfag i els budells en el llibre i després ho fa sobre el seu propi cos. Compara el pèl d'un animal amb el seu i amb el de la investigadora, un os amb diferents parts del seu cos (es posa l'os sobre el genoll i diu "va aquí, aquí"), la mandíbula d'un animal amb

la seva, una dent amb les seves (se la posa dins la seva boca i diu "això també és una dent"), fa comparacions entre dents (posa dues dents de costat i mostra que no tenen la mateixa mida "Mira, veus?"). Identifica les dents dins una mandíbula. Comunica que els ossos de l'estanteria no són de la maqueta de l'esquelet ("això és un altre", "d'un altre país, d'un altre país"). Relaciona l'os petit amb un forat al mig amb l'os de la pelvis ("Això és el culete"). Utilitza la lupa gran amb intenció [vídeo 8-4, 0:58, mira la investigadora amb la lupa i diu "ets molt gran"]. Es posa la lupa a davant de l'ull i l'apropa i l'allunya [vídeo 8-4, 2:52, "Aquesta....petita, gran....petita..."], mira els objectes amb lupa i sense [vídeo 8-4, 1:49, amb la lupa sense vidre diu "així no et veus més gran"]. És autònoma i demana ajuda a l'adult a moments puntals per llegir el llibre i per compartir estones de joc amb el fonendoscopi, li dóna les lupes amb i sense vidre a la investigadora perquè les provi [vídeo 8-4, 1:46 "Prova-ho"], diu al pare d'un nen que es miri la imatge de la mosca amb la lupa per veure-la millor [vídeo 8-4, 4:55]. Gaudeix de la proposta (exclamacions "Ohhh", "ehhh") i vincula fets amb la seva pròpia vida (diu "a mi m'agrada la verdura" quan escolta els beneficis de menjar verdura). A la sessió 8, la nena (per iniciativa pròpia) interactua amb un nen. Li mostra un os petit amb un forat al mig [vídeo 8-4, 4:18, "això és el culete"] i els recipients amb les dents [vídeo 8-4, 3:37], li diu que l'os que toca en la maqueta de l'esquelet "és la vulva i el culete" [vídeo 8-4, 4:02] i els infants comparteixen material (el nen li dóna una imatge perquè se la miri i la nena li dóna la lupa).

Proposta de la trajectòria de la pilota. Construeix circuits nous, els prova i fa els canvis necessaris perquè funcionin com quan posa 4 fustes inclinades cap a la porteria [vídeo 8-7, 3:06], alinea el dispensador amb la porteria [vídeo 8-7, 1:22], mou la porteria de lloc [vídeo 8-6, 02:54], [vídeo 8-7, 1:09] i col·loca les fustes d'una determinada manera per variar el camí de la pilota [vídeo 8-7, 1:09]. Prova circuits que troba fets [vídeo 8-6, 0:07] i si ho considera necessari, fa canvis. No es fixa en què hi ha fustes que desvien la pilota o que el dispensador es mou quan llença la pilota i es modifica la direcció d'aquesta. Verbalitza que la pilota no entrarà dins la porteria perquè el dispensador no està en la direcció correcta [vídeo 8-7, 0:43 "veus?"]. Traça una línia imaginària amb el cos sobre la tarima des del dispensador cap a la porteria [vídeo 8-6, 00:53]. Explica que la posició del dispensador influeix en el fet que la pilota entri o no dins la porteria [vídeo 7-10, 00:59, mou el dispensador en una direcció concreta]. És bastant autònoma, però comparteix estones de joc amb l'adult (passar la pilota) i explica a l'educadora del Lab 0_6

com ho ha fet perquè la pilota entri a la porteria [vídeo 8-6, 3:08]. L'educadora proposa reptes (posa la porteria en diferents llocs de la tarima, mou de lloc el dispensador). La nena gaudeix de la proposta ("Buuueeee", "Molt bé", canta "oe, oe, oe"), però també hi ha moments de frustració ("No ho vull així", es plega de braços, col·loca el cap sobre la tarima). A la sessió 7, la nena no vol compartir joc amb un infant perquè aquest li mou contínuament les fustes de lloc. La nena es queixa i plora, tot i que hi ha moments en què explica a l'infant com es juga, li diu que pilota es llença des del dispensador, que els circuits han de ser oberts i no tancats perquè la pilota pugui passar [vídeo 8-7, 0:44 "això va aquí" i obre una fusta] i com s'han de posar les fustes [vídeo 7-9, 3:47 "les has de ficar així"]. A la sessió 8, la nena tampoc vol compartir joc amb un altre infant i diu "Ho ha fet molt malament aquest nen".

5.1.5. Novena i desena sessió

Proposta de la balança i bàscules. Col·loca o treu pesos sobre un plat de la balança amb la intenció que aquest baixi o pugui [vídeo 9-3, 06:27]. De vegades utilitza la mà perquè el plat baixi [vídeo 9-3, 07:34]. Endreça els pesos en el classificador i compara alguns pesos amb els forats. Diferencia entre pesos diferents i selecciona les ampolles que pesen més perquè un plat baixi [vídeo 9-3, 9:29]. Apareix el concepte pes [vídeo 9-3, 6:11 "Que pesa més aquest", 9:14 "Aquest pesa"]. Comenta que a la pantalla digital de la bàscula apareixen números. És autònoma, però comparteix les descobertes amb l'adult (mira a la investigadora cada cop que posa pes en un plat i aquest baixa). Gaudeix de la proposta (expressions de "mira", "Bieen", cantarelles repetitives). No interactua amb infants.

Proposta de la calaixera tancada amb panys i cadenats. Fa preguntes en forma d'acció (assenyala amb el dit el cadenat tancat responsable que, quan un calaix s'obri, s'obri també l'altre [vídeo 9-8, 5:02]). Mira els números escrits a la caixa i començant pel primer dígit, va prement els botons que corresponen al cadenat numèric [vídeo 10-5, 2:31]. Prem el botó de la base del cadenat per acabar d'obrir-lo [vídeo 10-5, 3:31]. Quan no s'obre el cadenat, comprova que coincideixin els números de la calaixera amb els premuts en el cadenat i també compta que el nombre de botons premuts en el cadenat sigui igual a la quantitat de dígit del número de la calaixera [vídeo 9-8, 1:14]. Introdueix de seguida la clau petita dins el pany del cadenat [vídeo 10-5, 1:04]. Comprova que els calaixos només s'obren quan totes les tanques estan obertes. Prova diverses claus per tancar el pany del calaix. Comenta que el cadenat s'ha de posar dins la tanca per tancar el calaix [vídeo 10-5,

7:09, "és que si no el tanquem a fora". En una ocasió fa joc simbòlic (el mosquetó és l'autobús i les claus són els passatgers). És autònoma, però necessita l'ajuda de l'adult quan no sap què fer (com quan no pot prémer els botons perquè estan durs) o quan pregunta si el cadenat amb pany es tanca encaixant les peces o amb la clau petita [vídeo 9-8, 8:32 "És que no puc...és amb la clau petita?"]. Gaudeix, però hi ha moments que es frustra ("No puc", es creua de braços, plora). No interactua amb infants.

El racó de l'ésser viu. Aparella, per forma, les radiografies amb les seves imatges [vídeo 10-8, 0:21]. Com la radiografia del crani de porc no té cap imatge associada, la compara amb el crani de porc real [vídeo 9-7, 4:17, 4:24]. Es posa una lupa en cada ull i varia la distància entre ull-lupa [vídeo 10-10, 0:54]. Relaciona el fonendoscopi amb els metges, se'l posa a les orelles i el col·loca en diferents parts del cos de la investigadora [vídeo 10-8, 2:32] i sobre les radiografies [vídeo 10-8, 2:25 "no sento res"]. Compara el crani de l'ovella amb el seu i amb la de la maqueta de l'esquelet [vídeo 9-7], es posa el crani de l'ovella sobre del seu [vídeo 9-7, 0:07], compara el cap de l'ovella amb el de porc [vídeo 9-7, 00:19], compara un os amb diferents ossos del peu, mà, pelvis, genoll...de l'esquelet. Comenta que el crani petit correspon a un infant [vídeo 9-7, 0:40]. Assenyala les dents dins la radiografia del porc i dins el crani del porc [vídeo 9-7, 4:35]. Fa rodolar els ossos per la taula i els pica per escoltar com sonen [vídeo 10-10, 0:00]. Utilitza les lopes per observar els ossos i les dents [vídeo 10-10, 0:22, 1:24]. És autònoma i comparteix estones de joc amb l'adult (l'ausculta amb el fonendoscopi). Gaudeix de la proposta (canta "glop-glop-glop" i "No, no, no"). No interactua amb altres infants.

Proposta de la trajectòria de la pilota. Construeix circuits cada cop més complexos (fa escaletes amb les fustes [vídeo 9-5, 0:00], crea una fila recta amb les fustes perquè la pilota passi per sobre [vídeo 10-2, 0:47], fa dues files de fustes que es corben cap a la porteria - en la primera, les fustes fan escales i a l'altra fila estan més rectes -, dues files de fustes que formen una V amb un forat al mig [vídeo 10-4, 1:52]). Modifica les fustes dels circuits per ajustar-les [vídeo 10-4, 2:11], centra la porteria al mig del forat de la V [vídeo 10-4, 6:10]. Canvia de lloc i posició les fustes perquè la pilota es dirigeixi cap a on ella vol (com quan col·loca una fusta en un lloc i posició determinada perquè la pilota no surti de la tarima [vídeo 9-4, 2:57]). Comenta que la trajectòria de la pilota canvia segons com estiguin les fustes col·locades [vídeo 10-4, 0:05]. De vegades utilitza la mà perquè la pilota entri dins la porteria [vídeo 10-3, 0:41]. Traça la trajectòria que farà la pilota amb el cos

damunt la tarima [vídeo 9-4,1:51] i amb el dit indica quina ha estat la trajectòria de la pilota [vídeo 10-2, 0:24] i diu "mira, mira" [vídeo 10-2, 0:35]. És autònoma i comparteix estones de joc amb l'adult [vídeo 10-4, 3:11]. Gaudeix ("Aha!", "ohhhhh", "uala") i en alguna ocasió s'enfada [vídeo 9-5, 1:23]. La nena observa dos nens, però no interactua ni participa amb ells [vídeo 10-8, 0:00].

5.2. Relacions que estableix l'infant fora de l'espai de ciència respecte a les experiències viscudes dins el Lab 0_6

Els resultats s'han obtingut a través de les dades del buidatge dels resultats extrets de les graelles d'observació, del qüestionari i de l'entrevista (vegeu les observacions fora del Lab 0_6, les respostes del qüestionari i entrevista a l'annex 5 i les graelles d'anàlisi on consten les dades de cada situació a l'annex 6).

En la vida quotidiana, la nena fa comentaris sobre experiències viscudes en el Lab 0_6 i relaciona fets i vivències de la seva vida amb el Lab 0_6. Es fixa en la publicitat del Grau en medicina on surten metges i diu "mira uns metges i porten allò, eh?" (fent referència al fonendoscopi), observa els cadenats i els panys en les portes del carrer, casa o cotxe i diu "mama tens la clau?", ordena els coberts de gran a petit en el restaurant, els pesa amb les mans i diferencia si pesen molt o poc utilitzant la paraula pes. Hi ha moltes relacions associades amb el cos humà com quan la nena descobreix les "línies blaves" (venes) al seu canell i amb el pare parla de la sang i del batec del cor, escolta el cor del pare i la mare i fa comentaris sobre la seva velocitat. També parla de la sang, per on circula i que la goma que té al canell li talla la sang. Vincula el mal de panxa amb la panxa inflada i amb el fet de fer deposicions, que el menjar va cap a la panxa i després fa deposicions. Fa comentaris sobre dents que cauen, sobre els ossos del canell i la clavícula. Reconeix el fonendoscopi en el joc de metges que té a casa i en l'hospital. El fonendoscopi de joguina l'utilitza per escoltar la panxa del pare. A l'hospital s'interessa per l'oftalmoscopi i l'otoscopi. Dibuixa el cos humà amb ulls, nas, boca, tronc i mans i els peus amb dits (al gener el dibuix del cos humà era un cap i d'allà sortien les extremitats sense dits). Fa comentaris i observacions de fenòmens naturals com la relació entre la velocitat dels núvols i el vent, entre els núvols foscos i la pluja, s'interessa pel termòmetre de temperatura ambient i el corporal i observa la Lluna de dia i les ombres dels objectes a terra.

A **l'escola**, les mestres opinen que l'interès de la nena per temes o activitats relacionades amb la ciència és el mateix que sempre. No consideren que faci més

comentaris ni més preguntes. Algun cop, quan es parla de temes relacionats amb la ciència, la nena anticipa què pot passar (com que el glaçó es desfarà, que les plantes de l'hort es reguen perquè així creixen). La nena gaudeix i participa de les experiències, però de vegades no sap què dir quan se li fa alguna pregunta que desconeix. No extrapola fets ni temes parlats a classe a altres moments del dia. No extreu conclusions per si sola, però de vegades quan algun company/a dóna la seva opinió, ella afegeix alguna idea. En racons més dirigits (com el de les pinces), utilitza el material i els instruments amb intenció (per agafar), però, en racons més lliures, els utilitza de manera més exploratòria i, de vegades, fa joc simbòlic. És bastant autònoma i només demana ajuda a les educadores en moments puntuals. La relació amb els seus companys/es es basa en compartir moments de joc i material, escoltar-los i observar-los, però sense imitar-los.

5.3. Intervencions de la investigadora

Tot i que el vincle afectiu entre la investigadora i la nena és un fet que condiona, des de l'inici de l'estudi es va procurar que la investigadora actués i es comportés sempre de manera natural i com a mare. La seva participació s'ha basat a motivar, proposar reptes o fer algun suggeriment que ajudés la nena a avançar, sobretot en aquelles situacions en què es bloquejava, es frustrava o no sabia com continuar. Tanmateix, la investigadora intentà en tot moment no limitar el diàleg entre l'infant i la proposta i no donà cap resposta prèvia al raonament de l'infant.

6. Anàlisi i discussió

En aquest apartat s'analitzen els resultats del punt anterior. Les interpretacions es realitzen segons els objectius específics plantejats i els referents teòrics per reflexionar sobre què signifiquen les dades i perquè s'han obtingut.

Per començar, és important destacar que els resultats d'aquesta recerca qualitativa s'han obtingut a través d'un estudi de cas i, per tant, aquests resultats no es poden extrapolar, ni generalitzar, ni aplicar a altres situacions ni contextos.

Objectiu específic 1: Definir, en les primeres visites al Lab 0_6, com l'infant estableix relació amb les propostes seleccionades. L'infant explora l'espai en totes les visites, tot i que en el racó de l'ésser viu, el material es troba distribuït en un espai molt ampli i això ocasiona que en algunes sessions, la nena no investigui totes les possibilitats del racó. Els reptes plantejats motiven la nena perquè

mantingui la concentració i l'atenció, vol saber-ho tot i sent curiositat per tot allò que l'envolta, això coincideix amb les característiques de l'etapa preoperatòria de Piaget (Piaget i Inhelder, 1973). Els reptes de les propostes es basen en la resolució de problemes que ajuden a desenvolupar uns sabers que possibiliten viure, a interpretar i analitzar la informació que arriba i a resoldre dificultats (Sanmartí, 2010). Des d'un inici, la nena és autònoma, manipula lliurement el material i pensa què pot fer, com els jocs simbòlics o la invenció de jocs en la proposta de les balances i bàscules. La seva relació amb els materials és més aviat sensorial (mirar, tocar, escoltar) i exploratòria (omplir-buidar, agrupar, sacsejar...) i utilitza els instruments de manera més exploratòria (com funciona) que no pas amb intencionalitat (de vegades s'ajuda de la mà per modificar el resultat de la balança). Tot això coincideix amb les tesis piagetianes que afirmen que l'infant pensa simbòlicament, fa joc simbòlic i utilitza els processos de construcció i invenció, entén el que succeeix, i, en fer-ho, construeix i inventa idees i conductes que mai ha vist. Un altre punt a valorar, és que un infant de 4 anys ja porta amb ell una xarxa de sabers i experiències personals i en certs comentaris o actuacions de la nena s'evidencia aquest fet (comenta que en la pantalla digital apareixen números o que el fonendoscopi l'utilitzen els metges per escoltar la panxa). Rinaldi (2006) i Tonucci (2012) ja ens diuen que l'infant és una persona potent i capaç que cerca el significat del món des del seu naixement. En les primeres aproximacions a les propostes, els reptes acostumen a ser senzills (aparellar les radiografies-imatges, llençar la pilota des del dispensador en línia recta cap a la porteria sense cap obstacle, etc.) i apareixen algunes idees científiques (aparellar radiografies-imatges, ordenar i agrupar pesos, llençar la bola en línia recta, etc.). De fet, la nena prova i experimenta reiteradament sempre sobre una mateixa idea o hipòtesi prenent decisions i realitzant estratègies senzilles, com que la pilota no surti de la tarima tot fent una barrera amb fustes al costat de la porteria, prova d'obrir el cademat numèric amb diferents claus, prem els botons del cademat numèric per davant i per darrere, escolta l'esquelet amb el fonendoscopi, posa i treu pes dels plats de la balança, etc. Tot i que la nena no verbalitza preguntes, sí que en fa algunes en forma d'acció i això és possible gràcies al fet que els materials amb els quals interactua la nena provoquen el sorgiment de preguntes (Pedreira, 2016) i hipòtesis. Tanmateix no elabora gaires conclusions d'allò que experimenta. És una nena bastant autònoma i normalment gaudeix de les propostes (canta, hi ha moltes expressions de sorpresa i admiració), és evident que els infants senten plaer quan

són capaços de controlar coses (com quan entra la pilota en línia recta a la porteria) i aquests resultats els condueixen a comprendre el seu món físic (Brown, 1991). També s'observen situacions amb certes dificultats que frustren la nena i, llavors, s'enfada i plora (com quan no sap què més provar per obrir els cadenats i no pot obrir el calaix), és normalment en aquestes situacions quan demana l'ajuda de l'adult/a. En aquests moments, es considera molt necessària la intervenció de l'adult/a perquè l'infant pugui entrar més en joc amb la proposta, sentint-se valorat i acompanyat. Tanmateix aquestes intervencions han d'acompanyar l'infant sense interferir en el procés de construcció de coneixement (Goldschmied, 1998). En aquesta fase de la recerca s'ha observat que la nena té més una actitud exploratòria de l'espai i dels materials, dubta més a l'hora d'accedir a les propostes i denota que no acaba d'entendre què ha de fer en cadascuna de les propostes.

Objectiu específic 2: Analitzar, en cada una de les visites al Lab 0_6, quins són els canvis d'actitud i comportament que es produeixen en l'infant davant les propostes seleccionades. Els canvis d'actitud i comportament davant les propostes són bastant significatius. La nena assumeix reptes més complexos i elaborats com obrir i tancar els cadenats, fer circuits més complexos, comparar o relacionar els ossos, les dents, els pèls amb els seus propis o amb el dels altres i identificar les diferents parts de dins del seu cos. Apareixen més accions o comunicacions relacionades amb les idees o conceptes científics com la paraula pes (tot i que no sap el seu significat), les agrupacions dels pesos per mida i pes, posar més pes en un plat de la balança perquè baixi. En el racó de l'ésser viu es realitzen múltiples accions relacionades amb les maneres de mirar (estableix relacions de la maqueta de l'esquelet humà amb els ossos i els cranis dels animals, observacions i comparacions de les diferents dents, aparella la radiografia del crani de porc amb el crani de porc real, es posa el cap de l'ovella damunt el seu cap, etc.). També fa canvis en la posició del dispensador, les fustes i la porteria per variar la trajectòria i la velocitat de la pilota i crea imatges mentals imaginant-se anticipadament com entrarà la pilota dins la porteria. Tot això coincideix que aprendre ciències és comprendre fenòmens i construir models (Pujol, 2003). A més, la nena formula més hipòtesis i les prova contínuament (canvis en el circuit de la trajectòria de la pilota, comprova què passa si posa un pes en un plat o en un altre, que si no posa la contrasenya al cadenat, aquest no s'obre, etc.). Les preguntes que fa són més en forma d'acció que no pas verbals. El que s'està dient corrobora la idea de Tonucci (2012) quan comenta que les experiències i les idees dels

Anàlisi de les visites reiterades d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6

infants permeten formular hipòtesis i elaborar teories pròpies per entendre i interpretar el món on viuen. I tal com diu Pedreira (2015b) per afirmar o rebutjar les hipòtesis, la nena necessita estar en contacte directe amb el món físic i actuar sobre els conceptes experimentant, observant, manipulant i vivint emocions (Bonastre i Fusté, 2007). A vegades, la nena fa moltes proves que no corresponen al resultat esperat (com quan crea un circuit amb V i el forat no deixa passar la pilota o no posa bé la contrasenya del cademat, entre d'altres). D'acord amb Gopnik (2012) i rebutjant les opinions de Barrón (1993), la nena no realitza experiments per assaig-error, sinó que constantment posa a prova les seves hipòtesis, equivocar-se és part del procés i és necessari per avançar. També s'observa que hi ha més comprensió en el funcionament dels instruments (balança, bàscula, fonendoscopi i lupa), el seu ús és més intencional (prova el fonendoscopi sobre diferents parts del cos humà i sobretot busca escoltar el batec del cor, utilitza les lupes per observar amb més detall les imatges o les dents), varia la distància de la lupa a l'ull, fa comparacions entre lupes, es fixa més en el funcionament de les bàscules (l'agulla de la bàscula de mà baixa en funció del pes que hi ha, apareix un número amb més dígits en la pantalla de la bàscula digital). A més, explora i manipula molt més el material, es pren el seu temps (com amb el llibre de consulta del cos humà amb el qual realitza molts descobriments i els relaciona amb el model de l'esquelet i amb parts del seu propi cos, es fixa en el pèl, les dents i els cranis fent comparacions amb el seu cos, amb adults/es i amb la maqueta de l'esquelet). Per tant, i d'acord amb Ferrer i Ribas (2014), aprendre és un procés que necessita espais i temps per provar, per tornar, per intentar, per pensar, per tornar i reintentar, etc., així que anar de manera reiterada a un mateix espai, pot facilitar la continuïtat del propi procés d'aprenentatge. Els resultats semblen indicar que anar reiteradament al Lab 0_6 potencia els coneixements que la nena ja té, que dóna temps i espai perquè accedeixi als seus sabers personals, s'expressi de la seva manera (raonant, provant, prenent decisions, equivocant-se...) i cerqui solucions al problema. També hi ha més elaboracions de conclusions tant verbals com aquelles extretes per les accions que realitza la nena (com que la posició del dispensador o de les fustes influeix que la pilota entri o no a la porteria, que per obrir el calaix s'han d'obrir tots els tancaments que hi ha, que el crani petit d'animal correspon a un nen/a petit/a, que quan es posa la lupa veu les imatges o les persones més grans, que les dents, tot i no ser com les seves, són dents i són d'una altra persona, etc.). És evident que hi ha una evolució en els pensaments de la nena i que, a partir dels coneixements

previs i les experiències viscudes en les sessions anteriors, avança més ràpidament i elabora noves estratègies per aconseguir els seus objectius (estableix relacions immediates entre la clau petita i el cademat amb pany, la contrasenya de la calaixera i el cademat numèric, creacions de circuits més complexos variant la posició i el lloc de les fustes). Sembla que a mesura que la nena guanya experiències, avança en el seu aprenentatge fent que adquireixi més idees, faci prediccions, anticipi, explori, experimenti, realitzi proves i comuniqui els seus descobriments de diferents maneres (Glauert, 1998). Els resultats apunten que tornar a un mateix escenari per continuar el que s'estava fent permet fer créixer les pròpies idees, modificar-les i fer-les evolucionar (Riera, Ferrer i Ribas, 2014).

Normalment, la nena interactua de manera tranquil·la per entendre què està passant i gaudeix de les propostes, li agrada enfrontar-se als diferents reptes, provar i cercar solucions o estratègies diverses per controlar els fenòmens (Osborne, 2014). La nena tria amb llibertat què i com vol aprendre per entendre com funciona el món, sent satisfacció quan experimenta (per exemple, quan fa un circuit nou i la pilota entra a la porteria), fet que comporta que l'aprenentatge sigui plaent (Carballo, 2016). Tanmateix, hi ha moments que s'enfada i es frustra quan no sap què fer o no li surt el que ella espera, sobretot en les propostes de la trajectòria de la pilota i en la de la calaixera tancada amb panys o cademats. En aquests moments demana l'ajuda de l'adult/a, tot i que a mesura que avancen les sessions demana menys l'ajuda per obrir els cademats perquè ja sap què ha de fer per obrir-los. Tal com ens diu Steiner (1985/1997, citat en Benlloch i Martí, 2005), de vegades, al costat de la curiositat i del cert gust pel repte, l'infant també sent emocions (angoixa). En el cas de la nena, aquests sentiments es consideren positius, ja que no abandona el repte i persisteix en el seu intent de resoldre el problema, fet que l'ajuda a aprendre, a enfrontar-se al fet de sentir-se desconcertada, confosa i ansiosa en el món complex on viu. Tanmateix, també es considera valuós, en aquests casos, l'acompanyament de l'adult/a perquè l'experiència pugui ser més positiva. Amb els adults/es, també comparteix descobertes, estones de joc i els explica estratègies que ha portat a terme; això és un clar indicatiu que l'aprenentatge és un procés autoconstructiu i també socioconstructiu (Rinaldi, 2001). Per tant, la interacció no només és important amb els materials sinó també amb l'adult/a.

En els objectius 1 i 2 es poden detectar les 3 fases del procés d'aprenentatge científic (Márquez i Pedreira, 2016). Respecte a **l'experiència**, en les primeres

sessions s'observa que la freqüència d'ús intencionat dels sentits és alta (sobretot mirar, tocar i escoltar) i que hi ha moltes accions exploratòries amb els materials i els instruments. En la fase de l'**explicitació**, s'observen moltes comparacions i classificacions entre el material, així com alguns comentaris, tot i que no hi ha gaires conclusions. Pel que fa a l'**evolució**, està clar que hi ha una evolució de les idees de la nena entre la primera i l'última sessió. Els tres factors exposats apunten que en el cas de la nena, les visites reiterades al Lab 0_6 afavoreixen sobretot l'explicitació i l'evolució de les idees.

Objectiu específic 3: Identificar, en les primeres visites al Lab 0_6, quin tipus de relació estableix l'infant amb els altres infants. Tot i que el funcionament del Lab 0_6 està pensat per a promoure la interacció amb els materials i les interaccions entre iguals, en les primeres sessions, la nena no observa ni interactua amb els infants, li agrada més manipular i descobrir sola les propostes (no va a cap proposta on hi ha nens/es). Quan en algun moment algun infant s'apropa (com en la proposta de la balança i bàscules), no li agrada compartir els materials, tot i que acaba deixant-los, i continua interactuant sola amb la proposta sense tenir en compte l'infant.

Objectiu específic 4: Analitzar, en cada una de les visites al Lab 0_6, quins canvis d'actitud i comportament es produeixen en l'infant respecte a la relació amb els altres infants. Es diferencia entre les interaccions afavoridores i les no afavoridores. Pel que fa a les primeres, la nena, per iniciativa pròpia, s'apropa a un infant per compartir les seves descobertes en el racó d'ésser viu, respon preguntes que el nen fa al seu pare (li diu què està tocant de l'esquelet i li mostra un os que s'assembla a la pelvis) i intercanvia material (imatges i lupes). Això coincideix amb la idea de Lemkow et al. (2016b) respecte a què les propostes de lliure elecció respecten la iniciativa dels infants, faciliten que interactuïn lliurement i proporcionen moments de trobada, comunicació, col·laboració i intercanvi entre els infants. En les últimes sessions, la nena observa infants que juguen en la proposta de la trajectòria de la pilota, tot i que no juga amb ells. Això condueix a pensar que l'aprenentatge no es produeix directament sinó que es construeix en un espai de relacions en què hi ha persones, eines, instruments i materials. S'aprèn amb tot i amb tothom (Salomon, 2001). Pel que fa a les interaccions no afavoridores, les dades indiquen que no li agrada que els infants s'apropin si aquests no respecten el seu joc (proposta de la trajectòria de la pilota en què un nen li modifica els circuits).

Anàlisi de les visites reiterades d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6

S'observa que la nena intenta ser dialogant explicant les regles, el funcionament i l'objectiu del joc, però quan veu que els infants no li fan cas i fan els seus propis circuits i jocs, es queixa, s'enfada i de vegades acaba marxant de la proposta. Fet que fa pensar en el pensament egocèntric com a característica de l'etapa preoperatòria de Piaget (Piaget i Inhelder, 1973).

Respecte a l'objectiu 3 i 4, s'ha de dir que la freqüència d'interaccions de la nena amb els altres infants no ha estat gaire alta, tot i que els resultats apunten que en les primeres sessions, a l'infant li ve més de gust explorar i manipular les propostes sola, al seu ritme, però que a mesura que va descobrint i coneixent el funcionament de les propostes, també vol compartir moments de joc i els seus descobriments amb els altres infants. Tot i que també hi ha interaccions no afavoridores relacionades amb conflictes per la possessió dels materials.

Objectiu específic 5: Detectar si quan l'infant està fora del Lab 0_6, fa connexions o preguntes sobre coneixements associats al Lab 0_6.

En la seva **vida quotidiana**, la nena estableix moltes relacions amb les idees i les experiències viscudes en el Lab 0_6. És evident el vincle que existeix entre la ciència i la vida diària. Fa moltes connexions amb el racó de l'ésser viu, sent molta curiositat sobretot pel cos humà i el fonendoscopi, també apareixen comentaris relacionats amb la proposta de la calaixera tancada amb panys i cadenats i altres relacionats amb la mesura (pes, mesurar). Des d'aquesta perspectiva, es pot afegir que les propostes del Lab 0_6 permeten que aquell que sap, sàpiga que sap, que sàpiga per a què serveix allò que sap, què hi pot fer i a on ho pot utilitzar (Meirieu, 1996). Per tant, les dades semblen apuntar que hi ha una relació entre els comentaris i experiències viscudes fora del Lab 0_6 amb les vivències viscudes dins l'espai de ciència, però no hi ha cap dada que assenyali que la nena mostri més interès, curiositat o faci més preguntes sobre fenòmens o fets naturals que l'envolten, tant a l'escola com en la seva vida quotidiana. D'acord amb Duckworth (1987), és evident que establir relacions entre les diferents idees no és fàcil i requereix temps per construir l'amplitud i profunditat que dóna significat al coneixement. Pel que fa a la informació proporcionada per **l'escola** no hi ha gaires dades significatives, tot i que es considera interessant assenyalar que la nena fa alguna predicció respecte a fets que podrien succeir (com que el gel es desfarà o que quan es reguen les plantes, aquestes creixen), que de vegades aporta alguna idea (sempre després que algun infant expressi la seva opinió) i que fa joc simbòlic amb el material, tal com també succeeix en el Lab 0_6.

7. Conclusions

Per començar, és necessari remarcar que les dades obtingudes no es poden generalitzar ni extrapolar a altres situacions ni contextos i que només són aplicables a la present investigació.

L'infant en les primeres visites al Lab 0_6 mostra interès i curiositat per totes les propostes. Els reptes la motiven a cercar solucions i estratègies senzilles que responguin a aconseguir un objectiu en concret. De vegades interactua amb les propostes realitzant joc simbòlic i la seva relació amb els materials és més aviat sensorial i exploratòria. No fa gaires preguntes ni elabora conclusions d'allò que experimenta. Tot i que generalment gaudeix de les propostes, davant algunes dificultats, la nena expressa emocions de frustració i angoixa. **S'observa una evolució en l'actitud i el comportament de l'infant davant les propostes del Lab 0_6**, ja que hi ha una millora en l'assimilació de reptes científics cada cop més complexos, planteja més preguntes i hipòtesis, detecta alguns dels conceptes científics i s'observa una millor comprensió en el funcionament de les propostes. Manipula lliurement el material i hi ha més intencionalitat a l'hora d'utilitzar el material i els instruments. En general, gaudeix de les propostes, però també s'observen situacions que viu amb certa frustració, tot i que en la majoria de les situacions no abandona el repte. En aquests casos, es considera necessària la intervenció de l'adult/a perquè l'infant se senti valorat i acompanyat en el procés. Així que, a mesura que la nena acumula experiències, avança en el seu aprenentatge, té més idees, fa més prediccions, anticipa, experimenta, prova i comunica els seus descobriments.

La nena, normalment, interactua sola en les propostes, **tant a les primeres com a les últimes visites, i no es relaciona gaire amb els altres infants**. Tot i que en alguna ocasió es **detecta un canvi d'actitud i comportament respecte a la relació amb els altres infants** perquè la nena, per pròpia iniciativa, comparteix estones de joc, les seves estratègies i descobertes amb els altres, intercanvia material, explica el funcionament de les propostes i observa com juguen els altres infants.

L'infant, **fora de l'espai de ciència, relaciona i fa preguntes sobre coneixements associats al Lab 0_6**. S'observen moltes connexions significatives en la vida quotidiana de l'infant, tot i que a l'escola no n'hi ha gaires. Sobretot comentaris, idees o vivències relacionades amb l'ésser viu i amb els cadenats i

Anàlisi de les visites reiterades d'un infant en l'espai de ciència Lab 0_6

pany. Tanmateix, la nena no mostra sentir més curiositat que abans d'anar al Lab 0_6 sobre fenòmens o fets naturals que l'envolten.

Propostes de millora. Respecte a la metodologia, s'ha de dir que la informació de l'escola s'hauria d'haver extret a través d'observacions in situ a la mateixa escola i no només través d'un qüestionari o entrevista. Es creu que les observacions de les mestres són massa generals i que potser no s'han fixat en petits detalls o accions que podrien haver estat significatives i rellevants per a la investigació. Un altre aspecte a comentar és que la nena va expressar en algun moment que no volia que li fessin fotografies, això indica que era conscient del seguiment i que s'hauria de cercar una altra manera d'observar l'infant per l'espai.

Noves vies de recerca. Seria interessant analitzar com evoluciona la nena si anés al Lab 0_6 durant els dos anys següents i com seria la seva relació amb infants coneguts (companys/es d'escola, familiars). També seria significatiu fer la comparativa entre aquest cas i altres estudis de casos semblants i extreure quines diferències es podrien donar segons el gènere.

Per finalitzar, la **valoració del propi procés de recerca.** La realització d'aquest treball ha estat molt laboriós, però alhora gratificant. Ha estat molt interessant poder observar in situ quins pensaments i estratègies aplicava la nena en diferents situacions, com evolucionava davant les propostes a mesura que acumulava més experiències en el Lab 0_6 i com les experiències viscudes han influenciat en la seva vida quotidiana.

8. Referències bibliogràfiques

- Badia, A., Brancard, R., Clarke, M., Monereo, C., i Pozo, J.I. (2012). *L'aprenentatge al llarg de la vida. Un punt de vista psicoeducatiu basat en la identitat humana*. Barcelona: Editorial UOC.
- Ballester, M., Pedreira, M., i Viladot, P. (2012). De 0 a 6 en el Museo de Ciencias Naturales. *Guix d'infantil*, 68, 16-19.
- Barrón, A. (1993). Aprendizaje por descubrimiento: Principios y aplicaciones Inadecuadas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(1), 3-11.
- Benlloch, M., i Martí, J. (2005). *Ciències com a activitat humana per a l'etapa d'infantil i primària. Bases per desvetllar la curiositat, les emocions i la comunicació reflexiva*. Recuperat el 26 de novembre de 2017, des de <https://bit.ly/2rif4ge>
- Benlloch, M. (1992). *Ciencias en el parvulario: una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Bonastre, M., i Fusté, S. (2007). *Psicomotricidad y vida cotidiana*. Barcelona: Graó.
- Brown, S.E. (1991). *Experimentos de Ciencias en Educación Infantil*. Madrid: Narcea.
- Caballo, M.B. (2010). *Educación do lecer*. Dins J.A. Caride y F. Trillo (Dirs.), *Diccionario Galego de Pedagogía* (pp.226-228). Vigo: Xerais.
- Carballo, A. (2016). Neuroeducació: de la neurociència a l'aula. *Guix d'infantil*, 85, 11-14.
- Carbó, V., Pigrau, T., i Tarín, R. M. (2008). *Pensar, experimentar y comunicar en el aula de ciències, amb suport TIC, a l'Educació Infantil i Primària*. Recuperat el 12 de desembre de 2017, des de <https://bit.ly/2I9mPQ1>
- Departament d'Ensenyament (2016). *Currículum i orientacions. Segon cicle*. Recuperat el 8 d'octubre de 2017, des de <https://bit.ly/2h1YCuf>
- Duckworth, E. (1987). *Cómo tener ideas maravillosas: y otros ensayos sobre cómo enseñar y aprender*. Madrid: Visor Centro de Publicaciones del MEC.
- Feu, T., i Pedreira, M. (2006). *Pensar, fer i parlar per aprendre ciències a l'educació infantil*. Recuperat el 25 de novembre de 2017, des de <https://bit.ly/2Kv6EuC>

- Fàbregues, S., i Paré, M.H. (2005). *El grup de discussió i l'observació participant*. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya. Recuperat el 25 de novembre de 2017, des de http://femrecerca.cat/sfabregues/files/pid_00178033.pdf
- Fundació Universitària del Bages. (2013). Educar fora de l'aula. *Guix d'infantil*, 394, 68.
- Fundació Universitària del Bages. (2012). Espais de ciència. *Guix d'infantil*, 66, 44.
- García, J. (2011). Modelo Educativo Basado en Competencias: Importancia y Necesidad. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 11(3), 1-24.
- Gené, A. (2005). *Aprender i ensenyar ciències a l'educació infantil i primària. Pensaments i teories que orienten la nostra pràctica*. Recuperat el 7 de novembre de 2017, des de <https://bit.ly/2rhQflb>
- Glauert, E. (1998). *Anexo 2. La ciencia en los primeros años*. Recuperat el 20 d'octubre de 2017, des de http://www.zona-bajio.com/EyCM_Anexo2.pdf
- Goldschmied, E. (1998). *Educar l'infant a l'escola bressol*. Barcelona: A. M. Rosa Sensat.
- Gopnik, A. (2012, novembre 12). *¿Qué piensan los bebés?* [Vídeo]. Recuperat el 8 d'octubre de 2017, des de <https://www.youtube.com/watch?v=kymGiEdlwnc>
- Gopnik, A., i Meltzoff, A. N. (1999). *Palabras, pensamientos y teorías*. Madrid: Visor.
- Guisasola, J., i Morentín, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje de las ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las ciencias*, 3(25), 401-414.
- Harlen, W. (2011). Aprendizaje y enseñanza de ciencias basadas en la indagación. Dins J. Campos, C. Montecinos i A. González (Eds.), *Mejoramiento escolar en acción* (pp. 33-48). Chile: Salesianos Impresores.
- Hoyuelos, A. (2006). *La estética en el pensamiento y obra pedagógica de Loris Malaguzzi*. Barcelona: Octaedro / Rosa Sensat.
- Lemkow, G. (2016). LAB0_6: espai de ciència, espai neuroeducatiu. *Guix d'infantil*, 85, 19-22.
- Lemkow, G., Carballo, A., Cantons, J., Brugarolas, I., Mampel, S., i Pedreira, M. (2016a). Neuroeducación y espacios de aprendizaje. Dins J. L. Castejón (Coord.), *Psicología y Educación: Presente y Futuro* (pp.2255-2263). Alicante: ACIPE - Asociación Científica de Psicología y Educación.

- Lemkow, G., Carballo, A., Cantons, J., Brugarolas, I., Mampel, S., i Pedreira, M. (2016b). Lab 0_6: un espacio de ciencia para la primera infancia. *Cuadernos de Pedagogía*, 466, 57-59.
- Majoral, S. (2012). *Seguint el fil de les propostes dels infants*. Barcelona: Rosa Sensat. Col. Temes d'In-fàn-ci-a, 48.
- Malaguzzi, L. (2005). *Els cent llenguatges dels infants*. Barcelona: Rosa Sensat.
- Márquez, C., i Pedreira, M. (2016). Espacios generadores de conocimiento. *Cuadernos de Pedagogía*, 466, 46- 49.
- Meirieu, P (1996). *Frankestein pédagogue*. Paris: ESF éditeur.
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 177-196.
- Pedreira, M. (2015a). *Niu de ciència, espacio de educación científica para niños*. Recuperat 8 novembre 2017, de <https://bit.ly/2rfs9rk>
- Pedreira, M. (2015b). *Els espais de ciència en educació infantil* [Vídeo]. Recuperat el 15 de novembre de 2017, des de <http://www.fbofill.cat/videos/els-espais-de-ciencia-en-educacio-infantil>
- Pedreira, M. (2016). *Puc tocar?. Anàlisi d'una proposta educativa del Museu de Ciències Naturals de Barcelona per a infants de 2 a 6 anys*. Recuperat 19 setembre 2017, de <https://bit.ly/2JOKXog>
- Pérez, H. F. (2015). *Aplicación de estrategias innovadoras para el desarrollo cognitivo en la enseñanza - aprendizaje de la educación general básica*. Recuperat el 16 de novembre de 2017, des de <https://bit.ly/2jn53e6>
- Piaget, J., i Inhelder, B. (1973). *Psicología del niño*. Madrid: Ediciones Morata.
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis.
- Riera, M. A., Ferrer, M., i Ribas, C. (2014). La organización del espacio por ambientes de aprendizaje en la Educación Infantil: significados, antecedentes y reflexiones. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 3(2), 19-39.
- Rinaldi, C. (2001, Gener/Febrer). Els pensaments que sustenten l'acció educativa. *Revista infància*, 118, 3 - 13.
- Rinaldi, C. (2006). *Dialogue with Reggio Emilia: Listening, Researching and Learning*. Londres: Routledge.

- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento: el desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Salomon, G. (2001). *Cogniciones distribuidas*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Sánchez-Matamoros, G., i García, i M. Linares, S. (2006). El desarrollo del esquema de derivada. *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (1), 85-98.
- Sanmartí, N. (2001). Un repte: millorar l'ensenyament de les ciències. *Guix*, 275, 11-21.
- Sanmartí, N. (2005). *Aprender ciencias: conectar l'experiència, el pensament i la parla a través de models*. Recuperat el 10 de novembre de 2017, des de <https://bit.ly/2IcXsN4>
- Sanmartí, N. (2010). Què comporta un enfocament competencial del currículum?. Dins M. Teixidor i D. Vilalta (Coords.), *Competències: una oportunitat per repensar l'escola* (pp.11-26). Bellaterra: ICE UAB.
- Tonucci, F. (2012). La ciència als tres anys. *Guix d'infantil*, 68, 11-15.
- Trilla, J. (2001). *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*. Barcelona: Graó.
- Vega, S. (2012). *Ciencia 3-6. Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.
- Vigotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: The MIT Press. (Trad. cast., Pensamiento y lenguaje, Buenos Aires: La Pleyade).
- Vigotsky, L. S. (1988). *Pensament i llenguatge*. Vic: Eumo.

9. Annexos²

² Els annexos es poden consultar en el següent enllaç

<https://drive.google.com/drive/folders/10d8wSoigbj24ImVORF7wCxKaUrzOmeN0>