

Anàlisi dels processos d'aprenentatge científic en la proposta de les balances del Lab 0_6



Guiu Garcia, Sandra
Treball de final de grau

Pedreira Álvarez, Montserrat
Grau en Educació Infantil, 4t curs
Facultat de Ciències Socials de Manresa
Abril del 2018

Agraïments

Aquest treball no hauria estat possible sense el suport i la col·laboració de les diferents persones mencionades a continuació.

Agraeixo:

A la meva tutora en aquest treball, Montserrat Pedreira Àlvarez, pel seu entusiasme en la recerca i per la passió transmesa.

A tots aquells/es mestres que al llarg del grau ens han transmès la passió per a l'educació, una tasca de gran responsabilitat però alhora de gran plaer.

Als educadors i educadores del Lab 0_6, en especial al David Garcia Martin i a la Montse Garriga València per tot el suport i ajuda proporcionats.

A tots els infants i mestres que han format part d'aquesta recerca, ja que sense ells no hauria estat possible.

A les companyes de la universitat i amigues, per escoltar-me i proporcionar-me idees. En especial a la Laura González Montilla, pels seus ànims i suport constant, per creure en mi i fer-me treure el millor de mi mateixa fins i tot en els moments més durs, i per viure conjuntament l'experiència del grau i de la vida.

I per últim, però més important, a la meva família, per la seva confiança en mi i el seu suport incondicional, sobretot a la meva mare, per escoltar-me i animar-me en tot moment.

A tots ells i elles, moltíssimes gràcies!

Resum

L'aprenentatge dels infants és quelcom complex que val la pena analitzar per tal d'ajustar la intervenció educativa. El Lab 0_6 és un espai de ciència que pretén afavorir el procés d'aprenentatge a través de propostes obertes, motivadores i amb reptes. La present recerca se centra en l'anàlisi d'una proposta en concret, la proposta de les balances. L'objectiu és documentar i analitzar els processos d'aprenentatge científic que mostren els infants davant d'aquesta proposta i contrastar-ho amb els objectius que hi ha al darrere.

Per tal d'assolir dit objectiu, es va optar per portar a terme un estudi de cas, el qual permetia observar la situació natural d'aprenentatge dels infants per a poder-la analitzar posteriorment. A partir de les categories definides a través d'un mètode inductiu-deductiu i en base a entendre l'aprenentatge científic en l'educació infantil en tres fases, l'Experiència amb la realitat, l'Explicitació de les idees i l'Evolució de les idees, es va portar a terme l'anàlisi de la resposta dels infants d'un grup d'EI 3 anys, un d'EI 4 anys i un d'EI 5 anys davant la proposta.

Després d'analitzar i comparar les observacions realitzades, es va concloure que la fase de l'Experiència era la que es veia més potenciada en aquesta proposta, la fase de l'Explicitació augmentava amb l'edat dels infants, i per a potenciar la fase de l'Evolució, que pràcticament no es va detectar, caldria una major intervenció per part de l'adult.

Paraules clau: aprenentatge, espai de ciència, educació infantil, mesura del pes, balances.

Abstract

Children learning is something complex that is worth to be analyzed in order to adapt the educational intervention. Lab 0_6 is a science space which pretends to encourage the leaning process through open, motivating and challenging proposals. The present research focuses on a specific proposal, the proposal of the weighing scales. The objective is to document and analyze the processes of the scientific learning that children show in front of this proposal and to contrast them with the objectives behind.

To achieve this objective, it has been decided to make a case study, which allowed the observation of the children learning natural situation in order to analyze it later. From the definite categories through an inductive-deductive method and based on understanding the 0-6 years old children's scientific learning in three phases, Experience with reality, Explication of the ideas and the ideas Evolution, the analysis of the response of three children groups, one with 3 years, one with 4 years and the other with 5 years, in front of the proposal was carried out.

After the analysis and comparison of the realized observations, it was concluded that the Experience phase was the most strengthened in this proposal, the Explication phase increased with the children's age, and, to strengthened the Evolution phase, that was virtually not detected, it would be need a greater adult intervention.

Key words: learning, science space, nursery education, weight measurement, weighing scales.

Índex

1. Introducció	1
2. Delimitació de la qüestió	2
2.1 Pregunta d'investigació	2
2.2 Objectius	2
3. Marc teòric.....	3
3.1 L'infant i la ciència	3
3.2 L'aprenentatge científic	3
3.2.1 Experiència.....	4
3.2.2 Explicitació.....	4
3.2.3 Evolució	5
3.3 Lab 0_6.....	6
3.3.1 Paper de l'adult al Lab 0_6	7
3.4 Proposta de les balances	7
4. Metodologia	9
4.1 Tècniques i instruments.....	9
4.2 Mostra	9
4.2.1 Consideracions ètiques.....	10
4.3 Definició de les categories d'anàlisi	10
5. Resultats.....	14
5.1 Processos d'aprenentatge	14
5.1.1 Experiència amb la realitat.....	14
5.1.2 Explicitació de les idees.....	16
5.1.3 Evolució de les idees	19
5.1.4 Comparació dels processos d'aprenentatge en els diferents grups.....	19
5.2 Aspectes emocionals.....	20
5.2.1 Interacció entre iguals.....	20

5.3 Altres observacions	21
5.3.1 Joc simbòlic	21
5.3.2 Paper de l'adult	21
5.3.3 Repeticions	22
6. Discussió	23
6.1 Anàlisi dels processos d'aprenentatge	23
6.1.1 Experiència amb la realitat	23
6.1.2 Explicitació de les idees	24
6.1.3 Evolució de les idees	26
6.2 Anàlisi dels aspectes emocionals	27
6.2.1 Interacció entre iguals	27
6.3 Anàlisi d'altres observacions	27
6.3.1 Anàlisi del joc simbòlic	27
6.3.2 Anàlisi de les repeticions	28
7. Conclusions	29
7.1 Prospectiva i limitacions	30
7.1.1 Objectivitat de l'estudi	30
7.1.2 Propostes de millora de la investigació	30
7.1.3 Aplicació de la recerca	31
7.2 Futures línies d'investigació	31
7.3 Experiència personal	31
8. Referències bibliogràfiques	32
9. Annexos ¹	

¹ Els annexos es poden consultar en el següent enllaç <https://bit.ly/2rp6OLg>

1. Introducció

La ciència és una activitat humana i per a constatar-ho només ens cal fixar la mirada en els infants. En l'imaginari social es comenta que els infants són com petits científics, tanmateix, segons diversos investigadors/es, són els científics qui són com infants grans, ja que fan ús de processos cognitius que s'observen en nens/es des de ben petits (Gopnik, Meltzoff i Kuhl, 1999). Els nens i nenes arriben al món amb una curiositat innata i la necessitat d'explorar el medi que els envolta per tal de comprendre'l (Benlloch i Martí, 2005). Els impulsors de l'espai de ciència Lab 0_6 són molt conscients d'aquest fet, per aquest motiu van dissenyar aquest espai, format per diferents propostes a través de les quals els infants poden explorar i començar a comprendre algunes idees científiques. Es tracta, doncs, d'un espai educatiu de l'àmbit no formal on els nens i nenes poden aprendre fent, manipulant, pensant, elaborant hipòtesis i comprovant-les, tot modificant els seus esquemes mentals de coneixement.

L'objectiu de la present recerca és analitzar els processos d'aprenentatge científic dels infants (Experiència, Explicitació i Evolució) davant una proposta en concret d'aquest espai, la proposta de les balances. La proposta escollida pretén tractar continguts relacionats amb la mesura del pes i la massa i l'ús d'instruments per a mesurar. A través d'aquesta anàlisi es pretén determinar si els processos d'aprenentatge científic dels infants coincideixen amb els objectius que hi ha al darrere de la proposta, per tal de valorar si s'assoleixen i detectar possibles propostes de millora per a potenciar-los. L'autora d'aquesta recerca va tenir l'oportunitat de treballar com a becària al Lab 0_6 des que van obrir, i es va poder detectar que les respostes dels infants davant la proposta escollida eren diverses i riques, fet que va generar la motivació per a la present recerca. Per assolir els objectius, es van registrar les respostes de tres grups d'infants de segon cicle d'educació infantil, un d'EI 3 anys, un d'EI 4 anys i un d'EI 5 anys, davant la proposta de les balances. Per tal d'analitzar-les, es van establir un seguit de categories, les quals es van identificar posteriorment en les diferents seqüències. A partir de la freqüència d'aparició d'aquestes categories es va valorar quina de les fases de l'aprenentatge científic es veia més potenciada en la proposta i per quins motius. Per altra banda, es van comparar els tres grups per tal de detectar diferències en els processos d'aprenentatge i analitzar-les.

2. Delimitació de la qüestió

A continuació es presenta la pregunta a la qual es vol donar resposta a través de la present recerca i els objectius que es van marcar per a fer-ho.

2.1 Pregunta d'investigació

- Quins processos d'aprenentatge tenen lloc en la proposta de les balances del Lab 0_6?

2.2 Objectius

Objectiu general:

- Documentar i analitzar els processos d'aprenentatge dels infants davant la proposta de les balances del Lab 0_6 i contrastar-ho amb els objectius plantejats pels educadors/es.

Objectius específics:

- Definir quins processos d'aprenentatge s'espera que els infants mostrin davant la proposta de les balances del Lab 0_6.
- Detectar la influència dels aspectes emocionals en els processos d'aprenentatge en la proposta de les balances del Lab 0_6.
- Categoritzar les respostes dels infants davant la proposta analitzada.
- Analitzar les accions realitzades pels infants partint de les categories definides.
- Comparar els processos d'aprenentatge en la proposta de les balances del Lab 0_6 en tres grups de diferent edat.
- Comparar els resultats obtinguts amb els objectius que hi ha darrere la proposta analitzada per tal de plantejar possibles propostes de millora.

3. Marc teòric

3.1 L'infant i la ciència

En aquesta recerca es parteix de la consideració de l'infant com una persona potent i capaç, en ple procés de desenvolupament, que cerca el significat del món des del seu naixement (Rinaldi, 2006). Cal respectar-lo i confiar en les seves capacitats, ja que és qui porta a terme el seu aprenentatge (Pikler, 2011).

Es parteix d'una idea de ciència com l'exposada per la Fundació Universitària del Bages (2012), una activitat humana, present en la quotidianitat i en la vida dels infants. Els nens i nenes tenen curiositat pel món que els envolta, fet que els porta a la necessitat d'explorar-lo, també necessiten comunicar les seves idees tot enriquint-se alhora amb les idees dels altres, i finalment, tenen desig per a emocionar-se amb allò que porten a terme, acceptant alhora la incertesa, l'esforç o la frustració. Els nens i nenes dirigeixen la seva curiositat cap enfora, tot explorant l'entorn que els envolta a través dels sentits, i alhora cap endins, imaginant models que expliquin la informació que estan rebent de l'entorn (Benlloch i Martí, 2005). Les idees inicials que elaboren sobre el món poden no coincidir amb les idees científiques desenvolupades pels adults, però es basen en el raonament i la lògica de la seva experiència.

3.2 L'aprenentatge científic

“La ciència forma part integral de la nostra cultura i cal evitar que la ciutadania se'n senti exclosa acostant-la als infants de manera natural des de petits” (Fundació Universitària del Bages, 2012, p.44).

Aprendre és una necessitat natural de l'ésser humà, les persones tenen un desig intrínsec per aprendre, l'aprenentatge motiva per ell mateix (Pozo, 2008). Pel que fa a l'aprenentatge científic, segons Osborne (2014), es poden diferenciar tres fases; la investigació del món material, el desenvolupament d'explicacions i solucions, i l'avaluació de les dades, teories i models a través de la contrastació amb les idees dels altres. Pedreira va fer una adaptació per a les primeres edats de les fases de l'aprenentatge científic de diferents tradicions culturals i investigadores (Pedreira, 2016, p.98 [taula 38]). Les fases que va definir, i que s'exposen a continuació, van ser l'Experiència, l'Explicitació i l'Evolució (Pedreira, 2016).

3.2.1 Experiència

La fase de l'Experiència és el primer pas, la base, i fa referència al contacte amb la realitat, amb l'entorn (Pedreira i Márquez, 2016). Cal entrar en contacte de manera directa amb els materials i els objectes de l'entorn, ja que són la primera font d'informació sobre el món (Pedreira, 2016).

Aquestes autores exposen que per tal d'adquirir experiència sobre el món que ens envolta es pot recórrer a la percepció sensorial, a les accions exploratòries o a l'ús d'instruments (Pedreira i Márquez, 2016). La percepció sensorial fa referència al fet d'obtenir informació dels objectes i de l'entorn a partir de tots els sentits (olfacte, vista, gust, tacte i oïda) (Dierking, 1991). Les accions exploratòries fan referència a totes aquelles accions que es realitzen sobre els objectes amb la finalitat de conèixer-los (Piaget, 1964), per exemple, sacsejar, encaixar o agafar-deixar (Pedreira, 2016).

L'ús d'instruments ens ajuda a conèixer la realitat que ens envolta, obtenir informació del nostre entorn i descobrir les propietats dels objectes, per tant la seva presència és indispensable en un espai de ciència. Dins els instruments trobem els de mesura, com les balances i les bàscules. (Pedreira i Márquez, 2016).

“El uso de instrumentos interesa en sí mismo como elementos culturales que los niños deben explorar para entender, pero además favorece la relación entre acción y pensamiento y el surgimiento de preguntas. Huelga decir que deben ser auténticos, “de verdad”, y funcionar en condiciones” (Pedreira i Márquez, 2016, p.2).

3.2.2 Explicitació

La fase de l'Explicitació fa referència a comunicar les idees i teories que es tenen sobre el món. Aquest fet pot donar-se de manera verbal, a través del llenguatge (descripcions, preguntes, argumentacions...), o de manera no verbal, a través de les accions (habilitats cognitivo-lingüístiques) (Pedreira i Márquez, 2016).

Algunes de les accions que formen part de les habilitats cognitivo-lingüístiques són la classificació, l'ordenació, l'aparellament i la comparació. A través d'aquestes accions els infants fan explícites les seves idees, mostren com creuen que és el món i les relacions existents entre els objectes. La classificació o establiment de relacions d'equivalències, consisteix a agrupar un conjunt d'elements que comparteixen una o diverses qualitats. L'ordenació o establiment de relacions d'ordre, consisteix a col·locar els elements seguint un determinat criteri de manera creixent o decreixent,

per exemple, col·locar uns pesos del més pesat al més lleuger. L'aparellament o establiment de correspondències qualitatives, fa referència a ajuntar dos elements que es complementen o mantenen una relació, per exemple, dues ampolles de diferent aparença però mateix pes. (Alsina, 2011). La comparació consisteix a identificar qualitats dels objectes i contrastar-les, per exemple, identificar quin objecte pesa més.

3.2.3 Evolució

La fase de l'Evolució fa referència al canvi, ja que l'aprenentatge comporta canvis en les maneres de pensar (Pozo, 2008; citat per Pedreira i Márquez, 2016). Aquest canvi pot produir-se de diverses maneres, per exemple a través de preguntes o a partir de la introducció de nous coneixements per part d'una altra persona, sigui un altre infant o un adult (Pedreira, 2016).

Finalment, no es pot oblidar que els éssers humans som éssers socials que aprenem en interacció amb els altres i no de manera aïllada (Gallego, 2005). La interacció amb els iguals o amb adults contribueix a l'Evolució de les idees, ja que aporta noves perspectives.

Així mateix, la neurociència argumenta que el clima emocional afecta l'aprenentatge, cal vetllar per crear situacions amb climes emocionalment agradables, on hi hagi emocions positives i no estrès (Pérez-Esteban et al., 2016). Els infants necessiten sentir-se segurs i relaxats per a poder interactuar i expressar-se amb llibertat, sense por a ser jutjats (Carballo, 2016).

Els sentiments i les emocions estan presents en totes les activitats que es porten a terme amb infants d'educació infantil, ja que el desenvolupament emocional està vinculat al desenvolupament cognitiu, motor... forma part del desenvolupament global de l'infant i cal tenir-lo en compte (Cabello Salguero, 2011).

Per altra banda, l'aprenentatge per si mateix aporta plaer i satisfacció a les persones. Cal vetllar perquè els infants experimentin aquestes emocions i fomentar el desig d'aprendre al llarg de la vida. (Carballo, 2016).

3.3 Lab 0_6



Imatge 1: Lab 0_6. Font: fotografia feta al Lab 0_6.

El Lab 0_6 és un espai diàfan de 160 m² on es plantegen diverses propostes per a apropar la ciència als infants de 0 a 6 anys (imatge 1). Les propostes plantejades tenen al darrere una intencionalitat educativa, cerquen aprenentatges sobre diversos aspectes científics, tot procurant mostrar a l'infant un repte, una pregunta, sense haver d'esperar que un adult els ho expliqui. Alhora, però, són propostes obertes, de manera que permeten a l'infant pensar i posar en joc la seva creativitat portant a terme accions diverses. Cal destacar que s'aposta pel material real, natural, quotidià i de qualitat, així com per instruments autèntics, la qual cosa aporta riquesa a les propostes i les fa més atractives (Pedreira i Márquez, 2016).

El Lab 0_6 està obert a visites escolars entre setmana i a visites familiars els caps de setmana. Els grups escolars que vénen disposen d'una hora, aproximadament, de circulació lliure per les propostes, a més de realitzar una conversa introductòria i una final. Els nens i nenes poden escollir a quina proposta volen anar, el temps que s'hi volen estar i els companys/es amb els quals volen interactuar. La lliure elecció permet un aprenentatge autònom i respectuós amb la manera de ser i fer de cada infant, ja que afavoreix un ambient positiu, sense estrès on es potencia l'activació d'àrees cerebrals implicades en l'aprenentatge (Carballo, 2016). A més a més, la lliure elecció fomenta la interacció entre iguals i amb l'adult/a, tot potenciant la comunicació, la col·laboració i l'intercanvi (GRENEA, 2016).

Les propostes plantejades permeten als infants familiaritzar-se amb processos d'aprenentatge característics de la ciència, com la indagació, l'observació, l'experimentació i la manipulació (Lemkow, 2016). Els responsables del Lab 0_6 defugen la idea de donar explicacions teòriques sobre els fenòmens. El que es planteja en aquest espai són propostes on els infants poden interactuar de manera directa amb diferents fenòmens aplicant diferents estratègies, elaborant hipòtesis, fent-se preguntes, fent prediccions... (Osborne, 2014).

3.3.1 Paper de l'adult al Lab 0_6

L'educador/a té un paper fonamental en el Lab 0_6, tant de manera directa amb els infants (interactuant) com indirectament (preparant l'espai). El primer punt en el qual intervé és l'espai. L'educador/a es planteja uns objectius d'aprenentatge i prepara un espai amb uns materials que afavoreixin l'assoliment d'aquests objectius. A partir d'aquí, observa i reflexiona sobre allò que passa per tal de millorar les propostes i adaptar-les perquè donin resposta als objectius amb els quals s'han plantejat (Quinto Borghi, 2007).

Pel que fa al paper de l'adult davant l'infant, es té molt present la idea d'intervenir però no interferir, l'adult no s'ha d'anticipar als processos dels infants, sinó que els ha de proporcionar l'ajuda que necessiten i que ha detectat a través de l'observació (Goldschmied, 1998). Amb la seva presència ha de donar valor a allò que fan els infants (Pedreira i Márquez, 2016, p.6). L'educador/a procura comprendre el pensament de l'infant, el raonament que hi ha darrere les seves accions per tal de poder dur a terme una intervenció que l'ajudi a anar més enllà en el seu aprenentatge, tot aportant noves idees, retornant preguntes, provocant contradiccions i plantejant reptes (Pedreira i Márquez, 2016).

3.4 Proposta de les balances



Imatge 2: proposta de les balances. Font: Fundació Universitària del Bages.

En la proposta de les balances (imatge 2) es pretén que els infants entrin en contacte amb la mesura del pes i la massa. Per aquest motiu, se'ls ofereixen tres instruments de mesura, quatre parells d'ampolles (una amb el contingut visible i l'altra pintada de negre) d'igual massa ordenades segons la quantitat de sorra que contenen i un conjunt de pesos que van des d'1 kg fins als 100 g (un d'1 kg, dos de 500 g, dos de 200 g, i dos de 100 g), ordenats seguint també el criteri de la massa. La balança permet calcular la massa dels objectes, tot establint una comparació entre els

objectes dels dos plats. La bàscula de cuina i la bàscula digital permeten calcular el pes dels objectes, la primera mostra el pes a través d'una agulla indicadora i la segona de manera digital. Les accions que cal portar a terme per a utilitzar aquests instruments són diferents, així com la manera amb la qual mostren el pes o la massa de l'objecte. Per tal d'aprendre, els infants necessiten familiaritzar-se amb pràctiques culturals de valor, i la mesura és una d'aquestes pràctiques. Els nens/es necessiten fer ús dels materials que utilitzen els adults per tal de comprendre com funcionen i poder-los utilitzar correctament (Gallego, 2010). Aquesta proposta va encaminada a oferir als infants l'oportunitat d'entrar en contacte i fer ús d'aquests instruments.

A partir del contacte amb els mestres responsables del Lab 0_6 s'han determinat els objectius que hi ha al darrere de la proposta, els quals estan vinculats amb les tres fases del procés d'aprenentatge esmentades. En la Taula 1 es mostren les accions que s'espera que els infants portin a terme davant la proposta.

Experiència amb la realitat		
Accions exploratòries	Sospesar objectes	
	Encaixar	
Ús convencional dels instruments	Bàscula digital	Col·locar objectes
		Prémer botons
		Observar la pantalla
	Balança	Col·locar objectes al plat
		Observar el moviment dels plats
		Observar la posició dels plats
		Cercar l'equilibri
		Correspondència posició plat - pes
	Bàscula de cuina	Col·locar objectes
		Observar l'indicador de pes
Explicitació de les idees		
Ús del llenguatge/comunicació	Descriure	
	Preguntar	
	Argumentar	
	Fer hipòtesis	
Habilitats cognitivo-lingüístiques	Quantificar (interpretar la quantitat que mostra l'instrument)	
	Comparar la massa dels objectes	
	Ordenar seguint el criteri de la massa	
	Aparellar seguint el criteri de la massa	
Evolució de les idees		
Fer-se preguntes		
Introducció de noves idees	Interaccionar amb altres infants	
	Interaccionar amb l'adult	

Taula 1: processos d'aprenentatge esperats en la proposta. Font: elaboració pròpia.

4. Metodologia

Per tal d'assolir els objectius plantejats es va optar per utilitzar una metodologia qualitativa basada en l'observació del fer d'infants de segon cicle d'educació infantil (3-6 anys) en la proposta de les balances. La metodologia qualitativa ajuda a interpretar discursos socials, tot valorant la individualitat dels subjectes (Penalva i Mateo, 2006). Per aquest motiu, es va considerar que era la més adient per a assolir els objectius plantejats, ja que permetia observar a cada infant i valorar la seva resposta davant la proposta.

Com a mètode de recerca es va realitzar un estudi de cas. La finalitat de la recerca era conèixer quins processos d'aprenentatge tenien lloc en la proposta de les balances del Lab 0_6, i l'estudi de cas, per les seves característiques, permetia donar resposta a aquest objectiu. L'estudi de cas respecta la situació natural, no hi ha un control per part de l'investigador/a (Bisquerra, 2004), de manera que permetia investigar els processos d'aprenentatge que desenvolupaven els infants en un context real, sense un condicionament per part de la investigadora.

4.1 Tècniques i instruments

La recollida de dades es va portar a terme a la proposta de les balances situada a l'espai de ciència Lab 0_6. Es va optar per portar a terme observacions no participants o externes per tal de respectar la situació natural, la investigadora va procurar no interactuar amb els infants per tal de no condicionar els resultats de la recerca. La recollida de dades es va realitzar de manera presencial a partir de notes de camp (s'anotaven aquells aspectes més rellevants i les converses dels infants) i enregistraments (es va col·locar una càmera de vídeo a prop de la proposta) amb la finalitat de poder portar a terme una anàlisi acurada i exhaustiva.

4.2 Mostra

Grup	Data	Escola	Infants	Infants que van a la proposta	Temps dedicat a la proposta
EI 3 anys	15 gener 2018	Concertada	15	10	19 min aprox.
EI 4 anys	12 gener 2018	Concertada	25	21	28 min aprox.
EI 5 anys	10 gener 2018	Pública	23	18	27 min aprox.

Taula 2: Dades dels grups escolars analitzats. Font: elaboració pròpia.

Les sessions que els grups porten a terme al Lab 0_6 tenen una durada aproximada de seixanta minuts, però no totes les propostes estan ocupades durant tot aquest temps. La lliure circulació comporta que el temps que es dedica a la proposta de les balances depengui de cada grup, de les decisions dels infants d'anar o no a la proposta i invertir-hi més o menys temps, es tracta d'una qüestió fora del control de l'estudi. Aquestes diferències en el temps d'assistència juntament amb les diferències en el nombre d'infants que assisteixen a la proposta comporten que les dades extretes de les categories no siguin comparables directament, ja que els resultats no serien reals. Per aquest motiu, els resultats es van analitzar en funció de la freqüència, és a dir, en cada un dels grups quantes vegades es donava cada categoria per minut d'assistència. D'aquesta manera es podien comparar les dades dels tres grups de manera fiable.

4.2.1 Consideracions ètiques

Tots els grups enregistrats estaven informats del motiu de la filmació i les famílies havien donat el seu consentiment. Per motius ètics, es respecta l'anonimat dels infants i les escoles. Per tal d'escollir els grups per a realitzar les filmacions es va tenir en compte que disposessin d'aquest permís de filmació², que fossin d'escoles de la mateixa ciutat i que fossin dels diferents cursos del segon cicle d'educació infantil (un de cada curs) per tal de poder portar a terme la comparació.

4.3 Definició de les categories d'anàlisi

Per a l'anàlisi de les observacions registrades es van establir un seguit de categories que permetessin detectar els processos d'aprenentatge dels infants. El mètode per a establir aquestes categories va ser mixt, constava d'una part inductiva i una part deductiva.

Per una banda, es va utilitzar un mètode deductiu, ja que es partia d'una categorització elaborada pel Grup de Recerca en Educació, Neurociència, Experimentació i Aprenentatge (GRENEA) de la Facultat de Ciències Socials de Manresa (UVic-Universitat Central de Catalunya)³ amb la finalitat d'observar i analitzar la resposta dels infants davant les propostes del Lab 0_6. Per altra banda, es va utilitzar un mètode inductiu per tal de poder adaptar aquestes categories a la

² Les autoritzacions les tenen els responsables del Lab 0_6, no s'inclouen en el treball.

³ Material d'ús intern no publicat.

situació analitzada, tot definint amb més precisió i adaptant els ítems als objectius de la proposta analitzada (els quals també van ser elaborats tenint en compte la categorització elaborada per GRENEA) (Taula 1) i les observacions realitzades. En l'annex 9.1 es troba la taula amb el recull de les categories elaborades.

Les categories elaborades s'agruparen en dos grups. Primerament, els processos d'aprenentatge (Experiència, Explicitació i Evolució), els quals eren l'objecte principal d'estudi d'aquesta recerca. Segonament, els aspectes emocionals, els quals inclouen el benestar de l'infant, que és bàsic per a l'aprenentatge (Pérez-Esteban et al., 2016), i la interacció entre iguals i amb adults, la qual afecta el procés d'aprenentatge (Gallego, 2010). A continuació s'exposen les categories establertes amb l'objectiu de definir a què fa referència cada una d'elles.

Processos d'aprenentatge

Experiència

Les accions identificades en aquesta fase es diferenciaren en dos punts.

Accions exploratòries: engloben aquelles accions que els infants porten a terme amb la finalitat d'obtenir coneixement sobre els objectes de la proposta;

- Observar amb interès el material de la proposta.
- Agafar-deixar objectes.
- Sacsejar ampolles o pesos.
- Estrènyer l'ampolla.
- Intentar obrir l'ampolla.
- Intentar abocar el contingut del pes o l'ampolla.
- Encaixar les ampolles i els pesos en els seus suports corresponents.
- Sospesar: agafar els pesos o ampolles amb les mans per tal d'adonar-se de quant pesen.

Ús d'instruments: es diferenciaren els tres instruments que planteja la proposta, ja que algunes de les accions no eren les mateixes sobre uns que sobre els altres. Dins de cada un d'ells es diferencià entre:

- Ús convencional: correspon a l'ús que en fem els adults. Per exemple, col·locar els objectes en la bàscula digital, prémer els botons i observar la pantalla.

- Ús exploratori: no respon a l'ús que en fem els adults, els infants fan provatures per a comprendre com funciona. Per exemple, moure els plats de la balança amb les mans.
- Ús no desitjat: accions que poden fer malbé el material, quan no se'l tracta amb cura. Per exemple, tirar-lo a terra.

Explicitació

Es va diferenciar entre l'ús del llenguatge per a comunicar-se i les habilitats cognitivo-lingüístiques.

Pel que fa a l'ús del llenguatge per a comunicar-se, es diferencià:

- Descripció: verbalitzar les accions que s'estan portant a terme, les pròpies capacitats, allò que s'observa, opinions, acords, etc.
- Preguntes: realitzar preguntes referents a la proposta.
- Argumentació: donar arguments que sostinguin el que es diu.
- Formulació d'hipòtesis: verbalitzar les idees que es tenen en relació a la proposta.
- Comprovació hipòtesis: verbalitzar si la hipòtesi ha estat encertada o no.

Pel que fa a les habilitats cognitivo-lingüístiques es diferencià:

- Quantificació:
 - Numèrica: pot ser:
 - Inventada: nombres que no corresponen als que indiquen els instruments.
 - Real: identificació dels nombres que indiquen els instruments.
 - No numèrica: utilització d'adverbis referents a la quantitat (molt, poc...).
- Ordenació: col·locar els objectes seguint un criteri de manera creixent o decreixent. Per exemple, col·locar els pesos en el seu suport de més pesat a més lleuger.
- Comparació: comparar objectes de manera verbal o a través de les accions. Per exemple, quan agafen un pes amb cada mà i els sospesen, identificant quin pesa més.
- Aparellament: identificar i ajuntar les dues ampelles o pesos d'igual massa.

Evolució

L'Evolució fa referència al canvi de les idees dels infants. Es van contemplar dos aspectes que poden portar a aquest canvi:

- Els infants es fan preguntes.

- Introducció de noves idees:
 - Per part d'altres infants.
 - Per part de l'adult.

Aspectes emocionals

Dins aquesta categoria s'abordaren les expressions personals dels infants, la interacció entre els infants i la interacció amb l'adult.

Expressions personals: fan referència a les expressions que mostren l'estat d'ànim dels infants.

- Benestar: es contemplaren els somriures, les expressions de satisfacció i d'admiració, tant verbals (p. ex.: *uaha!*, *oooh!*) com no verbals (expressions facials).
- No benestar: pot ser expressat de manera verbal, a través de queixes, o de manera no verbal, a través del plor. També s'inclouen els comportaments disruptius, a través dels quals l'infant mostra que no està a gust en l'espai.

Interacció entre iguals: es diferenciaren aquelles que són afavoridores de l'aprenentatge d'aquelles que no ho són.

- Afavoridores: es contemplà;
 - Col·laboració: dos infants interactuen i treballen conjuntament per a assolir una fita comuna.
 - Complicitat: els infants interactuen però sense arribar a la col·laboració. Dins la complicitat es tingué en compte l'observació del fer dels altres infants, la imitació de les accions, les preguntes socials (per exemple demanar opinió), la demanada de participació, la demanda d'atenció, la demanda de material, el fet de passar-se objectes, l'expressió d'acords i el fet de donar instruccions.
- No afavoridores: conflictives.

Interacció amb l'adult: es contemplaren les mirades, preguntes i aportacions de noves idees, tant per part dels educadors/es del Lab 0_6 com per part dels metges i les mestres de les escoles que venien a fer l'activitat.

5. Resultats

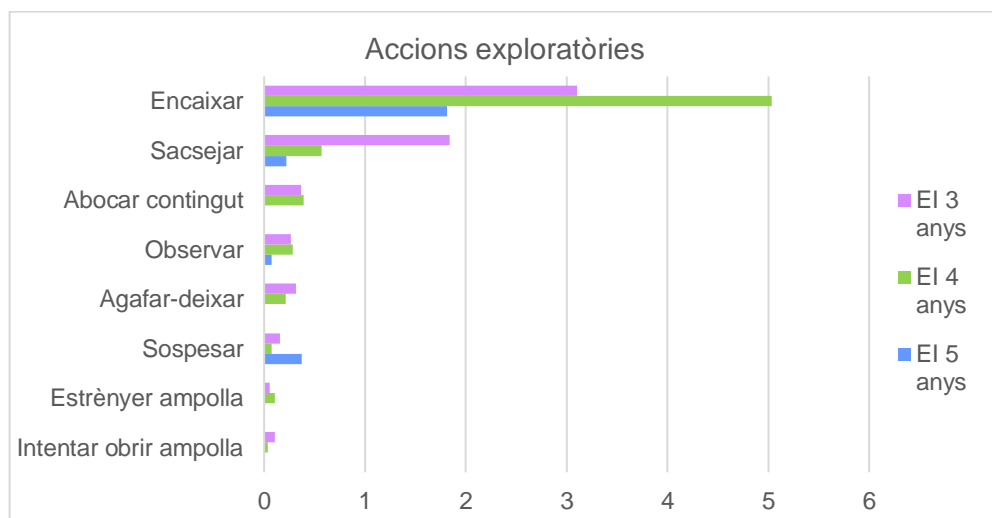
Els resultats obtinguts es troben recollits en diferents annexos:

- Annex 9.3: transcripció i categorització de les diferents observacions. Els infants van ser anomenats nen/a Núm. observació. X (exemple: nen 1.1 – nen 1 de la primera observació), diferenciant nens i nenes i mantenint la coherència en les diferents seqüències.
- Annex 9.4: taula de la freqüència d'aparició de cada categoria en els diferents grups.

5.1 Processos d'aprenentatge

5.1.1 Experiència amb la realitat

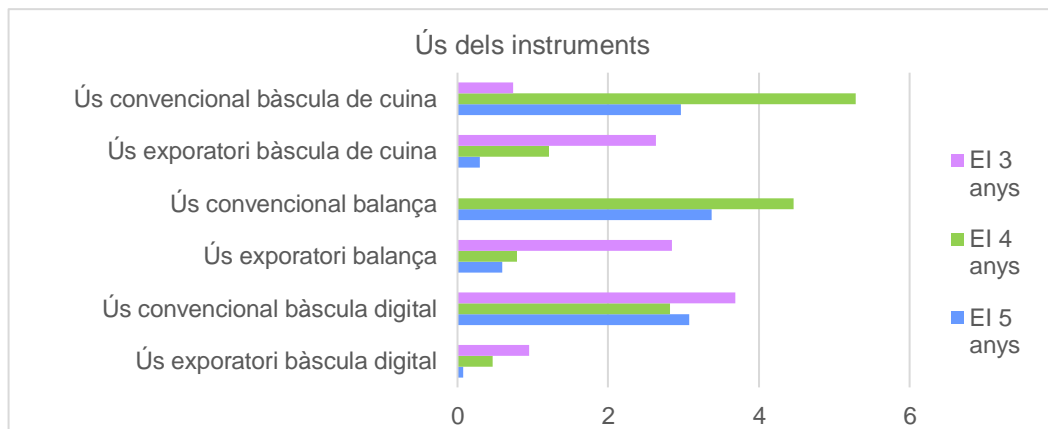
L'Experiència amb la realitat es va diferenciar en dos punts, les accions exploratòries i l'ús dels instruments. A continuació es presenten les taules referents a cada un d'aquests punts i la taula global d'aquesta fase.



Gràfica 1: Freqüència de les accions exploratòries en els diferents grups. Font: elaboració pròpia.

La Gràfica 1 evidencia que l'acció d'encaixar va ser una de les més presents, però mentre que a EI 5 anys els infants ho feien de manera directa, a EI 3 i 4 anys ho feien a còpia d'anar provant si encaixava o no. En canvi, l'acció de sospesar, que era la que s'esperava en aquesta proposta, no es va detectar massa en cap dels grups, i se solia donar més amb els pesos que no pas amb les ampolles. Les accions

d'estrènyer, intentar obrir i intentar abocar el contingut de les ampolles no s'havien previst.



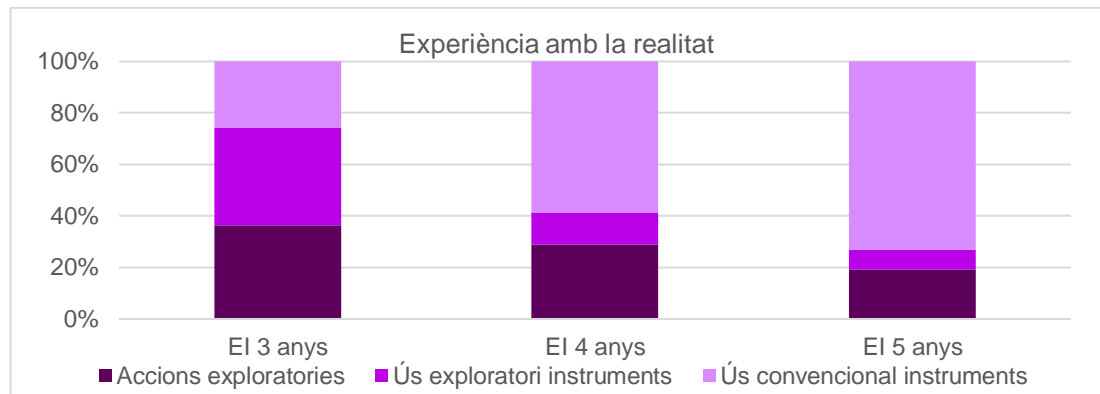
Gràfica 2: Freqüència de l'ús dels diferents instruments. Font: elaboració pròpia.

En la Gràfica 2 s'observen les diferències pel que fa a l'ús dels diferents instruments. Primerament, cal destacar que no es va observar un ús no desitjat de cap dels instruments. Per altra banda, s'observa una progressió, en el grup d'EI 3 anys els infants feien, generalment, un ús de caire més exploratori (excepte amb la bàscula digital, on l'ús convencional va tenir més pes que l'exploratori), en el grup d'EI 4 anys, també es va observar aquest ús, però l'ús convencional tenia més pes, mentre que en el grup d'EI 5 anys els infants feien, generalment, un ús convencional dels diferents instruments. A continuació es mostren alguns exemples il·lustratius de l'ús que es va fer de la balança.

Ús exploratori - EI 3 anys: *agafa un dels plats de la balança, el treu del suport, es mira el suport i torna a col·locar el plat. Seguidament, mou la balança amb les mans* [seqüència 1.2].

Ús convencional - EI 5 anys: *col·loca el pes d'1 kg en un dels plats de la balança i el de 200 g en l'altre plat. Ho observa i col·loca un altre pes de 500 g al plat que pesa menys* [seqüència 3.8]. En aquest cas s'observa com l'infant intenta equilibrar la balança.

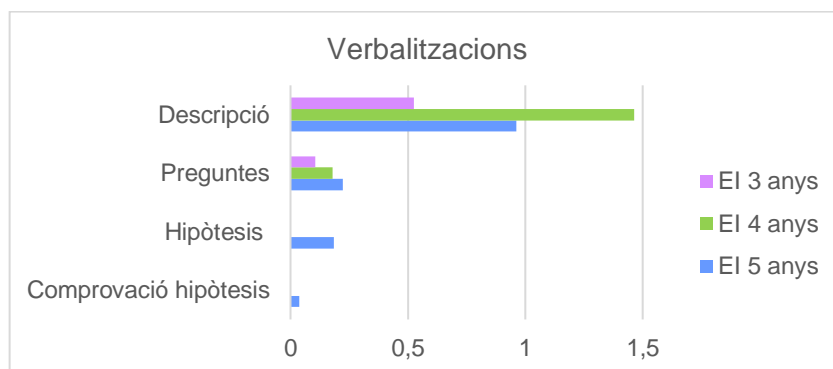
Si es comparen el conjunt de resultats obtinguts de la fase de l'experiència i la seva importància dins de cada grup (Gràfica 3) s'observa com les accions exploratòries tenien major pes en el grup d'EI 3 anys, mentre que l'ús convencional dels instruments tenia major rellevància en el grup d'EI 5 anys. És a dir, com major era l'edat dels infants, més elaborades eren les accions portades a terme.



Gràfica 3: Percentatge de les accions de l'Experiència. Font: Elaboració pròpia.

5.1.2 Explicitació de les idees

Pel que fa a l'Explicitació de les idees, es va diferenciar entre les accions referents a la verbalització i les accions referents a les habilitats cognitivo-lingüístiques. A continuació es presenten les gràfiques referents a cada un d'aquests punts i la gràfica global d'aquesta fase.



Gràfica 4: Freqüència d'aparició de les categories referents a les verbalitzacions. Font: Elaboració pròpia.

Pel que fa a les verbalitzacions (Gràfica 4), les descripcions observades van ser referents a les qualitats dels objectes i als fets o accions, excepte una d'elles que va ser referent a l'ús de l'instrument.

EI 4 anys – descriure qualitats: “*Com pesa, com pesa esto*” [seqüència 2.8].

EI 3 anys – descriure ús objecte: “*Això no és per mirar*” [seqüència 1.10].

EI 5 anys – descriure fets: “*no hace nada*” [seqüència 3.9]. L'infant es referia a la balança.

Les preguntes d'aquest punt eren referents a la proposta, per exemple;

EI 5 anys – pregunta: “*Quant pesa?*” [seqüència 3.6].

De les hipòtesis detectades, una va ser de manera verbal i les altres a través de la interpretació de les accions dels infants. L'única comprovació d'hipòtesi que es va detectar va ser a través de l'acció acompanyada de la verbalització.

El 5 anys: *treu el pes d'1 kg que quedava en un dels plats i el col·loca a l'altre, tot comentant "a ver ahora" i somrient. Se sorprèn que la balança no es mogui, senyala el plat buit* [seqüència 3.8]. En aquest fragment s'observa com la nena tenia la hipòtesi que si feia aquesta acció, la posició de la balança canviaria, tanmateix, la seva hipòtesi no ha resultat correcta.

El 5 anys: *agafa el pes d'1 kg, el col·loca sobre la bàscula digital i comenta "mira, pesa el más grande, voy a pesar el grande a ver cuánto es", tot prement els botons i observant la pantalla amb atenció* [seqüència 3.8]. En aquest fragment s'observa com el nen comprova la seva hipòtesi que el gran pesava més.

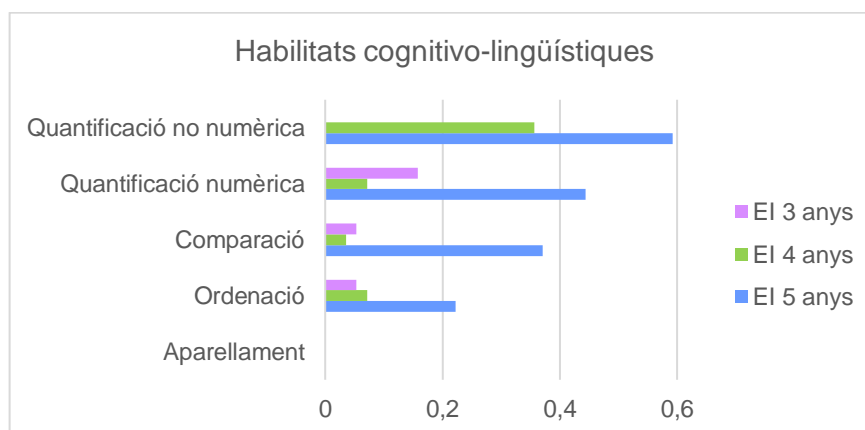
Els arguments que es van observar feien referència a l'ús dels instruments o a la qualitat dels objectes, estaven relacionats amb evidències físiques.

El 3 anys: *"per què sinó, són molts". L'altre infant li respon, "po hi ha molt lloc"*. El primer infant no vol col·locar massa objectes a la bàscula i l'altre infant li rebut per a poder fer [seqüència 1.10].

El 5 anys: una nena dóna raons a l'altre de per què no li funciona l'instrument [seqüència 3.5]

- Nena 3.6: *"no se mueve"*
- Nena 3.3: *"porque tienes que poner uno grande"*

El 5 anys: *"Toma! El grande pesa más"*. L'infant mostra el seu argument del fet que pesa més el gran pel fet de ser més gran [seqüència 3.8].



Gràfica 5: Freqüència d'aparició de les categories referents a les habilitats cognitivo-lingüístiques. Font: Elaboració pròpia.

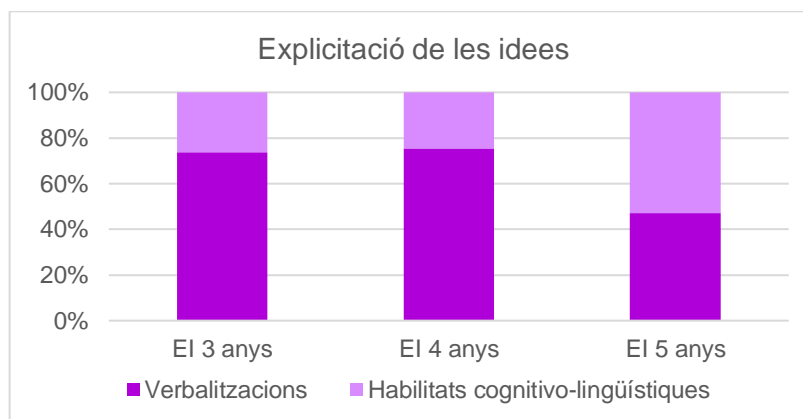
Dins les habilitats cognitivo-lingüístiques (Gràfica 5), cal destacar que l'aparellament, que era una de les accions esperades, no va tenir lloc, fet que fa pensar en la necessitat d'introduir algun canvi en la proposta. Les comparacions es van observar tant de manera verbal com a través de les accions i expressions dels infants.

El 5 anys - comparació: *observa la posició dels plats, s'ajup per mirar-ho des de l'alçada a la qual estan. Diu "pesa más este", senyalant el pes d'1 kg [seqüència 3.5].*

L'ordenació només es va realitzar amb els pesos i a través del suport on aquests s'emmagatzemaven, principalment en els moments en els quals desaven el material. Pel que fa a la quantificació, es va diferenciar entre la numèrica i la no numèrica. Dins la numèrica també es va identificar quina era real, és a dir, corresponia a les indicacions dels instruments, i quina era inventada. Es va observar que la quantificació inventada tenia molt més pes que la real, només dues de les quantificacions exposades pels infants eren rals, mentre que les altres quinze eren inventades.

El 5 anys – quantificació inventada: *va dir "140 quilos" en observar l'indicador de la bàscula de cuina, i després de col·locar-hi més objectes i tornar-lo a observar va dir "160 quilos" [seqüència 3.3].* En aquest cas es pot observar una quantificació inventada, però relacionada amb la realitat, l'infant sap que si hi ha més pes, el nombre ha de ser més gran.

Si es comparen el conjunt de resultats obtinguts de la fase de l'explicitació i la seva importància dins de cada grup (Gràfica 6) s'observa com les habilitats cognitivo-lingüístiques van tenir més pes a El 5 anys. Aquest fet però, no implica que es donin menys casos de verbalitzacions, sinó que està relacionat amb l'augment de les accions referents a la categoria de les habilitats cognitivo-lingüístiques.



Gràfica 6: Percentatge de les categories referents a l'Explicitació. Font: elaboració pròpia.

5.1.3 Evolució de les idees

Pel que fa a l'Evolució de les idees, pràcticament no es va observar en els grups enregistrats. A continuació es mostren els quatre únics casos detectats.

El 3 anys – pregunta: “*Què hi ha aquí dins? Què hi ha?*” [seqüència 1.10]. L'infant volia saber què hi havia dins els pesos.

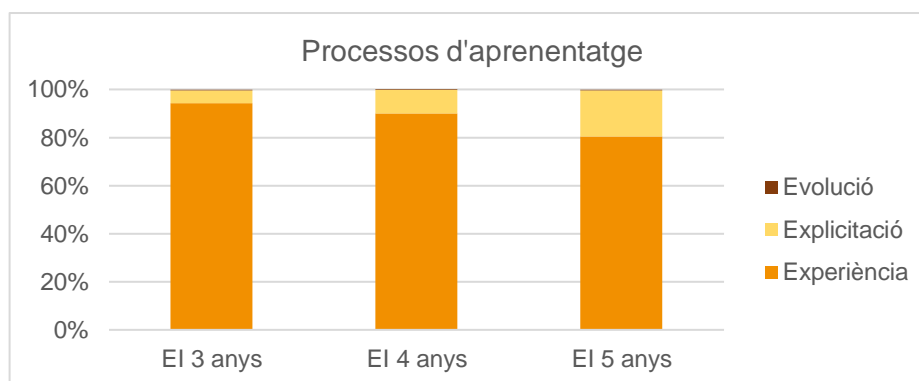
El 4 anys – pregunta a l'adult: “*què és això?*” [seqüència 2.6]. L'infant amb aquesta pregunta mostra les seves ganes de saber més sobre la bàscula de cuina.

El 5 anys – introducció de noves idees referents al funcionament de la balança per part d'altres infants:

- “*esto es porque se pone aqui*” [seqüència 3.5].
- “*yo te digo donde va*” va senyalant els pesos i els plats on els ha de col·locar [seqüència 3.9].

S'observa com en el grup d'El 5 anys la detecció de l'Evolució de les idees va ser major i a través de l'aportació de noves idees, mentre que en els altres grups va ser a través de preguntes. També cal destacar que tots els casos observats es van donar en situacions d'interacció entre infants (El 3 i 5 anys) o amb l'adult (El 4 anys).

5.1.4 Comparació dels processos d'aprenentatge en els diferents grups

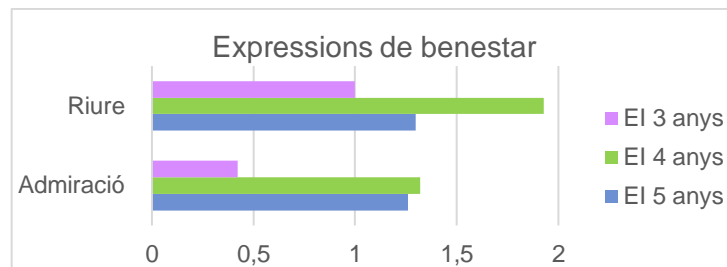


Gràfica 7: Comparació del percentatge dels processos d'aprenentatge en els grups analitzats. Font: elaboració pròpia.

Per una banda, cal observar en quin grau apareixien cada un dels processos en els diferents grups (en l'annex 9.2 es poden observar les dades separades per grups i amb els percentatges corresponents), per a després poder comparar aquestes dades. En la Gràfica 7 s'observa com hi ha un augment de les accions referents a l'Explicitació d'idees, mentre que l'Experiència va disminuint a poc a poc a mesura que augmenta l'edat. L'Evolució pràcticament no apareix en cap dels grups. En

global, s'observa com el procés d'aprenentatge que es va veure més potenciat en aquesta proposta va ser l'Experiència amb la realitat.

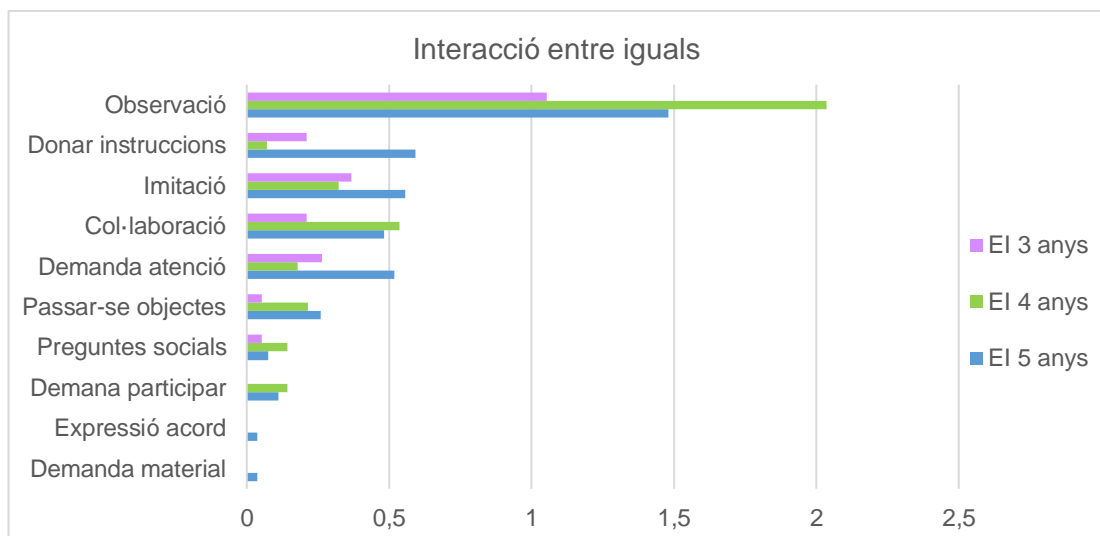
5.2 Aspectes emocionals



Gràfica 8: Freqüència de les expressions de benestar en els diferents grups. Font: elaboració pròpia.

Pel que fa a l'aspecte emocional, es va observar com els infants estaven a gust a la proposta. En cap de les seqüències van aparèixer senyals de no benestar, comportaments disruptius o conflictes, mentre que sí que hi va haver un nombre important d'evidències de benestar (Gràfica 8).

5.2.1 Interacció entre iguals



Gràfica 9: Freqüència d'aparició de les categories referents a la interacció entre iguals en els diferents grups. Font: elaboració pròpia.

En el següent exemple es mostra com una nena va aprendre d'una altra, a través de l'observació i la imitació, com utilitzar la bàscula de cuina.

El 4 anys: la nena 2.7 agafa una ampolla transparent, la col·loca a la bàscula de cuina i observa la pantalla amb atenció. La nena 2.9, després d'observar-la, agafa

una ampolla transparent i la col·loca a la bàscula de cuina. Tot seguit observa la pantalla somrient. [seqüència 2.13].

5.3 Altres observacions

5.3.1 Joc simbòlic

A part de les accions referides als processos d'aprenentatge, es van observar situacions de joc simbòlic que no responien als objectius dels educadors/es. Concretament, es van observar les següents situacions:

El 3 anys: situacions on semblava que les nenes cuinessin.

- *Agafa una ampolla i la mou sobre la safata, com si aboques el contingut a la safata* [seqüència 1.2].
- *mou les mans per la safata* [seqüència 1.10].

El 5 anys: *“Yo era el capitán”* [seqüència 3.8].

El 5 anys: *“Es el hijo este”* [seqüència 3.8]. La nena personifica els pesos.

5.3.2 Paper de l'adult

Cal destacar que l'adult només va intervenir en una de les seqüències analitzades, i ho va fer de manera molt breu i arran de la demanda de l'infant.

El 3 anys: *“Mira, vine”, crida a la mestra de la seva escola. La mestra s'apropa i observa, al cap de poc, marxa* [seqüència 1.16].

També cal destacar que els infants dirigien mirades a la investigadora, la qual estava al costat de la proposta observant i fent anotacions. Davant d'aquest fet, la investigadora els retornava la mirada i els somreia, però sense dir-los res. Només va intervenir en una ocasió, on els infants van fer-li preguntes de manera directa.

El 4 anys: conversa entra la investigadora i els infants [seqüència 2.6]:

- *Nen 2.6: “Què és això?”*
- *Investigadora: “Què deu ser? Què creieu?”*
- *Nen 2.6: “No ho sabem”. Segueix mirant i tocant la bàscula de cuina. El nen 2.2 es mira la bàscula, aixeca una mica el plat, però el nen 2.6 el posa bé, tot mirant a la investigadora. El nen 2.6 col·loca bé la safata.*
- *Investigadora: “Haureu d'investigar, a veure què pot ser”.*

5.3.3 Repeticions

En algunes de les seqüències es va observar com els infants repetien les seves accions, és a dir, portaven a terme una mateixa acció diverses vegades amb el mateix objecte o amb objectes diferents. Aquest aspecte no s'havia tingut en compte en les categories d'anàlisi. A continuació es mostra un exemple.

El 3 anys: la nena 1.5 va pesar cada una de les ampolles per ordre amb la bàscula digital i, quan va acabar, ho va fer amb els pesos, també per ordre. A més a més, amb cada objecte portava a terme la mateixa seqüència, l'agafava, el col·locava a la bàscula digital, premia els botons, observava un moment la pantalla amb admiració i guardava l'objecte [seqüència 1.10].

6. Discussió

Pel que fa a l'apartat de discussió, es pretenia analitzar si els resultats obtinguts corresponien a la informació cercada sobre l'aprenentatge científic, concretament quines de les fases apareixien amb més freqüència i per quins motius, així com la influència dels aspectes emocionals en l'aprenentatge. Per altra banda, calia valorar si la resposta dels infants davant la proposta s'ajustava als objectius que tenien els educadors/es i quines possibles millores es podrien portar a terme en la proposta per tal de potenciar els diferents processos d'aprenentatge.

6.1 Anàlisi dels processos d'aprenentatge

6.1.1 Experiència amb la realitat

La fase de l'Experiència va ser la que més pes va tenir en les observacions analitzades (Gràfica 7). Aquest fet pot venir determinat perquè es tracta de la primera fase del procés d'aprenentatge científic (Pedreira, 2016). Per altra banda, però, la proposta ofereix tres instruments diferents per a mesurar el pes i la massa, fet que potencia aquesta fase de l'aprenentatge, ja que l'ús d'instruments està inclòs en ella (Pedreira i Márquez, 2016).

Les accions referides a l'Experiència observades en els diferents grups no van ser les mateixes. En els més petits predominaven les accions exploratòries i l'ús exploratori dels instruments, mentre que en els més grans, predominava l'ús convencional dels instruments (Gràfica 3).

L'acció d'encaixar va ser la més present en els diferents grups (Gràfica 1). Aquest fet pot ser causat pel suport on es desa el material, el qual porta a fer encaixos quan es guarden les ampolles i pesos. Cal destacar també que els era molt més fàcil encaixar les ampolles que els pesos, ja que els encaixos dels pesos eren diferents i coincidien amb les mides dels pesos, mentre que els de les ampolles eren tots iguals. Un altre aspecte a destacar és el fet que els infants van prestar atenció a les ampolles i el material que contenien, les sacsejaven, intentaven obrir-les, les estrenyien i feien veure que n'abocaven el contingut. Aquestes accions pràcticament no es van portar a terme amb els pesos, probablement perquè el contingut de les ampolles es movia i feia soroll, mentre que els pesos eren compactes. Si les ampolles fossin substituïdes per un altre material més similar als pesos, per exemple cilindres de la mateixa mida i estètica però diferent pes, és probable que aquestes accions perdessin rellevància.

Pel que fa als objectius de la proposta, els infants van portar a terme diferents accions exploratòries que no s'havien previst, i en canvi, l'acció de sospesar, que era la que s'esperava, va ser de les que va tenir menys rellevància. Cal destacar que l'element que més solien sospesar era el pes d'1 kg, probablement perquè notaven que pesava molt. La diferència de massa entre les ampolles no era molt notable, si es canviessin per un altre material on la diferència de massa fos més fàcil de percebre, potser els infants portarien més a terme aquesta acció. Per altra banda, els nens/es van fer un ús convencional dels instruments, tal com s'esperava, però també van portar a terme un ús exploratori d'aquests. Per a aprendre com funciona un determinat instrument, és a dir, per a fer-ne un ús convencional, primer cal fer provatures i hipòtesis, és a dir, fer-ne un ús exploratori. Aquesta idea segueix la teoria d'aprendre fent de Dewey (Westbrook, 1993). En els grups observats, tal com es va comentar, hi va haver una progressió en aquest aspecte. Com més grans eren els infants, i per tant, més experiència amb la realitat havien acumulat, més convencional era l'ús que feien dels instruments. Per tant, per a poder assolir l'objectiu de portar a terme un ús convencional dels instruments, primer cal permetre als infants que portin a terme aquest ús exploratori, a partir del qual coneixen l'instrument i el seu funcionament. En aquest punt caldria contemplar la interacció amb altres infants i adults, els quals podrien aportar informació per a passar de l'ús exploratori al convencional (Gallego, 2005).

En l'estudi "Puc tocar?" (Pedreira, 2016) aquesta fase també va ser la més present. Les accions d'encaixar i sacsejar han estat molt presents en la recerca actual i en la de "Puc tocar?", de fet, l'acció de sacsejar en el "Puc tocar?" es va donar sobretot amb les ampolles omplertes de sorra, de la mateixa manera que en la recerca actual. En el present estudi l'ús dels instruments va tenir més pes que les accions exploratòries, mentre que en la tesi "Puc tocar?" va ser a la inversa. Aquest fet pot venir determinat pel material de les propostes, ja que en la proposta analitzada es fomentava l'ús dels instruments de mesura oferint-ne tres de diferents, mentre que en el Niu de ciència s'oferia més diversitat de material amb objectius diferents.

6.1.2 Explicitació de les idees

L'Explicitació de les idees va augmentar en funció de l'edat dels infants. Aquest fet pot ser causat pel desenvolupament del llenguatge. Els infants dels grups analitzats estan en ple procés del desenvolupament del llenguatge, es troben a l'etapa lingüística, on comencen a desenvolupar la gramàtica i a comunicar-se cada vegada

amb major eficiència (Félix, 1999). Com més grans són els infants, més avançats estan en el desenvolupament del llenguatge, i per tant, tenen major capacitat per a fer explícites les seves idees a través del llenguatge.

Pel que fa a les verbalitzacions, el fet que les descripcions tinguessin més presència que les hipòtesis o les argumentacions (Gràfica 4) pot estar relacionat amb el desenvolupament del llenguatge i l'edat dels infants, ja que elaborar una hipòtesi o un argument és molt més complex cognitivament i lingüísticament que descriure un fet o material.

Pel que fa a les habilitats cognitivo-lingüístiques, les ordenacions que es van observar van ser realitzades amb els pesos, no amb les ampolles, i van estar condicionades pel suport on es guardaven, el qual portava a fer ordenacions a l'hora de desar els pesos. Amb les ampolles, tot i estar pensades per a ser ordenades, no es van observar ordenacions. El fet que aquestes accions tinguessin més pes a El 5 anys (Gràfica 6) pot estar vinculat amb el major desenvolupament cognitiu dels infants.

No totes les accions esperades en la proposta es van observar en els grups analitzats. Per una banda, pel que fa a l'ús del llenguatge, els infants van fer quantificacions, tal com era d'esperar, tanmateix aquestes no corresponien al que indicaven els instruments. Per altra banda, pel que fa a les habilitats cognitivo-lingüístiques, els infants sí que van portar a terme comparacions, sobretot sospesant els pesos i a través de l'ús de la balança, tanmateix, no van fer aparellaments. Les accions que s'esperava que es portessin a terme amb les ampolles (aparellament i ordenació) no es van observar. Davant d'aquestes observacions, seria interessant canviar les ampolles per algun altre material, per exemple pels cilindres comentats anteriorment, per tal de potenciar les accions que no s'han donat en aquests grups. Per a potenciar l'assoliment dels objectius referents al procés d'Explicitació, caldria modificar la proposta o potenciar la intervenció de l'adult, qui podria fer preguntes per tal que els infants verbalitzessin més les seves idees o portessin a terme accions d'aparellament, ordenació i comparació.

L'Explicitació, va estar més present en els grups observats en aquesta recerca que en els del "Puc tocar?" (Pedreira, 2016), fet que podria estar vinculat al desenvolupament del llenguatge. Els infants de la present recerca eren més grans i, consegüentment, tenien un major domini del llenguatge, fet que els facilitava l'explicitació verbal de les seves idees, així com una capacitat cognitiva més

desenvolupada, fet que els permetia portar a terme les habilitats cognitivo-lingüístiques esmentades.

6.1.3 Evolució de les idees

Aquest procés va ser el que menys es va detectar en els grups analitzats. Cal destacar que, quan es va observar, va ser en moments d'interacció, la qual cosa reforça la idea que la interacció afavoreix l'aprenentatge (Gallego, 2005). Els moments d'observació i imitació entre infants també afavorien aquest procés, ja que els nens i nenes aprenien dels companys/es. Una major interacció amb l'adult podria haver afavorit aquest punt, tanmateix, és molt probable que els educadors/es no interactuessin amb els infants en la proposta a causa de la presència de la càmera i la investigadora, bé perquè se sentien cohibits o bé perquè no volien interrompre la recerca.

Un altre aspecte a destacar és el fet que l'Evolució de les idees requereix temps (Pedreira i Márquez, 2016), i en les situacions observades es tractava amb grups d'infants que interactuaven per primer cop amb la proposta durant un temps relativament breu. Arribaven a un espai nou, amb molt material motivador, i hi estaven durant un temps limitat que repartien entre les diferents propostes en funció del seu criteri. Per tal de fomentar l'Evolució, els educadors/es del Lab 0_6 llencen reptes als grups per tal que continuïn investigant a l'escola. És a dir, el procés d'Evolució requereix unes condicions molt difícils d'assolir en una visita d'una hora a l'espai de ciència, motiu pel qual s'anima a continuar a l'escola.

Els objectius referents a aquesta fase no es van veure assolits pels motius esmentats. Per tal de fomentar aquest procés hauria calgut una major intervenció per part de l'adult o, com ja es proposa des del Lab 0_6, continuar amb el treball a l'escola, de manera que els infants tinguessin un contacte amb els instruments més prologant en el temps, utilitzant-los en contextos diferents, de manera que poguessin anar fent connexions i modificant les seves idees.

En l'estudi "Puc tocar?" (Pedreira, 2016) l'Evolució tampoc va tenir massa presència, tot i que sí que va ser major que la detectada en la present recerca. Cal destacar però, que la intervenció per part de l'adult també va ser major, fet que pot ser la causa d'aquesta diferència. Per altra banda, la tipologia de preguntes detectades en aquest

estudi coincideixen amb algunes de les detectades en el “Puc tocar?” (preguntes sobre què és l’objecte en qüestió i preguntes sobre què hi ha a dins).

6.2 Anàlisi dels aspectes emocionals

La vivència positiva de la proposta (Gràfica 8) va contribuir als processos d’aprenentatge, es va comprovar com els infants s’emocionaven amb allò que portaven a terme (Benlloch i Martí, 2005). El clima de la proposta va ser adequat per a l’aprenentatge, ja que els infants no van mostrar senyals d’estrès o malestar (Pérez-Esteban et al., 2016). Les mostres d’admiració i els somriures observats podien estar relacionats amb la satisfacció que aporta l’aprenentatge, ja que són mostres de plaer (Carballo, 2016).

El context de lliure circulació podria haver estat un dels elements afavoridors d’aquest bon clima, ja que no s’obligava als infants a interactuar amb unes determinades propostes o companys/es, sinó que tenien llibertat per a decidir i actuar en funció de les seves preferències, fet que fomenta un clima sense pressions ni estrès (Carballo, 2016).

6.2.1 Interacció entre iguals

La interacció entre infants va ajudar-los a anar més enllà que per si sols, tot aprenent amb i dels altres (Gallego, 2005). Es podia observar aquest fet sobretot en l’observació i la imitació, on els infants estaven atents a allò que feien els companys/es i posteriorment ho provaven ells. Els resultats obtinguts en aquest punt també són similars als de la recerca “Puc tocar?” (Pedreira, 2016), ja que en ambdós casos les interaccions entre els infants van afavorir un bon clima per a l’aprenentatge.

6.3 Anàlisi d’altres observacions

6.3.1 Anàlisi del joc simbòlic

Tot i no ser un dels aspectes de més rellevància en els grups observats, es van detectar situacions de joc simbòlic que no responien als objectius dels educadors/es. A la proposta s’ha procurat que el material sigui neutre per tal d’evitar aquest joc, tanmateix, no s’evita del tot. Aquest fet pot estar condicionat pels instruments presentats, els quals es poden vincular fàcilment a un context de cuina o botiga, fet que porta al joc simbòlic. En una proposta amb aquestes característiques, resulta difícil evitar completament el joc simbòlic, i més tenint en compte que és un punt

essencial en el desenvolupament dels infants en aquestes edats (Abad i Ruiz de Velasco, 2012), però sí que es va procurar reduir-lo presentant el material envasat en ampolles (anteriorment s'havien presentat llavors amb safates i culleres, fet que induïa molt més el joc simbòlic). Una altra possibilitat per a reduir-lo seria modificar les ampolles per cilindres de diferent material que pesessin diferent amb l'objectiu d'evitar el fet de fer veure que cuinen abocant el contingut de les ampolles.

6.3.2 Anàlisi de les repeticions

Les repeticions són un fet comú a l'educació infantil, moltes vegades s'observa com l'infant porta a terme una mateixa acció diverses vegades. Cal deixar clar que es parla de les repeticions que els infants porten a terme per voluntat pròpia i no d'activitats repetitives que pugui plantejar l'adult. Les repeticions tenen un sentit pels infants, no les fan perquè sí, sinó que les porten a terme per tal de fer noves descobertes, per a comprovar el que creuen que passarà i detectar matisos (Pedreira, 2006). En el cas analitzat anteriorment (seqüència 1.10), la repetició de les seves accions permetia a la nena observar com canviaven els nombres que indicava la bàscula en funció de l'objecte que hi col·locava, fet que l'ajudava a conèixer el funcionament de l'instrument. La influència de les repeticions en els processos d'aprenentatge dels infants seria un aspecte interessant a analitzar en futures investigacions.

7. Conclusions

La pregunta d'estudi de la present recerca va ser *quins processos d'aprenentatge tenen lloc en la proposta de les balances del Lab 0_6?* Els objectius específics que es van marcar a l'inici han permès donar resposta a aquesta pregunta. A partir de la definició de les tres fases de l'aprenentatge científic exposada en el marc teòric es van analitzar les observacions realitzades i es van comparar els resultats seguint les categories establertes.

La fase de l'Experiència amb la realitat va ser la més present en tots els grups. En el grup d'EI 3 anys van tenir més pes les accions exploratòries i l'ús exploratori dels instruments, mentre que en els grups d'EI 4 i 5 anys va tenir més pes l'ús convencional dels instruments. Aquest fet pot estar relacionat amb l'edat dels infants, com més grans són, més possibilitats tenen d'haver acumulat experiències referents a l'ús dels instruments de mesura, i per tant poden fer-ne l'ús que en fan els adults, mentre que els més petits encara necessiten passar per aquesta fase exploratòria per a conèixer els instruments (Westbrook, 1993). L'objectiu de la proposta és l'ús convencional dels instruments, tanmateix, com s'ha comentat, per arribar-hi cal passar primer per l'ús exploratori. Cal destacar també que els infants es van fixar en el contingut de les ampolles, tot sacsejant-les, estrenyent-les i intentant obrir-les, fets que no responien als objectius de la proposta.

La fase de l'Explicitació de les idees va augmentar en funció de l'edat dels infants. Aquest fet pot estar vinculat al desenvolupament cognitiu i lingüístic dels infants. Com major és el seu desenvolupament del llenguatge, major és la seva capacitat per a posar paraules a allò que fan (Félix, 1999). Les habilitats cognitivo-lingüístiques es van observar més a EI 5 anys, on el desenvolupament dels infants està més avançat. Cal destacar també, que no totes les accions esperades es van portar a terme, l'aparellament i l'ordenació d'ampolles no es va donar en cap grup.

La fase de l'Evolució de les idees pràcticament no es va observar en cap grup. Aquest fet pot venir donat perquè es dedica un temps limitat a la proposta, perquè es tracta d'un espai nou ple d'estímul motivadors i per la poca intervenció de l'adult. Els casos d'Evolució observats van ser en moments d'interacció, fet que reforça la idea que els humans aprenem en comunitat (Gallego, 2005). Per aquest motiu, es considera que la intervenció de l'adult és clau per aportar noves idees als infants i per ajudar-los a canviar les seves idees, així com la continuïtat en el temps, és a dir, el treball a

l'escola. En el cas d'aquesta fase, no es van assolir els objectius que hi havia al darrere de la proposta.

Pel que fa a la part emocional, cal destacar que el clima de la proposta va ser positiu, els infants van estar a gust, ho van mostrar a través dels diferents indicadors i no van aparèixer conflictes, fet que va contribuir a l'aprenentatge (Carballo, 2016). La interacció entre iguals va afavorir el procés d'aprenentatge, ja que els infants aprenien dels seus iguals a través de l'observació i la imitació.

Aquestes observacions van portar a considerar possibles propostes de millora en la proposta. Una d'elles, i la més important, és el potenciament de la intervenció de l'adult, la qual potencia sobretot la fase de l'Evolució i, consegüentment, l'aprenentatge dels infants. L'altra, consistiria a canviar les ampolles per un altre material, per exemple cilindres de materials diferents que tinguessin la mateixa mida però diferent massa. D'aquesta manera, es trauria l'atenció del contingut i se centraria en el pes de l'objecte.

7.1 Prospectiva i limitacions

7.1.1 Objectivitat de l'estudi

La present recerca es va portar a terme amb la major objectivitat possible, tot establint un seguit de categories a partir de les quals realitzar l'anàlisi. Tanmateix, no es pot obviar que hi ha una part de subjectivitat, ja que va estar una persona concreta, amb unes idees i concepcions concretes, qui va realitzar l'anàlisi. La investigadora, tot i procurar ser el màxim objectiva possible, provocava que la recerca tingués aquesta part de subjectivitat. Per altra banda, cal tenir en compte que l'estudi de cas es va portar a terme amb un grup concret i reduït d'infants, fet que comporta que els resultats no siguin generalitzables ni aplicables a altres situacions. L'assoliment d'una veritat absoluta no era l'objectiu d'aquesta recerca, sinó que el que es pretenia era realitzar una investigació per a obtenir certa informació que permetés respondre a la pregunta i als objectius plantejats.

7.1.2 Propostes de millora de la investigació

Seria beneficiós trobar una manera de gravar més discreta, per tal de no condicionar tant als infants, i, sobretot, als adults, i, alhora, amb millor qualitat de so per tal de

poder realitzar millors transcripcions de les converses. Per altra banda, els resultats s'haurien de reforçar amb noves investigacions utilitzant una mostra més àmplia.

7.1.3 Aplicació de la recerca

Les conclusions obtingudes aporten propostes de millora de la proposta de les balances encaminades a l'assoliment dels objectius plantejats pels educadors/es. Per altra banda, reafirmen la necessitat de la intervenció de l'adult per a potenciar el procés d'aprenentatge, principalment la fase de l'Evolució de les idees.

7.2 Futures línies d'investigació

Com a futures vies d'estudi seria interessant analitzar altres propostes del Lab 0_6, amb la finalitat de comparar els processos d'aprenentatge que hi tenen lloc. Per altra banda, seria enriquidor fer la comparació en un grup que assistís més d'una sessió al Lab 0_6, per tal de poder veure si hi ha una evolució en el fer dels infants i si han canviat les seves idees respecte al primer cop que van assistir. Per últim, les repeticions seria un tema rellevant a investigar, ja que es van observar en algunes seqüències, i valdria la pena analitzar-ho en profunditat i valorar la seva influència en els processos d'aprenentatge.

7.3 Experiència personal

En definitiva, la recerca ha estat laboriosa, sobretot la transcripció de les observacions realitzades, però alhora, ha estat molt satisfactòria i gratificant. S'ha tingut l'oportunitat de realitzar un estudi sobre l'aprenentatge científic dels infants en les diferents edats. Resulta essencial conèixer com aprenen els infants per tal d'oferir-los els millors contextos i recursos per a facilitar-ho, tot adequant també la pròpia intervenció a les seves necessitats. S'ha descobert el plaer per la recerca i els resultats que se'n deriven, tot vivenciant el coneixement que aporta, tant el procés en si, com les conclusions que se n'extreuen. Ha estat molt enriquidor a nivell personal i professional. Però la tasca no acaba aquí, sinó que cal seguir fent recerca dia a dia per a conèixer millor als infants i oferir-los la millor educació possible. Tal com diu Eduardo Galeano (citada per Santmartí, 2010, p.26), *la utopia està a l'horitzó. Camines dues passes, ella s'allunya i l'horitzó corre deu passes més enllà. Aleshores per què serveix la utopia? Doncs ens serveix per caminar.* El mateix passa amb la recerca, no s'acaba mai, sempre hi haurà aspectes a investigar, però aquí està l'emoció, a no perdre les ganes i seguir investigant sobre allò que ens inquieta i motiva.

8. Referències bibliogràfiques

- Abad, J., i Ruiz de Velasco, Á. (2012). El joc simbòlic. *Guix d'infantil*, (65), 30–33.
- Alsina, À. (2011). *Com desenvolupar el pensament matemàtic* (3a ed.). Vic: Eumo Editorial.
- 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 15 de novembre del 2017 des de http://acte14.campus.acte.cat/essersvius/sessions/bibliografia/ciencies_activitat_humana.pdf
- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (1a ed.). Madrid: Editorial La Muralla.
- Cabello Salguero, M. J. (2011). Importancia de la inteligencia emocional como contribución al desarrollo integral de los niños/as de educación infantil. *Pedagogía Magna*, (11), 178–188. Recuperat el 3 de març des de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3629180>
- Carballo, A. (2016). Neuroeducació: de la neurociència a l'aula. *Guix d'infantil*, (85), 11–14.
- Dierking, L. (1991). Learning Theory and Learning Styles: An Overview. *The Journal of Museum Education*, 1(16), 4–6.
- Félix, P. (1999). *El Lenguaje Verbal Del Niño* (1a ed.). Lima: Fondo Editorial de la UNMSM (Universidad Nacional Mayor de San Marcos).
- Fundació Universitària del Bages. (2012). Espais de ciència. *Guix d'infantil*, (66), 44.
- Gallego, C. (2005). *Repensar el aprendizaje de las matemáticas: matemáticas para convivir comprendiendo el mundo* (1a ed.). Barcelona: Graó.
- Gallego, C. (2010). Les competències matemàtiques i el sentit de l'escola. Dins M. Teixidor i D. Vilalta (Coords./1a ed.), *Competències: una oportunitat per repensar l'escola* (pp. 100–120). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona: Institut de Ciències de l'Educació.
- Goldschmied, E. (1998). *Educar l'infant a l'escola bressol*. Barcelona: A. M. Rosa Sensat.

- Gopnik, A., Meltzoff, A. N., & Kuhl, P. K. (1999). *The scientist in the crib: Minds, brains, and how children learn*. New York: William Morrow & Co.
- GRENEA (2016). Lab 0 _ 6: un espacio de ciencia para la primera infancia. *Cuadernos de Pedagogía*, (466), 57–59.
- Lemkow, G. (2016). Lab 0-6: espai de ciència, espai neuroeducatiu. *Guix d'infantil* (85), 19–22.
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25 (2), 177–196.
- Pedreira, M. (2006). *Temps per al diàleg amb l'entorn*. Ponència presentada a VIII Jornades d'innovació a l'etapa d'educació infantil, Bellaterra, ICE de la UAB.
- 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* (Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona: Facultat d'Educació, Catalunya). Recuperat el 2 de novembre del 2017 des de <https://ddd.uab.cat/record/167868>
- Pedreira, M., i Márquez, C. (2016). Espacios de ciencia generadores de conocimiento. *Cuadernos de Pedagogía*, (466), 46–49.
- Penalva, C., i Mateo, M. Á. (2006). *Tècniques qualitatives d'investigació* (1a ed.). Alacant: Universitat d'Alacant.
- Pérez-Esteban, M. D., Barragán, A. B., Martos, Á., Simón, M. del M., Molero, M. del M., Pérez-Fuentes, M. del C., i Gázquez, J. J. (2016). Capítulo 17: Bases y fundamentos de la neuroeducación. Dins M. del M. Molero, M. del C. Pérez-Fuentes, J. J. Gázquez, A. B. Barragán, Á. Martos, i M. del M. Simón (Coords./1a ed.), *Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital* (pp. 125–130). Almeria: ASUNIVEP.
- Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal or Research in Science Teaching*, 3(2), 176–186.
- Pikler, E. (2011). *Moverse en libertad*. Madrid: Editorial narcea.
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Quinto Borghi, B. (2007). *Educar en el 0-3: La práctica reflexiva en los nidi d'infanzia*

(4a ed.). Barcelona: Graó.

Rinaldi, C. (2006). *Dialogue with Reggio Emilia: Listening, Researching and Learning*.
Londres: Routledge.

Santmartí, N. (2010). Què comporta un enfocament competencial del currículum?
Dins M. Teixidor i D. Vilalta (Coords./1a ed.), *Competències: una oportunitat per
repensar l'escola* (pp. 11–26). Cerdanyola del Vallès: ICE de la UAB.

Westbrook, R. B. (1993). John Dewey. *Perspectivas: revista trimestral de educació
comparada* (París, UNESCO: Oficina Internacional de Educació), 23 (1-2), 289-
305.