



Universitat de Girona
Facultat d'Educació i Psicologia



PROPOSTA DE MILLORA:

**INTRODUCCIÓ A L'ALUMNAT D'INFANTIL 3 A LA PROGRAMACIÓ
DE LES BEE-BOTS A TRAVÉS D'UN FIL CONDUCTOR**

IMPROVED PROPOSAL:

**INTRODUCTION OF NURSERY STUDENTS AT THE PROGRAMMING
OF THE BEE-BOTS THROUGH A COMMON THREAD**

TREBALL FINAL DE GRAU

Autor: Kevin Ocaña Delgado

Tutor: Jordi Muñoz Navarro

Curs: 2021/2022

Grau en Mestre/a d'Educació
Infantil

Facultat d'Educació i Psicologia

Universitat de Girona

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	1
2. MARC TEÒRIC	2
3. MÈTODE	6
3.1. Contextualització de l'escola	6
3.2. Participants	7
3.3. Pregunta d'investigació	9
3.4. Objectius	9
3.5. Hipòtesis	9
3.6. Metodologia	9
3.7. Fases de la intervenció	9
3.8. Instruments de recollida de dades	11
4. RESULTATS	13
5. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	16
6. BIBLIOGRAFIA	21
7. ANNEXOS	24
7.1 Annex 1: Imatges fases de la intervenció	24
7.2. Annex 2: Instruments d'avaluació	30
7.3. Annex 3: Taules i gràfics dels resultats	35
7.4. Annex 4: Àudio i transcripció de les entrevistes	37

RESUM:

Aquest treball de Final de Grau presenta una proposta de millora, en un context escolar concret, per tal d'introduir a l'alumnat d'infantil 3 a la programació de les Bee-bots a través d'un fil conductor. L'objectiu principal d'aquesta proposta és que els alumnes aprenguin el llenguatge de programació i millori la seva motivació envers la utilització d'aquest robot. Per aconseguir-ho s'han dut a terme cinc sessions organitzades al voltant del fil conductor de les flors i les abelles. Els resultats obtinguts han sigut molt satisfactoris, ja que han complert els objectius principals, augmentant tant els coneixements de l'alumnat com la seva motivació.

Paraules clau: programació, Bee-bots, fil conductor, motivació.

ABSTRACT:

This final degree project presents an improved proposal in a specific scholarly context, for introducing nursery students to the programming of the Bee-bots through a common thread. The aim objective of this proposal is that students learn the programming language and increase their motivation to use this robot. To achieve it five learning sessions have been realized through the common thread of the flowers and bees. The main results were truly satisfying as they achieved the main goals, increasing their knowledge and motivation.

Key words: programming, Bee-bots, common thread, motivation.

1. INTRODUCCIÓ

La robòtica cada cop es troba més present a la nostra vida, encara que no siguem conscients molts de nosaltres disposem de robots a casa i fins i tot els hi oferim als infants del nostre entorn en forma de joguines robotitzades. Està clar que el futur dels éssers humans, està destinat a conviure cada cop més amb aquests. Però com podem introduir als infants de tan sols tres anys al món de la robòtica? Aquesta sembla una qüestió difícil, però que s'intentarà resoldre al llarg d'aquest treball de final de grau.

Aquest treball té com a objectiu crear una proposta de millora a un context escolar concret, per tal de resoldre la problemàtica que presenta aquest grup. El contacte que ells han tingut amb la robòtica, no ha sigut del tot encertat, ja que el plantejament que es va seguir per introduir-la no va respondre als interessos que presentaven els alumnes. Aquest fet va provocar que la seva motivació decaigués envers la utilització de les Bee-bots i no adquirissin els conceptes de programació necessaris. Per tant, la meua principal motivació neix de la necessitat d'oferir a l'alumnat un nou context on es puguin introduir novament en el món de la programació d'una manera significativa, vivencial, lúdica i motivadora.

Però per què és important que els infants aprenguin a programar des d'edats primerenques? D'acord amb Barrera (2015), la robòtica genera ambients d'aprenentatge que es basen en la participació de l'alumnat i en la cooperació. D'aquesta manera, quan els infants aprenen a realitzar aquests processos, estem fomentant la capacitat per resoldre problemes i el desenvolupament del pensament lògic. Moreno (2017), també dona suport a aquesta idea explicant la importància que té que els infants aprenguin a programar durant l'etapa d'educació infantil. L'autor ho justifica afirmant que la robòtica promou la motivació i la creativitat dels infants. A més afirma que els alumnes d'aquestes edats basen part dels seus aprenentatges en la repetició i en veure el resultat de les seves accions. Conseqüentment, la robòtica educativa els hi ofereix veure un resultat immediat.

2. MARC TEÒRIC

La robòtica educativa cada cop es troba més present a les aules del segon cicle d'educació infantil. Una definició que trobem sobre aquesta és la següent:

El uso de la robótica como herramienta de aprendizaje, más conocido como Robótica Educativa (RE), puede describirse como un proceso sistemático y organizado, en el que intervienen elementos tecnológicos interrelacionados (plataforma robótica y software de programación) como herramientas mediadoras, cuyo objetivo final es lograr aprendizajes. (Pittí, Curto, Moreno i Rodríguez, 2014, p. 41).

Entre aquests elements tecnològics que podem utilitzar a l'aula, trobem el Bee-bot. Aquest és un dispositiu popularment emprat als centres d'educació infantil i primària. La seva programació es realitza mitjançant els botons físics que presenta a la seva interfície. Compta amb tres blocs de control: "GO" (executa la programació realitzada), "PAUSE" (realitza una pausa d'un segon entre els blocs programats) i "CLEAR" (borra tota la programació). Altrament, aquest dispositiu compta amb dos botons que permeten fer un gir de 90° sobre si mateix, en direcció horària o antihorària. Així mateix, els botons d'avançar i retrocedir provoquen moviments en línia recta de 15 cm. (Diago, Arnau i González-Calero, 2018).

Olaskoaga (2009), citat per Moreno et al. (2012) posa èmfasis en diferenciar el tipus d'ensenyament que podem fer a través de la robòtica. Ell diu que aquest depèn, sobretot de la manera que utilitzem el robot durant el procés d'ensenyament-aprenentatge. L'autor expressa que ho podem fer servir com un objecte d'aprenentatge o bé com un medi d'aprenentatge. El primer enfocament es basa en el fet que els alumnes adquireixin continguts sobre la programació de robots, mentre que el segon fa referència a la utilització d'aquest com una eina per tal d'adquirir continguts del currículum a través de l'aprenentatge per indagació. Aleshores aquesta proposta de millora s'emmarca en la utilització de les Bee-bots com a objecte d'aprenentatge, ja que l'objectiu principal és que els alumnes aprenguin a programar. A aquest mateix concepte Pittí et al. (2014) l'anomena aprenentatges conceptuals, per una banda, la finalitat principal és l'assimilació de conceptes propis de la robòtica, mentre que per l'altra banda es fa ús de la robòtica per tal d'assimilar conceptes que no estan vinculats, com per exemple arts, llengua, reciclatge, entre d'altres. Endemés, aquests autors també

fan dues distincions més envers els tipus d'aprenentatge que podem fer a través de la robòtica educativa: aprenentatges procedimentals on es busca potenciar habilitats cognitives, socials i metacognitives com la resolució de problemes. I actitudinals on es pretén afavorir canvis en les actituds personals com l'autoestima o la responsabilitat i el treball en equip.

Altrament, hem de considerar, que tal com expliquen altres referents teòrics sobre el tema, les activitats de robòtica no només serveixen per a adquirir conceptes de programació o continguts curriculars. Si no que com esmenta Pinto (2019), els reptes que se'ls plantegen als alumnes mentre que orienten al robot a través de mapes, laberints, camins... Els serveixen per adquirir nocions de lateralitat, coordinació òcul-manual, orientació espacial, creació de seqüències d'accions, entre moltes altres. Per aquest motiu, podem afirmar que mentre els alumnes aprenen coneixements de robòtica, també estan adquirint moltes altres habilitats positives pel seu desenvolupament.

D'altra banda, sabem que la programació dels robots educatius, com el Bee-bot, permet desenvolupar el pensament computacional entre els infants. Wing (2006) dona la següent definició: "el pensament computacional implica la resolució de problemes, el disseny de sistemes i la comprensió de la conducta humana, fent ús dels conceptes fonamentals en la informàtica." (Citada per Simarro et al., 2016, p. 39). No obstant això, aquesta autora va ampliar la seva definició quatre anys després, Wing (2010) citada per Simarro et al. (2016) diu que aquesta manera de pensar és aplicable a la resolució de diversos problemes per a tota la població i no només per a informàtics i programadors. Aleshores, podem observar com des d'aquell moment, el pensament computacional ja no es troba lligat només a les ciències de la computació, com anteriorment s'havia pensat, sinó que passa a construir un conjunt de competències i estratègies, que qualsevol persona pot adquirir. Hornos (2020) expressa que és molt enriquidor treballar-ho, sempre d'una manera lúdica i significativa, des d'edats primerenques, ja que això permet als alumnes anar construint coneixements, tot resolent petits problemes de manera ordenada. Diago, Arnau i González-Calero (2018), afegeixen que l'ús de robots, adaptats al nivell escolar, afavoreixen el desenvolupament d'habilitats pròpies del pensament computacional, a més de desenvolupar capacitats socials i psicomotrius. Per tant, resulta molt beneficiós,

oferir als nostres alumnes nous entorns tecnològics, com els Bee-bots, per tal que es puguin iniciar en les estructures bàsiques de programació seqüencial, potenciant els processos de presa de decisions, l'ús d'estratègies per la resolució de problemes i la integració de propostes educatives. Diago, Arnau i González-Calero (2018), expressen que quan els alumnes del segon cicle d'educació infantil han de programar un robot perquè aquest realitzi un trajecte determinat, aquesta situació esdevé difícil, ja que són capaços d'entendre-la, però no disposen dels recursos necessaris per poder abordar-la. Aquesta resolució es veu condicionada per tres factors, el primer és la necessitat d'utilitzar un llenguatge seqüenciat per tal de poder transmetre la informació al robot. La segona és l'existència de dos sistemes de referència: un dirigit al robot i l'altre al posicionament que té aquest sobre la quadrícula. Finalment, la dificultat conceptual matemàtica que pot tenir i la necessitat de buscar solucions creatives, basant-se en la seva pròpia experiència o en la dels altres per poder abordar la situació. Fer front a aquests reptes, amb la intenció de resoldre'ls, és una manera molt significativa per tal d'anar desenvolupant el pensament computacional entre l'alumnat.

Altrament, en aquesta proposta de millora, s'ha tingut en compte l'entorn proper dels infants com a principal eix de motivació. Cuesta (2009) expressa que partint de la concepció Piagetiana, la qual considera que l'infant aprèn quan un coneixement nou s'integra en aquells que ja té, podem afirmar que les sortides afavoreixen la integració de nous aprenentatges i la modificació dels esquemes que ja existeixen. Vilarrassa (2003), recolza aquesta idea afirmant que les excursions escolars faciliten l'aproximació dels alumnes a diverses experiències que els ajuden a l'adquisició dels coneixements, en el desenvolupament social i personal. Això succeeix, ja que com diu Cuesta (2009) quan es realitza una sortida, s'afavoreix el desenvolupament del pensament en els alumnes perquè reben nova informació, tenen un contacte directe amb la realitat i se'ls hi permet manipular i actuar sobre el medi. Vilarrassa (2003), diferencia diversos tipus de sortida. Una d'aquestes són les vivencials, ella expressa que normalment es solen realitzar a l'inici de cada unitat didàctica, la qual cosa proporciona als alumnes una major participació en aquesta, perquè el coneixement es considera més atractiu i motivador. Altrament Cuesta (2009), afegeix que aquest tipus de

sortides també afavoreixen canvis en l'atenció, en la motivació, en la capacitat receptiva i en el llenguatge, la qual cosa facilita la integració de nova informació. A causa d'aquestes reflexions teòriques, s'ha decidit començar aquesta proposta de millorar duent a terme una sortida per l'entorn proper de l'alumnat. Fernández (2019) sosté les opinions d'aquestes autores i les amplia dient que la motivació i l'assimilació de nous coneixements es troben molt lligades a la neurociència. Aquesta juga un paper fonamental a l'hora d'assolir nous aprenentatges, ja que com més positives siguin les emocions que es generen, més s'aprèn. Bueno (2017) expressa que els treballs que s'han desenvolupat sobre la neurociència aplicada a l'educació, indiquen que és necessari que l'aprenentatge porti components emocionals associats, per tal que el cervell ho interpreti com rellevant per sobreviure i d'aquesta manera ho retingui amb molta més eficàcia a la memòria. Però què tenen a veure les emocions amb els aprenentatges? L'autor contesta que aquestes són la raó de la nostra supervivència, ja que ens permeten reaccionar amb rapidesa davant de situacions amenaçats. D'aquesta manera, si volem aconseguir que un aprenentatge sigui significatiu, que el cervell ho integri i que posteriorment ho pugui aplicar amb eficiència i eficàcia, aquest ha de generar emocions en l'alumnat. Aquest és un dels objectius que presenta aquesta proposta de millora, despertar l'interès dels infants per tal de millorar la seva motivació envers els aprenentatges que poden realitzar amb els robots i que aquests esdevinguin significatius.

3. MÈTODE

3.1. Contextualització de l'escola

La part pràctica d'aquest estudi, s'ha portat a terme a l'escola pública Joan Bruguera de Girona. Aquesta és una escola centenària, que va ser fundada l'any 1911, es tracta d'un edifici de gran interès cultural, ja que conserva elements arquitectònics propis de l'època a la façana. Aquest fet li atorga personalitat i identitat pròpia. Està situada molt a prop del centre de la ciutat, concretament al barri del Mercadal. Aquesta situació estratègica li permet gaudir de molts dels espais i serveis públics que es troben al voltant, com el parc de la Devesa, sales de teatre, museus, cinemes, biblioteques, etc.

L'escola Joan Bruguera és un centre que acull els nivells d'educació infantil i primària, és d'una sola línia i compta amb uns 225 alumnes, això es tradueix a una ràtio de 25-26 alumnes per classe. Es defineix com una escola catalana en llengua i continguts, oberta, democràtica, participativa i dialogant. Potencia els valors de la democràcia, la llibertat, la igualtat i la solidaritat.

Respecte a l'alumnat, el 92% són nascuts a Catalunya, encara que en alguns casos, els seus pares siguin d'origen immigrant i el 8% restant són d'altres procedències, majoritàriament Països Àrabs, Hondures, Colòmbia, Brasil, Ucraïna, Polònia, Romania, Xina, Alemanya i França. La llengua vehicular i majoritària del centre és el català amb un 54% d'alumnes que la tenen com a llengua materna, un 2'4%, en canvi, tenen el castellà i el 36'4% utilitzen tant el català com el castellà. També trobem un 4'8% de l'alumnat que parla una altra llengua com àrab, portuguès, sarahule, amazic, ucraïnès, romanès, xinès mandarí, alemany i francès.

Majoritàriament, les famílies del centre, presenten un nivell cultural i socioeconòmic mitjà, encara que als darrers anys, hi ha hagut un increment de matriculacions d'alumnes amb dificultats econòmiques i això ha provocat un augment de famílies amb un nivell socioeconòmic baix. No obstant això, la majoria d'elles es troben molt implicades a la vida diària del centre, a més l'escola compta amb una AFA molt participativa i col·laboradora en totes les activitats i tasques escolars (Escola Joan Bruguera, Departament d'Educació, 2018).

3.2. Participants

Els participants amb els quals s'ha dut a terme l'estudi, ha sigut un grup de 23 alumnes d'infantil 3.

INFANTIL 3	Origen	Tipus de família	Estat socioeconòmic	NESE
L	Català	Nuclear	Mitjà	TEA
O	Brasil	Separada	Baix	No
M	Català	Homoparental	Mitjà	No
J	Català	Nuclear	Alt	No
M	Àfrica	Nuclear	Baix	No
Y	Marroquí	Nuclear	Baix	No
K	Català	Nuclear	Alt	No
A	Català	Separada	Mitja	No
R	Indu	Separada	Mitjà	No
J	Català	Extensa	Mitjà	No
P	Brasil	Nuclear	Baix	No
D	Ucraïnes	Nuclear	Mitjà	No
B	Brasil	Nuclear	Mitjà	No
N	Honduras	Nuclear	Baix	No
B	Català	Nuclear	Alt	No
L	Català/frances	Nuclear	Alt	No
D	Català	Nuclear	Alt	No
J	Català	Nuclear	Alt	No
S	Honduras/vietnam	Separada	Mitjà	No
C	Brasil	Nuclear	Mitjà	No

F	Marroquí	Nuclear	Baix	No
J	Català	Nuclear	Mitjà	No
G	Català	Nuclear	Mitjà	No

Taula 1: Llistat d'alumnes (S'han posat només les seves inicials per protecció de dades)

Tal com es pot veure a la taula, el grup està format per vint-i-tres alumnes, dels quals onze són d'origen català, exceptuant una alumna que la mare és catalana i el pare francès. També trobem dos alumnes marroquins, tres brasilers, un ucraïnès, un altre hindú, un kenyà, un hondureny i una altra amb el pare vietnamita i la mare hondurenya. Per tant, podem observar que hi ha una gran riquesa cultural i una gran varietat de llengües dins de l'aula. Tot i això, la llengua vehicular del grup és la catalana, ja que tots l'entenen i parlen bé, exceptuant algun alumne que normalment es comunica en castellà.

Respecte a les característiques socioeconòmiques familiars trobem que gairebé la meitat tenen un nivell mitjà, també hi ha sis famílies que presenten un nivell baix i altres sis que tenen un nivell socioeconòmic alt. Amb referència al tipus de famílies, generalment són nuclears, ja que 17 dels alumnes presenten aquest tipus. D'altra banda, quatre alumnes tenen els seus progenitors separats, un dels infants té una família extensa i un altre un model familiar homoparental.

Pel que fa a les necessitats específiques de suport educatiu només trobem un alumne que està diagnosticat de Trastorn de l'Espectre Autista, amb el que s'utilitzen mesures d'inclusió com l'ús de pictogrames, l'antelació de les activitats, horari visual, gestió del temps a l'hora de fer les tasques, racó de la calma, entre d'altres.

Amb relació a les característiques del grup, es pot dir que són alumnes que es troben bastant motivats a adquirir nous aprenentatges, els hi agrada dur a terme activitats que esdevinguin un repte cognitiu per a ells, prefereixen que aquestes siguin grupals i que els hi permetin treballar de manera col·laborativa. També es poden definir com un grup molt xerraire que després de fer les activitats els hi agrada molt compartir què els hi ha semblat, si els hi ha agradat o no, què han aconseguit i quins conceptes nous han après.

3.3. Pregunta d'investigació

Introduir als infants a les Bee-bots a través d'un fil conductor resultarà motivant per a ells? Aconseguirem que aprenguin conceptes de programació?

3.4. Objectius

- Dur a terme una proposta de millora en aquest context escolar concret.
- Introduir als infants al món de la programació a través de les Bee-bots partint d'un fil conductor.
- Ensenyar als alumnes el llenguatge de programació.
- Incrementar la seva motivació envers la utilització d'aquest robot.

3.5. Hipòtesis

La motivació dels infants augmentarà, ja que el fil conductor respondrà als seus interessos i això provocarà que vulguin realitzar les activitats plantejades utilitzant el robot Bee-bot. Per tant, adquiriran els conceptes de programació proposats a més d'aprendre continguts sobre el nom de les flors, de les seves característiques i de la importància de les abelles.

3.6. Metodologia

La metodologia emprada per analitzar els resultats obtinguts serà mixta, ja que s'utilitzarà tant la metodologia qualitativa com la quantitativa. D'una banda, es farà servir la primera analitzant les entrevistes dutes a terme a la tutora de l'aula. D'altra banda, també s'utilitzarà la quantitativa per a plasmar els resultats numèrics obtinguts amb l'anàlisi de les rúbriques d'avaluació de cada alumne i les graelles de satisfacció emplenades per l'alumnat.

3.7. Fases de la intervenció

Sessió 1

La primera sessió va ser dividida en dues parts. Primerament, vam realitzar una sortida pels carrers del centre de la ciutat de Girona, per tal de veure les exposicions del temps de flors. Durant aquesta sortida, vam conèixer el nostre entorn més proper i vam aprofitar per fixar-nos en totes les flors que trobàvem, tot parant més atenció i explicant aquelles que treballaríem al llarg de la proposta de millora. La segona part d'aquesta sessió, la vam realitzar un cop vam arribar a l'escola. Aquesta va consistir en l'explicació d'un conte creat prèviament on

presentàvem al robot Bee-bot. L'argument principal del conte va ser que a causa d'una forta ventada, l'abella havia perdut tots els seus botons i aquests es trobaven escampats per les flors del jardí. Durant el desenvolupament de la història, es va coneixent el funcionament de cada botó mentre la Bee-bot interactua amb diferents insectes i coneix les característiques de diverses flors. D'aquesta manera, vam estar connectant aquests coneixements amb els quals acabàvem de vivenciar a la sortida. *(Vegeu annex 1 imatge 1, 2, 3 i 4)*

Sessió 2

Abans de començar aquesta segona sessió, es va parlar amb els infants sobre la importància que tenen les abelles al nostre planeta i com aquestes produeixen la mel que consumim. Després se'ls hi va proposar que ajudessin a l'abella Bee-bot a portar un remolc, creat prèviament, ple de pol·len des de la flor fins al seu rusc, tot passant per sobre el pont que travessa el riu. L'objectiu principal d'aquesta activitat, va ser que els alumnes es familiaritzessin amb la seqüenciació bàsica que havien de seguir (esborrar, cap endavant i "Go"). *(Vegeu annex 1 imatge 5 i 6)*

Sessió 3

A la tercera sessió, es va oferir als alumnes un taulell amb les imatges de les diferents flors repartides de manera aleatòria. També se'ls hi va proporcionar un gran dau amb la imatge d'aquestes flors a cadascuna de les cares. L'objectiu proposat va ser introduir els girs de 90 graus i començar a fer seqüenciacions una mica més llargues. Tot i això, abans de realitzar-les sobre la Bee-bot, se'ls hi va donar diferents targetes amb la imatge de cada botó per tal de poder crear primerament la seqüenciació i després traspasar-la al robot. *(Vegeu annex 1 imatge 7)*

Sessió 4

La quarta activitat va consistir a resoldre un laberint. Primerament, se'ls hi va mostrar un taulell que representava els túnels que fan els cucs sota terra, el qual fa referència a una de les parts del conte, on la Bee-bot ha de buscar entre aquests alguns dels seus botons. Aquesta activitat la vam realitzar en parelles heterogènies, perquè els alumnes que ja havien adquirit els coneixements de

programació ajudessin a aquells que encara presentaven dificultats. Mentre un d'ells ensenyava la targeta del botó corresponent, l'altre ho havia de tocar a la Bee-bot i després vam canviar els rols. L'única condició que presentava aquesta activitat és que no es podien moure per qualsevol lloc de la quadrícula, sinó que havien de seguir els camins preestablerts. D'aquesta manera els infants havien de pensar prèviament quin camí havien d'agafar, resolent el laberint i quina programació feia falta per arribar al seu objectiu. *(Vegeu annex 1 imatge 8)*

Sessió 5

A la cinquena i última sessió, es va decidir dividir a l'alumnat en dos grups heterogenis. Mentre un dels grups feia una altra activitat relacionada amb les TIC, l'altra meitat van jugar a un joc de taula preparat prèviament, amb les Bee-bots. En aquest se'ls hi presentava un taulell amb diferents caselles, on a cadascuna d'aquestes havien de realitzar una acció determinada. Hi havia algunes en les que havien de resoldre una endevinalla sobre les flors treballades, una altra dur a terme un repte de programació amb el robot, com fer que l'abella faci una volta sencera, avançar una casella cap endavant i tornar al punt de partida, dir quin és el primer botó que hem de tocar abans de començar cada programació (el d'esborrar), entre d'altres. En algunes altres caselles havien de retrocedir dues cap endarrere, en altres podien tornar a tirar el dau, etc. Per tant, aquesta última activitat va servir d'avaluació final, per observar si tots els alumnes havien assolit els objectius proposats. *(Vegeu annex 1 imatge 9, 10 i 11)*

3.8. Instruments de recollida de dades

Per tal d'analitzar els resultats obtinguts i poder extreure una conclusió, s'han utilitzat els instruments de recollida de dades següents: entrevista inicial i final amb la mestra, rúbrica d'avaluació de cadascun dels alumnes i graelles de satisfacció de l'alumnat. D'aquesta manera, podem saber si introduint als infants a la programació amb les Bee-bots a través d'un fil conductor, facilita l'adquisició del llenguatge de programació i si augmenta la seva motivació envers la utilització del robot.

Entrevista inicial i final a la tutora de l'aula

Per tal de realitzar una comparació entre l'abans i el després d'aquesta proposta de millora, vaig realitzar una entrevista inicial a la tutora. En aquesta es va posar en context la problemàtica que es presentava a l'aula envers les Bee-bots, com és la participació i la motivació dels infants quan s'utilitza aquest recurs, quines activitats havien fet prèviament, etc.

Després de finalitzar la part pràctica de l'estudi, vaig tornar a realitzar-li una altra entrevista, mantenint algunes de les preguntes per saber la seva opinió sobre l'evolució dels infants. També vaig incorporar algunes de noves per conèixer les seves sensacions i valoracions sobre aquesta proposta de millora.

Els resultats obtinguts s'analitzaran fent servir una metodologia qualitativa, reflexionant sobre les respostes adquirides comparant les de l'entrevista inicial i la final.

Rúbrica d'avaluació dels alumnes

Un altre instrument de recollida de dades molt útil per saber si els objectius proposats s'han assolit, ha sigut la rúbrica d'avaluació. Disposava d'una per a cada alumne i durant el desenvolupament de les diferents sessions, vaig estar observant els diferents criteris d'avaluació i anotant els resultats. D'aquesta manera, el buidatge d'aquests resultats es plasmaran a un gràfic que m'atorgarà informació rellevant per tal de visualitzar si els objectius s'han complert. *(Vegeu annex 2: Taula 2)*

Graella de satisfacció emplenada per l'alumnat

Un cop acabada la part pràctica d'aquest estudi, volia saber quina havia sigut l'activitat que més els hi havia agradat als infants. Per aquest motiu vaig preguntar l'opinió dels alumnes i els hi vaig oferir un full plastificat amb una imatge de cadascuna d'elles. Per tal de poder recopilar les dades, cada alumne va posar un gomet a aquella que més l'hi havia agradat. Els resultats s'analitzaran de manera quantitativa a través d'un gràfic per poder veure quina ha sigut la més i la menys popular i extreure els resultats pertinents. *(Vegeu annex 2: taula 3 i 4)*

4. RESULTATS

Un cop la part pràctica d'aquest estudi s'ha portat a terme, he realitzat un buidatge dels principals resultats obtinguts.

Activitat més votada

Respecte al gràfic 1 (*Vegeu annex 3: Taula 5 i Gràfic 1*), observem que pràcticament la meitat dels alumnes ha votat l'activitat del joc de taula com la que més els hi ha agradat, assolint un percentatge d'un 44%. La segona més votada ha sigut la de transportar el pol·len amb els remolcs, la qual ha aconseguit un 34%. La tercera activitat més popular amb un 13% ha sigut la de resoldre un laberint format amb els camins que fan els cucs sota terra. Finalment, l'última activitat, la que ha adquirit un 9% dels vots total dels alumnes, ha estat la d'arribar a la flor segons el resultat del dau.

Resultat rúbrica d'avaluació

En el gràfic 2 (*Vegeu annex 3: Gràfic 2*) observem els diferents criteris d'avaluació que s'han tingut en compte per tal de saber si els alumnes han assolit els objectius proposats. El primer fa referència a la participació dels infants i a la demostració d'un sentiment de gaudi durant la proposta. El segon es centra en si els alumnes identifiquen i comprenen la funcionalitat de cada botó. El tercer es refereix a realitzar una programació completa de manera autònoma. El quart fa referència a seqüenciar les ordres de manera lògica per tal de resoldre el repte suggerit. El cinquè es refereix a vetllar per tenir cura del dispositiu i a acceptar les normes del joc i l'últim fa referència a identificar el nom de la flor amb la seva imatge.

Durant el desenvolupament de les sessions, vaig realitzar una observació directa de cadascun dels infants que em va permetre emplenar una rúbrica d'avaluació per a cadascun d'ells. Després de realitzar un buidatge, es pot observar el grau d'assoliment de cadascun dels criteris de manera global. Tal com podem veure, pràcticament tots els alumnes han assolit gairebé sempre el primer criteri amb un 96% i només un 4% ho ha fet sovint. Pel que fa al segon podem afirmar que el 87% ho ha dut a terme gairebé sempre i el 13% sovint. Respecte al tercer, el percentatge de gairebé sempre disminueix de manera molt notòria, assolint un

9%, no obstant el 71% dels alumnes ho ha assolit sovint, un 14% algunes vegades i només un 6% no ho ha fet gairebé mai. Envers el quart criteri veiem que el percentatge entre gairebé sempre i sovint es troba molt repartint, obtenint un 51% el primer i un 43% el segon. El 6% restant de l'alumnat ho ha assolit alguna vegada. Pel que fa al cinquè el 88% dels infants ho han fet gairebé sempre i la resta es divideix entre un 4% sovint i un 8% algunes vegades. Amb relació a l'últim, la majoria dels alumnes, un 93% ho ha realitzat gairebé sempre, un 3% sovint i un 4% algunes vegades.

Entrevista inicial amb la mestra tutora

Amb relació a la primera entrevista feta a la tutora del grup classe, extrec la informació més rellevant per contextualitzar la problemàtica inicial. Respecte a l'ús que feien de les Bee-bots, principalment les utilitzaven per dur a terme activitats senzilles, com desplaçaments en línia recta des d'on es trobaven els alumnes fins a on es posava la mestra o arribar a la primera lletra del seu nom sobre un taulell. Ella explica que la problemàtica que veu envers el robot és el fet que els alumnes no presenten cap motivació a l'hora d'utilitzar-ho ni saben com programar-ho. També li vaig preguntar per què creia que no eren capaços de realitzar una programació correctament i la seva resposta va ser que això passava segurament perquè no l'havia introduït d'una manera significativa i no havia destinat prou temps per explicar la funcionalitat de cada botó. Respecte a la pregunta sobre els coneixements previs que presenta ella sobre la Bee-bot, em va explicar que com a claustrer van realitzar una formació en el moment d'adquirir-les, però que tot i sent de Tic la programació no és el seu fort ni li crida l'atenció. Pel que fa a l'última pregunta sobre si troba a faltar algun material en concret per poder treure-li més profit, va respondre que potser seria interessant comprar taulells grans que tenen un dibuix o una imatge sencera en comptes de sempre oferir-los targetes. *(Vegeu annex 4: Àudio i transcripció entrevista inicial)*

Entrevista final amb la mestra tutora

La segona entrevista realitzada a la tutora es va realitzar un cop posada en pràctica la proposta de millora a l'aula. La primera pregunta va ser si creia que la problemàtica havia millorat i la seva resposta va ser molt positiva esmentant que ja només amb l'explicació del conte i la interconnexió de les activitats va veure

un canvi molt satisfactori en la motivació dels infants. També va esmentar la seva sorpresa davant del fet que els alumnes no volguessin fer tauletes sinó que es barallessin per fer Bee-bots, un fet que sempre havia passat al contrari. Quan li vaig preguntar sobre l'assoliment dels objectius plantejats (aprendre a programar i millorar la motivació de l'alumnat) també em va contestar que creu que s'han complert molt satisfactòriament, ja que ha vist als nens programar de manera autònoma arribant a l'objectiu proposat i mostrant un sentiment de gaudi durant totes les sessions. Un altre fet que va remarcar molt positivament va ser el fet d'oferir-los les targetes de seqüenciació, ja que creu que això també ha afavorit l'assoliment de la identificació i comprensió dels botons. Altrament, li vaig preguntar sobre la seva opinió del fil conductor, ella em va contestar que pensava que havia sigut adequat per diversos motius com l'arribada de la primavera i l'interès que aquesta havia despertat en els alumnes, interessant-se per les flors que trobaven al pati, les abelles que hi havia a l'hort a més d'aprofitar el temps de flors per realitzar una sortida com a punt de partida. Finalment, li vaig consultar si tornaria a introduir-les d'aquesta manera amb un altre grup d'infants i em va dir que sí que pensa que és clau seguir un fil conductor i posar el focus, sobretot al principi, en l'objectiu que els alumnes aprenguin a programar. *(Vegeu annex 4: Àudio i transcripció entrevista final)*

5. DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Un cop realitzada la revisió bibliogràfica i exposats els resultats, es procedirà a l'anàlisi d'aquests i a l'extracció de les principals conclusions.

Primerament, podem afirmar que els principals objectius que van motivar a dur a terme aquesta proposta de millora s'han assolit. Respecte a l'assoliment del llenguatge de programació per part dels alumnes, podem veure al gràfic 2 que al segon criteri no hi ha hagut cap infant que no l'hagi aconseguit, per tant, això demostra que tots han après la funcionalitat de cada botó que hi ha a la interfície de la Bee-bot. Pel que fa al tercer criteri, realitzar una programació de manera autònoma, hi ha hagut un percentatge més alt d'alumnes que ho han assolit sovint en comparació a gairebé sempre. Penso que això ha succeït perquè he avaluat de manera satisfactòria només a aquells alumnes que eren capaços de fer tota la programació seguida, com per exemple a l'activitat del laberint, des del punt de partida fins a la casella on es trobava la peça. Tot i això, molts altres també sabien programar la Bee-bot de manera autònoma, però no realitzar una seqüenciació tan llarga. Crec que potser perquè tots adquirissin aquesta habilitat hagués fet falta més sessions per posar aquests coneixements en pràctica. En referència al quart criteri, seqüenciar les ordres de manera lògica, es pot observar que hi ha hagut una divisió d'aproximadament la meitat dels alumnes que han sigut capaços de seqüenciar-les de manera correcta. Els altres, en canvi, alguns cops necessitaven la supervisió de l'adult, ja que a l'hora de comptar quantes caselles havia d'avançar o girar el robot, no relacionaven la quantitat amb el nombre de cops que li premien als botons. Aquest és un clar exemple del que ens expressaven els autors Diago, Arnau i González-Calero (2018) sobre la tercera fase a l'hora de programar el robot, la qual feia referència a la dificultat conceptual matemàtica que això presenta i a la necessitat de buscar solucions creatives, basant-se en la mateixa experiència i en la dels altres per abordar la situació. Tot i això, el segon grup d'alumnes ha sigut capaç de fer-ho de manera sovint, per tant, considero que encara que a vegades cometien algun error, han assolit aquest criteri de manera satisfactòria. La tutora d'aula, també afirma que els ha pogut veure fent una programació autònoma, sent capaços d'arribar des d'un punt fins a l'altre. Comparant-ho amb la programació que executaven anteriorment, aquest ha sigut un canvi molt positiu, ja que abans de

la posada en pràctica, molts d'ells només clicaven contínuament el botó de caminar cap endavant i no recordaven mai d'esborrar, ni utilitzaven la resta de botons. Quant a l'objectiu d'incrementar la motivació de l'alumnat envers el robot, podem visualitzar al primer criteri, com pràcticament el 100% del grup ha participat activament i ha mostrat un sentiment de gaudi durant la proposta. La tutora de l'aula també corrobora l'assoliment d'aquest objectiu, ja que va explicar com ha vist un canvi d'actitud, de motivació i d'atenció molt positiu per part dels alumnes. Aquest augment de motivació també es pot observar en l'assoliment del criteri cinc, ja que pràcticament tots els infants han tingut molta cura del robot i dels materials que s'han utilitzat. Considero que això ha sigut provocat, perquè per primera vegada entenien el funcionament d'aquest i la gran importància que té el seu manteniment per poder desenvolupar en el futur més activitats. Altrament, aquesta actitud de cura s'ha vist reflectida en la resta de materials emprats com els remolcs, pel fet que era el primer cop que tenien al seu abast aquest tipus de materials i ho han agraït molt. D'aquesta manera, podem concloure que els resultats obtinguts al gràfic 2 han sigut molt positius, ja que en global l'alumnat ha superat tots els criteris. Considero que la sortida realitzada per visualitzar les diferents exposicions de flors, també va influir a l'hora de provocar en ells la motivació necessària per establir la connexió necessària amb el fil conductor. Tal com diu Cuesta (2009), aquest tipus de sortides afavoreixen canvis en l'atenció, en la motivació, en la capacitat receptiva i en el llenguatge, la qual cosa facilita la integració de nova informació.

Responent a la pregunta d'investigació podem afirmar que el fet d'utilitzar un fil conductor en aquest context escolar, ha resultat molt motivant per a ells. La participació durant totes les activitats ha sigut realment elevada, la qual cosa es reflecteix tant al gràfic com a l'entrevista amb la mestra, demostrant la hipòtesi inicial. Tanmateix, quan se'ls hi ha demanat realitzar una votació per saber quina de les sessions els hi ha agradat més, la primera activitat més votada, com es pot veure al gràfic 1, ha sigut la del joc de taula. Penso que això ha sigut a causa de diferents factors. Primerament perquè és una tipologia de joc que els hi agrada molt i que solen gaudir de manera significativa quan els fem a l'aula. També considero que a l'haver sigut l'última sessió, ja tenien més coneixements adquirits i això els hi va permetre resoldre els diferents reptes de programació

d'una manera autònoma, amb la satisfacció que això comporta. Altrament, el fet d'incorporar endevinalles també penso que va ser clau, ja que és un altre tipus d'activitats que en moltes ocasions demanen fer. Opino que això els hi va permetre plasmar tots els coneixements que també havien adquirit sobre les abelles i les flors resolent els diversos enigmes. La segona activitat més votada va ser la de transportar el pol·len amb els remolcs. Penso que la popularitat d'aquesta sessió ha sigut principalment pel fet d'introduir un material nou i atractiu per a ells, ja que molts dels infants es trobaven molt interessats en aquest durant tot el desenvolupament. A més el fet d'incloure diversos punts va ser positiu, ja que per aquells alumnes amb més facilitat a l'hora de realitzar la programació, van poder incorporar els girs i fer seqüències més llargues. Com a proposta de millora per a una futura intervenció, recomanaria fer aquests remolcs amb una impressora 3D, en comptes de fer-les amb fusta, per tal de millorar la durabilitat de les peces i la facilitat a l'hora del muntatge. En referència a la tercera activitat, va sortir la del laberint dels cucs de terra, comparada amb les altres, crec que aquesta va ser una de les més difícils. Però tal com expliquen Diago, Arnau i González-Calero, (2018) fer front a aquestes situacions, amb la intenció de resoldre-les, és una manera molt significativa per tal d'anar desenvolupant el pensament computacional entre l'alumnat. Penso que va ser la més difícil, primer perquè abans de començar la programació havien de resoldre el laberint i pensar quin camí escollirien, segon perquè només podien fer passar a la Bee-bot pels camins preestablerts i no per qualsevol part de la quadrícula i finalment perquè els hi vaig demanar que intentessin fer la programació tota seguida, la qual aproximadament la meitat dels alumnes van aconseguir. Els altres la van realitzar en dues vegades, però així i tot també van ser capaços d'arribar a l'objectiu proposat. En últim lloc, l'activitat menys popular ha sigut la de les flors i el dau. Considero que aquesta ha tingut menys vots perquè de totes era la que més s'assemblava a les que feien abans d'aquesta proposta de millora. Crec que si en comptes d'utilitzar un dau gran com vaig fer, els hi hagués presentat una ruleta digital o un dau digitalitzat hauria aconseguit cridar més la seva atenció. Tot i això, penso que realitzant una anàlisi general de totes les activitats dutes a terme, aquestes han sigut significatives i han generat emocions en els infants. Per aquest motiu, tal com explica Bueno (2017) això

farà que el cervell integri aquests coneixements per poder-los aplicar posteriorment amb eficiència i eficàcia.

Després d'analitzar i discutir els resultats, podem concloure que l'estudi realitzat mostra que en aquest context escolar, la introducció dels infants al món de la programació a través d'un fil conductor, ha sigut molt positiu, ja que ha incrementat la motivació de l'alumnat i a més ha aconseguit que aquests adquireixin els conceptes de programació proposats. No obstant això, com expressa Martín (2012) citat per Garcia i Navarro (2017), no hi ha cap metodologia que funcioni en qualsevol situació, pel fet que sempre hi ha diferents variables que influeixen en el procés. Per aquest motiu, no podem extrapolar aquests resultats a cap altre grup-classe, ja que poden influir molts altres factors com els interessos d'aquests, la disponibilitat de poder realitzar una sortida lligada al fil conductor, la metodologia de l'escola, l'organització de l'alumnat, el material disponible, entre d'altres.

Com a propostes de millora per a un futur, recomanaria comptar amb un tríode a l'aula que tingués una càmera per tal de poder gravar totes les reaccions dels infants i el desenvolupament de la proposta. Això permetria després poder analitzar els resultats concrets i obtenir una conclusió encara més específica. Una altra proposta de millora seria realitzar una valoració inicial per saber els coneixements previs dels quals disposa l'alumnat, això permetria comprovar l'evolució que han realitzat després de la posada en pràctica. També recomanaria disposar d'un espai concret per poder dur a terme aquestes propostes, per tenir sempre preparats els diferents taulells i quadrícules i no haver de perdre temps en el muntatge d'aquests. Altrament, també seria interessant interconnectar aquests coneixements amb altres àrees com per exemple a l'àrea de música, arts o psicomotricitat. Reflexionant sobre les principals limitacions d'aquest estudi, penso que aquestes han sigut el temps tan just que disposava per realitzar cada sessió, ja que en treballar en petits grups heterogenis havíem de fer canvi cada 10-15 minuts. A més el fet de disposar de pocs robots per dur a terme les activitats, tampoc ha sigut positiu perquè alienta el funcionament d'aquestes. Altrament, el fet d'estar sol dinamitzant les activitats i avaluant l'assoliment dels criteris, també considero que ha sigut una altra limitació.

No obstant això, considero que és important continuar investigant altres formes d'introduir als infants en el món de la programació. Per aquest motiu, per a futures recerques, aconsellaria ampliar els participants amb els quals es porten a terme les activitats i així saber si la mostra influeix en els resultats obtinguts. També seria interessant dur a terme una comparació amb dos grups del mateix nivell, presentant a un d'ells el fil conductor a través d'una sortida i un conte i als altres presentar les mateixes activitats, sense relacionar-les amb aquest. D'aquesta manera, es pot estudiar si el fet d'establir aquesta connexió interfereix en la motivació i en l'adquisició de coneixements.

6. BIBLIOGRAFIA

Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robòtica educativa como estratègia didàctica en el aula. *Praxis & saber*, 6(11), 215-234.

<https://doi.org/10.19053/22160159.3582>

Bueno i Torrents, D. (2017). Què ens diu la neurociència sobre com s'aprèn?. *Guix: Elements d'acció educativa*, (440), 25-28.

Cuesta, L. T. (2009). Las salidas, un recurso para el aprendizaje en educación infantil. *Revista digital-Innovación y experiències educatives*, 14, 1-11.

https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_14/LIDIA_TEJADA_1.pdf

Diago, P. D., Arnau, D., i González-Calero, J. A. (2018). Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante la resolución de problemas en entornos tecnológicos. Dins R. Cózar y J. A. González-Calero (EDs.), *Tendencias y tecnologías emergentes en investigación e innovación educativa* (pp. 197-214). Barcelona: Editorial Graó.

Diago, P. D., Arnau, D., i González-Calero, J.A. (2018). La resolución de problemas matemáticos en primera edades escolares con Bee-bot. *Matemáticas, educación y Sociedad*, 1(2), 36-50.

<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/mes/article/view/12835/11652>

Escola Joan Bruguera (Girona), Departament d'Educació. (2018). *Projecte Educatiu de Centre*.

<https://www.escolajoanbruguera.cat/documents/pec.pdf>

Fernández Pena, S. (2019). Robótica y programación: los Bee-Bot en primer ciclo. *Aula de innovación educativa*. (Issue 287) 69-74.

García Valiente, M i Navarro Montaña, M.J. (2017). Róbotica para todos en educación infantil. *Paideia. Revista de Educación*, (60), 81-104.

<https://hdl.handle.net/11441/79685>

Hornos Castillo. (2020). La introducción del pensament computacional a la nostra escola. *Guix elements d'acció educativa* (Issue 467). Graó,. 71-72.

Moreno, F. (2017). *Innovando en Educación. Importancia de la robótica educativa en Infantil*. (s.d)

<https://innovandoeneducacion.es/importancia-la-robotica-educativa-infantil/>

Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., Patiño, K. P., i Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74-90.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024390005>

Pinto, M. S. M. (2019). Programación y robótica en Educación Infantil: Estudio multi caso en Portugal. *Prisma Social*, (25), 248-276.

<https://revistaprismasocial.es/article/view/2733/3168>

Pittí, K., Curto, B., Moreno, V. i Rodríguez, M. J. (2014). Uso de la Robótica como herramienta de aprendizaje en Iberoamérica y España. VAEP-RITA, 2(1), 41-48.

<https://knowledgesociety.usal.es/system/files/VAEP-RITA.2014.V2.N1.A8.pdf>

Simarro, López, V., Cornellà, P., XX, M. P., Niell, M., i Estebanell, M. (2016). Més enllà de la programació i la robòtica educativa: el pensament computacional en l'ensenyament STEAM a infantil i primària. 32, 38-46.

<https://raco.cat/index.php/Ciencies/article/view/316732>

Vilarrasa Cunillé, A. (2003). Salir del aula. Reapropiarse del contexto. Dins *Iber didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia* (Issue 36, pp. 13-25).

<http://hdl.handle.net/11162/88170>

7. ANNEXOS

7.1 Annex 1: Imatges fases de la intervenció

Imatge 1



Imatge 2



Imatge 3



Imatge 4



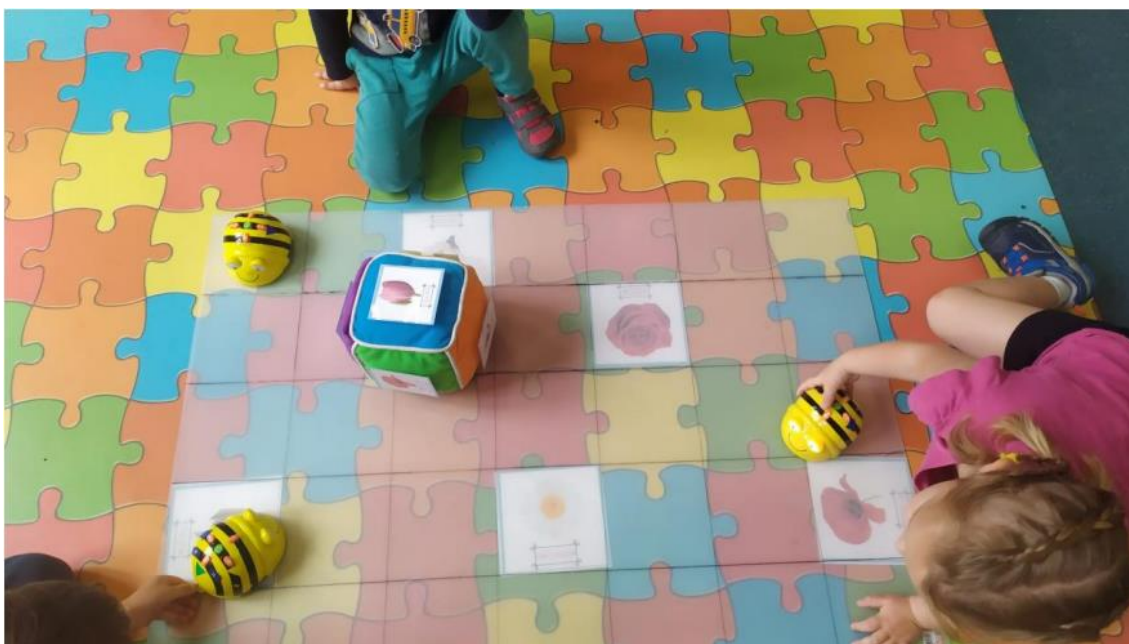
Imatge 5



Imatge 6



Imatge 7



Imatge 8



Imatge 9



Imatge 10



Imatge 11



7.2. Annex 2: Instruments d'avaluació

Taula 2: Criteris d'avaluació



CRITERIS D'AVALUACIÓ:	GAIREBÉ SEMPRE	SOVINT	ALGUNES VEGADES	GAIREBÉ MAI
Participa activament i mostra un sentiment de gaudi durant la proposta.				
Identifica i comprèn la funcionalitat de cada botó.				
Realitza una programació completa sense cap ajuda.				
Seqüència les ordres de manera lògica per resoldre el repte.				
Vetlla per tenir cura del dispositiu, no arrossegant-lo ni aixecant-lo i accepta les normes del joc.				
Identifica el nom de la flor i relaciona el nom amb la seva imatge.				

Taula 3: Especificació dels criteris d'avaluació

ESPECIFICACIÓ DELS CRITERIS D'AVALUACIÓ	GAIREBÉ SEMPRE	SOVINT	ALGUNES VEGADES	GAIREBÉ MAI
Participa activament i mostra un sentiment de gaudi durant la proposta.	Gairebé sempre mostra una actitud col·laborativa i participativa durant l'activitat	Sovint mostra una actitud col·laborativa i participativa durant l'activitat	Algunes vegades necessita el suport de l'adult per col·laborar i participar en les activitats.	Inclús amb el suport de l'adult, gairebé mai mostra una actitud col·laborativa i participativa
Identifica i comprèn la funcionalitat de cada botó. Duent a terme la seqüenciació que requereix el Bee-bot (esborra, programa i "Go").	Gairebé sempre sap per a què serveix cada botó i programa el robot de manera correcta per arribar a l'objectiu proposat.	Sovint sap per a què serveix cada botó i programa el robot de manera correcta per arribar a l'objectiu proposat.	Algunes vegades necessita ajuda per saber per a què serveix cada botó i poder programar el robot de manera correcta.	Gairebé mai sap per a què serveix cada botó ni programa el robot de manera correcta, inclús amb ajuda.
Realitza una programació completa sense cap ajuda.	Gairebé sempre realitza una seqüenciació completa de manera autònoma.	Sovint realitza una seqüenciació completa de manera autònoma.	Algunes vegades realitza una seqüenciació completa de manera autònoma.	Gairebé mai realitza una seqüenciació completa de manera autònoma.

Seqüència les ordres de manera lògica per resoldre el repte.	Gairebé sempre seqüència les ordres de manera correcta i arriba a l'objectiu proposat	Sovint seqüència les ordres de manera correcta i arriba a l'objectiu proposat	Algunes vegades seqüència les ordres de manera correcta i arriba a l'objectiu proposat	Gairebé mai seqüència les ordres de manera correcta i arriba a l'objectiu proposat
Vetlla per tenir cura del dispositiu, no arrossegant-lo ni aixecant-lo i accepta les normes del joc.	Gairebé sempre té cura del material i respecta les normes del joc.	Sovint té cura del material i respecta les normes del joc.	Algunes vegades no té cura del material i no respecta les normes del joc	Gairebé mai té cura del material ni respecta les normes del joc
Identifica el nom de la flor i relaciona el nom amb la seva imatge.	Gairebé sempre reconeix la imatge i associa el nom correctament	Sovint reconeix la imatge i associa el nom correctament	Algunes vegades reconeix la imatge i associa el nom correctament	Gairebé mai reconeix la imatge i associa el nom correctament

Taula 3: Graella de satisfacció

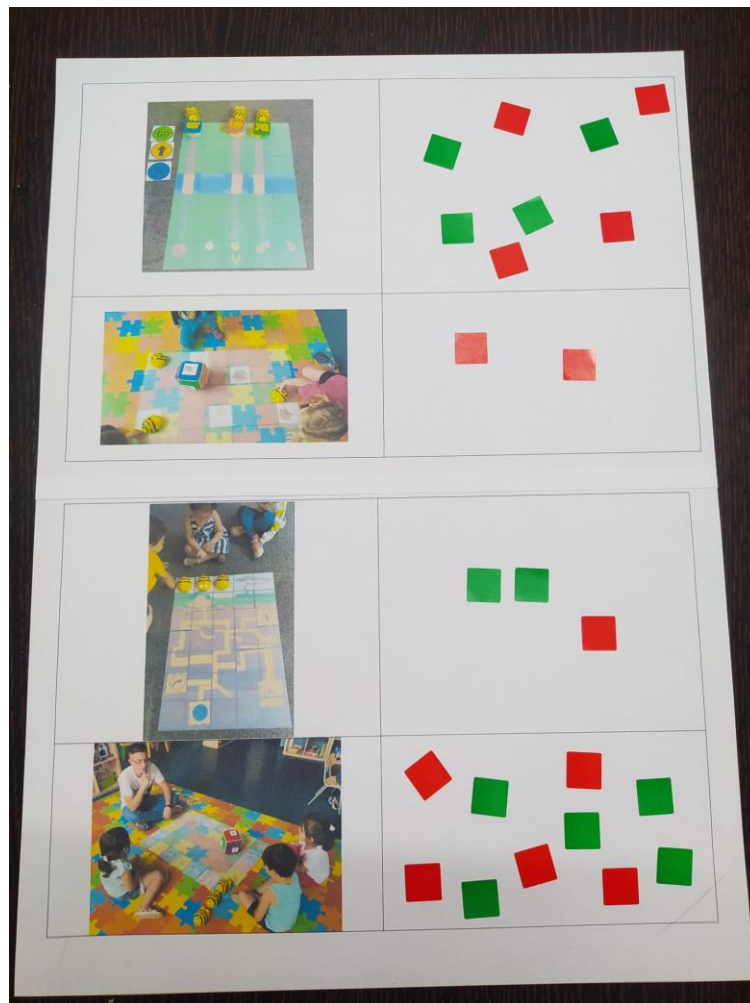
	
	

Taula 4: Graella de satisfacció

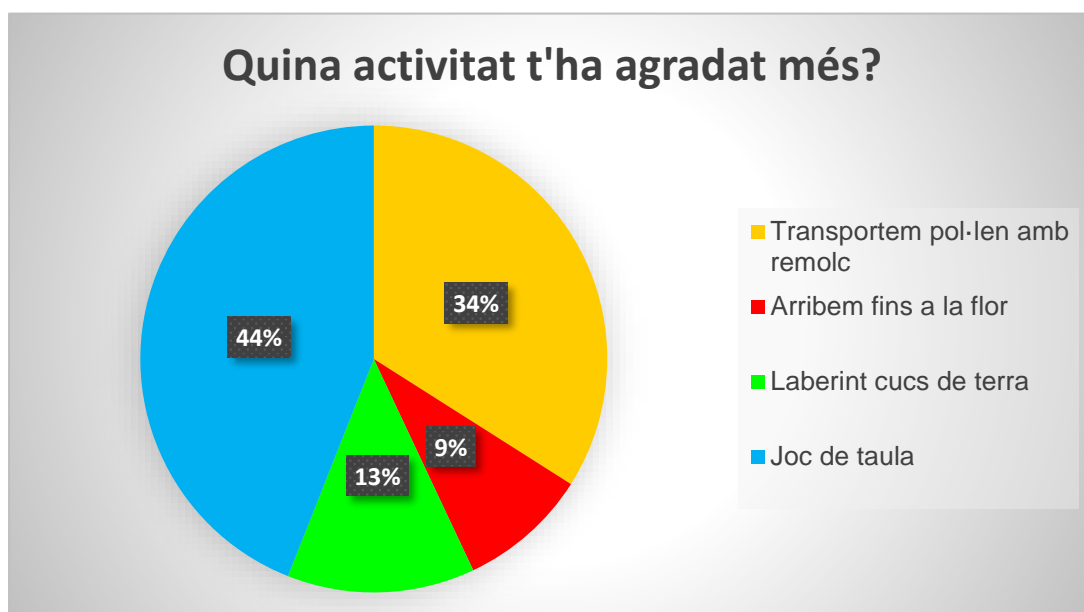


7.3. Annex 3: Taules i gràfics dels resultats

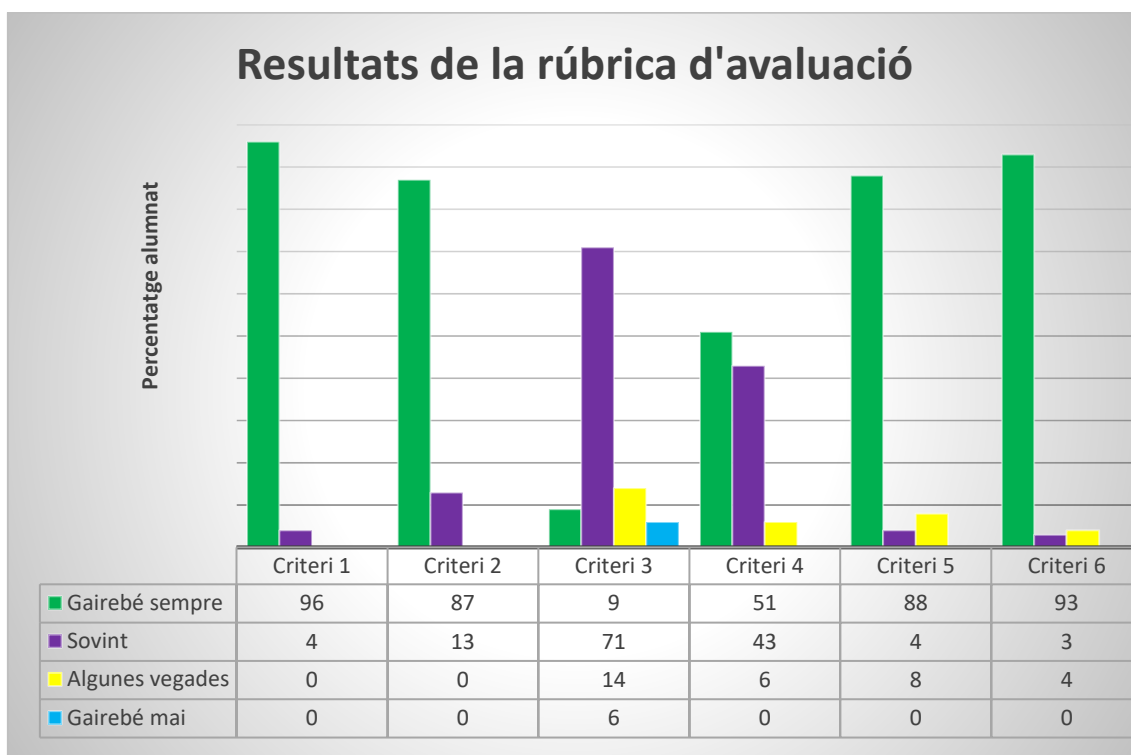
Taula 5: Resultats graella satisfacció emplenada per l'alumnat



Gràfic 1: Resultat activitat més votada.



Gràfic 2: Resultats rúbriques d'avaluació



7.4. Annex 4: Àudio i transcripció de les entrevistes

Àudio i transcripció entrevista inicial ([https://youtu.be/ L0IQ7BpuWM](https://youtu.be/L0IQ7BpuWM))

1. Fins ara, com utilitzeu les Bee-bot a l'escola?

Doncs ara mateix utilitzem les Bee-bots únicament durant l'hora de TIC i cada classe d'educació Infantil ho fa diferent depenent la tutora. Jo per exemple, em poso a un punt de la classe en línia recta i ells a l'altre i els hi dic que han d'arribar fins a mi o els hi poso algunes lletres al taulell i han d'anar fins a la primera del seu nom, altres cops els hi deixo que experimentin una mica lliure...

2. Quina és la problemàtica que hi ha envers aquest robot?

Doncs que veig que quan diem d'utilitzar-ho no volen, com si les bee-bots els hi avorrís, quan els hi proposo alguna activitat perden la motivació molt ràpid, altres directament no volen ni venir a fer el mig grup perquè prefereixen quedar-se amb les tauletes. Realment també és fins i tot una mica frustrant com a mestra perquè sé que és una eina que podria donar molt de joc i gaudirien amb ella però no sé com fer-ho. A més tampoc saben com utilitzar-la, no són capaços de programar-la.

3. I per què creus que no són capaços de fer una programació correcta?

Bé, realment fent una autocrítica potser ha sigut perquè no les hem introduït bé, no ens hem parat tot el que havíem de parar-nos en explicar per què serveix cada botó o també ha pogut ser perquè no els hem sabut cridar l'atenció i llavors ells tampoc ens han prestat atenció... Crec que han influït uns quants factors.

4. Quins coneixements previs tens tu sobre les Bee-bots?

Nosaltres vam realitzar una formació com a escola fa uns anys quan van arribar i vam aprendre els conceptes bàsics d'aquesta. Però la veritat que tot i que jo tinc la plaça de TIC la programació no és el meu fort, no m'acaba de cridar gaire l'atenció i potser això també ho transmetem no?

5. Creus que necessitaríeu algun material en concret per treballar-les?

Sí, potser hauríem de renovar les quadrícules que tenim, ja que aquestes no tenen butxaques i costa una mica quan els hi volem posar unes 4-5 targetes sota,

també podria ser interessant comprar alguns taulells d'aquests grans on hi hagi un paisatge o algun dibuix sencer, que no siguin només les targetes com ho fem sempre.

Àudio i transcripció entrevista final (https://youtu.be/2A_czVYZn8w)

1. Un cop portada a terme la proposta de millora, creus que la problemàtica ha millorat?

Oh i tant! He vist que des de la primera sessió ja només amb el conte han fet un canvi increïble, a més com totes les activitats han estat interrelacionades els hi ha motivat moltíssim.

2. Has vist canvis d'actitud pel que fa al comportament dels infants envers el robot?

Si, com ja et dic tant l'atenció, com la motivació, ha millorat moltíssim. La veritat que el que més m'ha sorprès ha sigut el fet que no volguessin fer tauletes sinó que es barallessin per anar a fer Bee-bots amb tu, per mi no hi ha millor prova que aquesta. Per cert, també he vist que la incorporació dels remolcs que has fet, ha sigut un èxit total, fins i tot jo em vaig quedar ben parada perquè no sabia que això fos possible i crec que li podrem treure molt de profit.

3. Llavors des del teu punt de vista creus que els objectius principals que eren aprendre a programar i millorar la seva motivació s'han complert?

I tant! He vist com els nens de manera autònoma han sigut capaços d'arribar des d'un punt fins a l'altre, la qual cosa abans era impensable perquè només li donaven molts cops al botó de caminar cap endavant i prou, s'oblidaven d'esborrar. Crec que el que han fet d'oferir-los les targetes de programació també ha sigut un molt bon recurs. A més crec que han sigut capaços d'assolir altres continguts com el nom de les flors i la importància de les abelles, mentre que aprenien a programar.

4. Penses que el fil conductor s'ha adequat als interessos i les motivacions del grup-classe?

Molt! Crec que ha sigut encertat per molt motius, primer perquè com ja vam estar parlant, arribava la primavera, van començar a portar-nos flors, a fer-se preguntes sobre aquestes, els seus colors, olorar-les. A més tant al pati com a l'hort sorgien molts moments de conversa sobre les abelles que hi havia, els insectes que anaven trobant. I ja per posar-li la cirereta al pastís va coincidir amb el temps de flors i com vas proposar de fer la sortida per Girona, crec que va ser la millor manera de començar.

5. Tornaries a introduir les Bee-bots a un altre grup d'infants de la mateixa manera?

Si, penso que és clau introduir-les amb un fil conductor donant-li la importància sobretot a aprendre a programar i no a adquirir altres continguts com fèiem abans. No et dic que utilitzi el mateix tema perquè això depèn dels interessos de cada grup, però sí que m'has d'ensenyar a fer aquests taulells tan grans que m'han encantat.