

Robòtica a l'aula d'educació primària amb WeDo 2.0

Robotics in the classroom of primary education with WeDo 2.0

1a Convocatòria

Autora: Ariadna Férez Hernández

Tutora: Montserrat Alguacil De Nicolás

Resum

Atès que vivim en la societat de la nova revolució robòtica aquesta recerca s'interessa per analitzar el desenvolupament de les sessions amb WeDo 2.0 a l'escola La Vall. Precisament, és un robot de l'empresa LEGO Education Robotix. A partir d'aquí es plantegen els següents objectius: observar com es desenvolupa quatre classes de robòtica, conèixer l'opinió dels mestres en relació a la robòtica curricular (mestre de l'escola més el facilitador proporcionat per LEGO Education Robotix), analitzar l'opinió dels infants sobre l'aprenentatge amb robòtica i, finalment, argumentar els beneficis i les orientacions segons diferents experts. Aquests resultats mostren, d'una banda, els beneficis de treballar amb aquest robot, la metodologia emprada, la formació co-teaching dels docents i facilitadors, els resultats òptims de nenes de l'escola observada i, d'altra, l'aprenentatge posat en pràctica amb el pensament computacional mitjançant les STEM.

Paraules clau: Robòtica educativa, educació primària, WeDo, STEM, pensament computacional.

Abstract

Given that we are living in the society of the new robotic revolution, this research is interested in analyzing the development of the sessions with WeDo 2.0 at the La Vall school. Precisely, it is a robot of the company LEGO Education Robotix. From here the following objectives are considered: to observe how four classes of robotics are developed, to know the opinion of the teachers in relation to the curriculum robotics (teacher of the school and the facilitator provided by LEGO Education Robotix), to analyze the opinion of the children about the learning with robotics and, finally, to argue the benefits and the orientations according to different experts. These results show, on the one hand, the benefits of working with this robot, the methodology used, the co-teaching training of teachers and facilitators, the optimal results of girls in the observed school and, on the other hand, learning put into practice with computational thinking through the STEM.

Keywords: Educational Robotics, primary education, WeDo, STEM, computational thinking.

Introducció

Estem començant una nova revolució tecnològica equiparable a la revolució industrial del segle XVIII i la revolució de la informació (Internet) del segle XX. És la revolució robòtica. (Vázquez, Ramos, Fernández, Olivares i Arteaga, 2016a). Els robots estan cridats a revolucionar el segle XXI. Sens dubte, vivim en l'era dels robots. Són habituals al nostre dia a dia: formen part del nostre present i formaran part del nostre futur, per això com a docents és fonamental conèixer com funcionen, de com es componen, com es construeixen, com es programen per dotar-los d'intel·ligència i el més important, esbrinar com la robòtica impacta en la formació dels infants. Concretament, en aquest treball, s'analitza la utilització del robot WeDo 2.0 en una escola d'Educació Primària.

Els robots es troben en diferents àmbits: robots cirurgians, com per exemple el Da Vinci, dissenyat per possibilitar cirurgies complexes amb invasions mínimes al cos humà, usat especialment per a operacions de pròstata, reparacions de vàlvules cardíaques i procediments quirúrgics ginecològics, robots espacials com Curiosity que explora el cràter Gale a Mart. Així mateix, hi ha robots per documentals o per militars, els drons, ja que poden realitzar accions de vigilància i, fins i tot, d'atacs precisos. També els robots industrials, n'és un exemple el robot de pintura o soldador, que milloren la qualitat i la productivitat d'aquestes empreses. El robot més adjacent que estem acostumats a sentir és la Roomba, el robot que aspira la llar: és un robot útil en el teu dia a dia. No obstant això, també hi ha un robot que coneixem el cotxe autònom, com el de la companyia Google, i que a les persones invident els hi és un gran recurs (Vázquez, Ramos, Fernández, Olivares i Arteaga, 2016b).

L'escola és un reflex de la societat, per tant, ha d'estar preparada per formar aquests ciutadans competents. La robòtica forma part dels reptes d'innovació pedagògica. Per això, la robòtica és una matèria que s'està començant a implantar, mundialment, en els plans docents de tots els cursos educatius.

La paraula *robot* prové del txec (*robota*) que significa “treball esclavitzador” o forçat. Va ser utilitzada per primera vegada per l'escriptor Karel Capek en la seva obra de teatre *Rossum's Universal Robot (R.U.R)* l'any 1921 (Lee, 2018).

Avui dia, la robòtica és una branca dins del coneixement científic i tecnològic que estudia el disseny i construccions capaces de fer feines repetidament. Les tres àrees del coneixement

tecnològic involucrats en la robòtica són la mecànica: construir l'estructura d'un robot s'aprèn intuïtivament conceptes com l'estabilitat estructural. Una altra àrea és l'electrònica, ja que hi ha sensors que posen en marxa circuits elèctrics i maneig de motors. Finalment, la informàtica programant el comportament del robot (Ocaña, 2015).

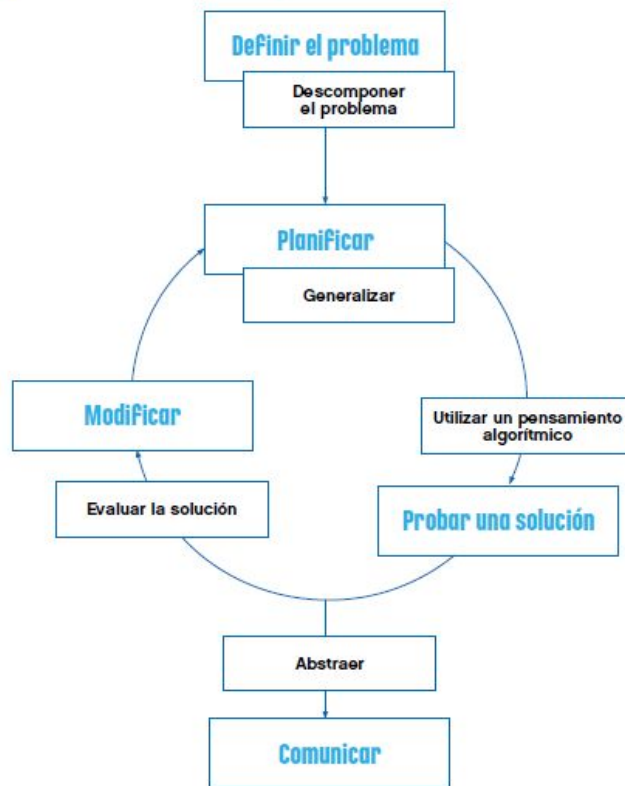
Treballar la robòtica a l'escola desenvolupa projectes de disciplines STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). És un enfocament de l'aprenentatge interdisciplinari i basat en la resolució de problemes (Garcia, 2018). Amb aquesta metodologia es fomenta el treball en equip, la comunicació: compartint coneixements i informació, l'autonomia i iniciativa personal, aprendre a aprendre, els rols i tasques, la relació entre iguals i, tot això, fomenta un esperit emprenedor tot apropant als alumnes a situacions reals pròximes. Aquesta combinació d'àrees permet aprendre de manera simultània, integrada i natural. Treballar amb robots permet que l'alumne estigui motivat i pugui mantenir atenció, ja que manipula i experimenta potenciant-li habilitats i destreses (Vall, 2015, p.66).

Amb les STEM es desenvolupa el pensament computacional. El primer autor en utilitzar aquesta expressió de "pensament computacional" va ser Seymour Papert, no obstant això, la mestra Jeannette Wing es famosa per divulgar la idea. Segons Jeannete Wing(2011) citat a Lego(2017, p.6) el defineix com: "El pensament computacional és un conjunt d'habilitats per resoldre problemes, dissenyar sistemes i comprendre el comportament humà, fent ús dels conceptes fonamentals de la informàtica". Per tant, es tracta d'una manera de pensar mitjançant qualsevol persona pot resoldre problemes.

Segons el document de LEGO Education Community(2017) sobre el pensament computacional, guia del professor, aquest pensament és desglossa amb cinc habilitats: primerament és descomposar, ja que és l'habilitat per simplificar problemes en parts més petites per trobar una solució més fàcil: definim el problema. Sovint la descomposició condueix a la generalització, habilitat per identificar les parts d'una feina que ja és coneguda o s'han vist en altres llocs i, així, ho podem planificar. Seguidament utilitzem el pensament algorítmic, ja que és l'habilitat de crear series ordenades de passos amb el propòsit de resoldre un problema, és a dir, provar una solució. Després avaluem i això ens permet verificar si un prototip funciona correctament o s'ha de millorar. Finalment, l'habilitat

d'abstracció és saber explicar un problema o una solució omitint els detalls poc important, és a dir, saber comunicar-te amb qualitat. Tal com es veu a la figura 1:

Figura 1.
Education WeDo 2.0 Pensamiento computacional. Guía del profesor.
Font: Recuperat a LEGO Education community(2017)



Per tant, la codificació és un vehicle per desenvolupar el pensament computacional en un context de les STEM. Podem afirmar que aquest pensament és molt necessari en l'era digital actual.

En el document de LEGO Education and LEGO Learning Institute(2014) ens parla sobre la metodologia que empren amb el robot WeDo 2.0 i, per tant, respon a les STEM i al pensament computacional. L'anomenen *Four C (connect, construct, contemplate and continue)*. Són quatre fases que consten a les sessions al treballar amb aquest robot. La primera, el *connectar* s'introdueix el tema o el repte, es presenta una situació que desperta curiositats i motivació. Permet als estudiants formular preguntes partint dels seus coneixements previs. La segona, el *construir* promou l'experimentació amb la col·laboració

dels companys. La tercera, el *contemplar* es basa en un nexa dels coneixements previs amb el que han après construir i ho comparteixen amb la resta de la classe. La quarta, el *continuar* es basa a ampliar el que s'ha fet, consolidant els coneixements i les habilitats adquirides a la sessió perquè les posin en pràctica a la següent sessió, mantenint als estudiants motivats i curiosos.

Així mateix, amb la robòtica també s'utilitza les habilitats d'ordre Superior (HOTS) de la Taxonomia de Bloom (Anderson i Krathwohl, 2001). Aquesta Taxonomia va ser publicada als anys 50 (Bloom, 1956) i Anderson i Krathwohl han fet revisions recentment. Les habilitats d'ordre Superior s'organitzen en sis verbs en aquest ordre: crear, avaluar, analitzar, aplicar, entendre i recordar.

En el currículum d'Educació Primària de la Generalitat de Catalunya apareix la robòtica en dues competències. Concretament, a la competència 1: "Seleccionar, utilitzar i programar dispositius digitals i les seves funcionalitats d'acord amb les tasques a realitzar" (Generalitat de Catalunya, 2017a) com a continguts claus ens parla de programació i robòtica educativa. Així mateix, a la competència 8: "Realitzar activitats en grup utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu" (Generalitat de Catalunya, 2017a), també ens apareix explícitament a continguts claus de programació i robòtica educativa, ja que tracta en què els alumnes han de solucionar problemes, concretar objectius comuns, aportar, intercanviar, plantejar dubtes, contrastar informació, crear junts algun producte, etc.

Per portar a terme una classe de robòtica cal mantenir una actitud oberta al diàleg, que sigui flexible davant diferents expressions de l'alumnat i acompanyar-lo durant tot el procés de descoberta. El mestre ha de provocar curiositat, proposar reptes i donar prou marge de temps per investigar i, sobretot, reflexionar. A més a més, ha d'encoratjar a l'alumnat a construir els seus aprenentatges i ajudar-los a prendre consciència del seu progrés, tot això en un ambient on l'alumne s'atreveixi a fer propostes i manifestar la seva manera de pensar. Per això cal un clima harmoniós (Generalitat de Catalunya, 2017b).

Una de les lliçons més importants que aprenen els alumnes és que no hi ha una única solució a un problema determinat, sinó que hi ha un ventall de diferents solucions vàlides per

resoldre'l. Aquesta característica fa que el mestre (en l'empresa LEGO Education Robotix anomenen facilitadors) també està sempre aprenent, perquè contínuament sorgeixen situacions inesperades i mai no hi ha una solució única. Els errors són positius perquè ens porten a estudiar què ha passat, a entendre què ha anat malament i a arreglar-ho. Tot això fa que la frontera entre mestre i alumne es difumini, i que tota la classe giri al voltant de l'aprenentatge (Muntaner, 2012).

Els estudis que fa Valls(2015, p.46) demostren que introduir el pensament computacional, la programació i la robòtica en les primeres etapes de formació provoca beneficis a llarg termini. Els àmbits de millora de capacitats i habilitats són variats i van des de l'assoliment de conceptes propis de les matemàtiques, la física o la programació a la millora d'habilitats socials i la resolució de les dificultats que presenten nens amb necessitats especials com per exemple fent intervencions terapèutiques.

N'és un altre exemple, Muntaner(2012) que va portar a terme un projecte pilot al sud Índia basat en uns tallers en els quals a través de la robòtica i la intel·ligència artificial estimulaven la creativitat i l'esperit crític dels nens. L'objectiu a llarg termini és que aquests nens esdevinguin agents del canvi i siguin capaços de proposar noves alternatives per millorar la seva qualitat de vida proposant projectes per crear riquesa en els diferents àmbits socials.

Així mateix, Callís i Franco, i, Sala i Pesarrodona (2016, p.87) en la seva recerca afirma que WeDo 2.0 és un programa i té materials molt intuïtius i de fàcil programació i manipulació, ja que els infants de 5è de la seva escola treballen amb aquest robot. També recalca que la introducció de la robòtica aporta canvis importants pel que fa a l'estructuració de les metodologies a l'aula i com a factor d'ajut en la creació i assoliment d'habilitats personals.

En aquest sentit, la meua recerca s'interessa per analitzar el desenvolupament de les sessions amb WeDo 2.0 a l'educació primària. Precisament, és un robot de l'empresa LEGO Education Robotix. A partir d'aquí se'm plantegen els següents objectius: primerament, observar com es desenvolupen les sessions de robòtica a l'educació primària. Seguidament, conèixer l'opinió dels mestres en relació a la robòtica curricular (mestre de l'escola més el facilitador proporcionat per LEGO Education Robotix). Posteriorment, analitzar l'opinió dels

infants sobre l'aprenentatge amb robòtica. Finalment, argumentar els beneficis i les orientacions segons diferents experts per treballar la robòtica a l'escola.

Mètode

Disseny

Aquest estudi es pot definir com una recerca empírica bàsica. S'inscriu en el paradigma interpretatiu, ja que comprenc i interpreto la realitat. Segons l'objectiu de la recerca és descriptiva. Així mateix, és un estudi transversal on s'ha fet una recerca de camp de metodologies qualitatives. També és una recerca inductiva i deductiva.

Taula 1. Proposta de disseny

Objectius	Participants	Instruments
1. Observar com es desenvolupa quatre classes	<ul style="list-style-type: none"> - 4 mestres de l'aula - 1 facilitador de LEGO Education Robotix - 96 alumnes de l'escola La Vall 	4 Fulls d'observacions
2. Conèixer l'opinió dels mestres i facilitadors de LEGO Education Robotix	<ul style="list-style-type: none"> - 2 mestres de l'escola La Vall - 2 facilitadores de LEGO Education Robotix 	4 Entrevistes semiestructurades
3. Analitzar l'opinió dels infants	<ul style="list-style-type: none"> - 7 alumnes de l'escola La Vall 	1 Focus grup
4. Conèixer la veu dels experts.	<ul style="list-style-type: none"> - Fundador de LEGO Education Robotix Bcn (CEO): Ricard Huguet - Coordinadora de projectes educatius de LEGO Education Robotix: Liliana Garcia Omeñaca 	1 Entrevista semiestructurada 1 Entrevista semiestructurada

Participants

Com s'ha esmentat anteriorment, la recerca té com a objectiu cabdal analitzar el desenvolupament de les sessions amb WeDo 2.0 a l'educació primària i, per altra banda, conèixer l'opinió d'experts.

Per portar a terme el primer objectiu, ha participat en aquesta investigació l'escola La Vall amb les quatre mestres de l'aula, les 96 nenes i la facilitadora proporcionada per l'empresa LEGO Education Robotix. Per portar a terme el segon objectiu, ha participat, dues mestres de l'escola i la facilitadora de LEGO Education Robotix i, pel tercer objectiu, ha participat set alumnes d'aquesta escola. D'altra banda, s'ha realitzat una entrevista a una altra facilitadora de LEGO Education Robotix de l'escola l'Oreix. Finalment, per portar a terme el quart objectiu, s'ha fet dues entrevistes a experts en la temàtica per tal de tenir un fonament més sòlid. Per tant, la recerca està orientada a l'experiència d'aula i l'opinió d'experts.

Tots els participants han estat prèviament informats dels criteris ètics de la recerca. En aquell moment, vaig informar a l'escola sobre el tema de la meva recerca, els objectius, el tractament confidencial que es faria de les dades obtingudes, respectant l'anonimat dels participants i posant a la seva disposició els resultats de la investigació.

Instruments

Els instruments que s'han utilitzat per recollir dades han estat:

- Full d'observació per a quatre classes diferents per observar el rol dels quatre mestres de l'escola i de la facilitadora de LEGO Education Robotix, el rol de l'alumne, la metodologia emprada i el material que utilitzen (Vegeu a l'annex 1)
- Quatre entrevistes amb 6 preguntes obertes i 1 tancada per a dues mestres i dues facilitadores de LEGO Education Robotix per copsar com es coordinen entre elles, quin objectiu es plantegen com a docents, com es fa el seguiment dels infants i com tenen en compte els diferents ritmes d'aprenentatge i, finalment, quina formació han rebut (Vegeu a l'annex 2)
- Un focus grup a set alumnes de l'escola La Vall per tal d'analitzar l'opinió dels infants sobre el robot WeDo 2.0, el treball en grup, l'aprenentatge significatiu, la metodologia emprada i aspectes a millorar. (Vegeu a l'annex 3)

- Una entrevista semiestructurada de 8 preguntes obertes i 1 tancada al CEO(Chief executive order) de LEGO Education Robotix de Barcelona, sobre els beneficis del robot WeDo 2.0, els avantatges de la metodologia de les 4 C's, la rellevància de la robòtica a l'escola, el rol del facilitador amb l'alumne, l'aprenentatge a diferents ritmes i el seu seguiment i, finalment, la formació que proporciona l'empresa als docents de les escoles i als facilitadors. (Vegeu a l'annex 4)
- Una entrevista semiestructurada de 8 preguntes obertes per la coordinadora de projectes educatius de LEGO Education Robotix per conèixer els beneficis del robot WeDo 2.0, els avantatges de la metodologia de les 4 C's, el rol de l'alumne que volen aconseguir, el rol del docent i del facilitador i els reptes per seguir evolucionant. (Vegeu a l'annex 5)

Procediments

En primer lloc, vaig contactar amb l'escola La Vall, el CEO de LEGO Education Robotix de Barcelona i la coordinadora de projectes educatius que porta la robòtica curricular.

En segon lloc, vaig anar a l'escola per poder observar com es desenvolupava quatre classes de robòtica. Al finalitzar les classes vaig poder parlar amb la facilitadora de LEGO Education Robotix i dues mestres que l'acompanyava per tal de fer-los una entrevista. Posteriorment, vaig poder tenir contacte directe amb 7 infants per conèixer la seva vivència sobre la robòtica. També vaig poder posar-me en contacte amb una altra facilitadora de LEGO Education Robotix que està a l'escola l'Oreix.

En tercer lloc, vaig poder parlar amb dos experts de la robòtica per donar pes a la meva recerca.

Finalment, vaig administrar tots els instruments i vaig poder transcriure les entrevistes i el focus grups per posteriorment, analitzar les dades a partir dels objectius d'estudi i de les categories del quadre de comandament(Annex 6).

Resultats i discussió

Els resultats obtinguts són fruit dels objectius plantejats a l'inici de la recerca. Aquests fan referència en analitzar el desenvolupament de les sessions amb WeDo 2.0 a l'educació primària.

En primer lloc, pel que fa al primer objectiu, observar com es desenvolupa una classe de robòtica a l'educació primària, vaig poder vivenciar quatre: dos a 3r, una a 4t i una altra a 6è. De totes quatre, eren la primera sessió de robòtica amb WeDo 2.0 i en anglès.

En referència al material, tots els cursos treballen amb WeDo 2.0, segons la coordinadora de projectes educatius de LEGO Education Robotix afirma que aquest robot es pot treballar a tota la primària, però creu que l'ideal seria a cicle mitjà i a cicle superior, però en el cas que hagin treballat anteriorment amb aquest robot seria idoni treballar amb un de més superior. Afirma que la clau és treballar el pensament computacional i tot depèn del punt de partida de l'alumne, i en aquest cas de la classe. Tal com ho recolza Valls(2015, p.46) al seu estudi, introduir el pensament computacional, la programació i la robòtica en les primeres etapes de formació provoca beneficis a llarg termini.

Les caixes dels robots a l'escola La Vall són proporcionades per LEGO Education Robotix i durant un any si li faltessin peces els hi donaria l'empresa. Les caixes les comparteixen cada dos classes, tenint en compte que són quatre línies per curs. El material és molt atractiu i molt fàcil de manipular i accedir tal com recolze Callís i Franco, i, Sala i Pesarrodonna (2016, p.87) a la seva recerca.

En aquesta escola fan el co-teaching i es basa en tenir un mestre de l'escola i un facilitador de LEGO Education Robotix durant la sessió. Sorprenentment vaig poder observar que el rol de la mestra era més ben passiu i el de la facilitadora de guia. Per aquesta inquietud, vaig informar-me a la coordinadora de projectes de LEGO Education Robotix i em va informar que el co-teaching és un programa de dos anys. En el cas de La Vall, és el primer. La finalitat és anar a l'escola i durant dos anys els acompanyen, és a dir, el primer any, el facilitador de Robotix és el que porta la classe i el mestre de l'escola fa de suport i després es canvien el

rol, perquè ells puguin ser capaços de fer l'activitat amb el suport i assessorament del facilitador de Robotix el segon curs.

En referència al rol de l'alumne són protagonistes i actius en tot moment. Treballen en parelles, és a dir, el treball en grup és fonamental per poder resoldre el repte de fer un ventilador plantejat per la facilitadora. Cadascú de la parella té un rol: *captioner* i *builder* i ells s'intercanvien segons les seves normes, per exemple, cada 15 minuts, alternant-se cada pas d'instruccions, entre d'altres. Aquestes parelles si es coordinen es mantindran al llarg del curs, en cas contrari es buscarà un canvi. No obstant això, des del meu parer és convenient anar canviant per complementar-se amb més infants.

El treball en parelles compleix la competència 8 del currículum: "Realitzar activitats en grup utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu". Així mateix, vaig percebre que les nenes estaven molt motivades i feien servir una base d'instruccions de construccions, ja que era el primer dia, però algunes parelles van anar més enllà completant més la construcció, fent servir la seva creativitat, plantejant-se nous reptes. Tal com recolze els estudis de Muntaner(2012) i Vall(2015, p.66) treballar amb robots permet que l'alumne estigui motivat i pugui mantenir atenció estimulant la creativitat i l'esperit crític.

En segon lloc, pel que fa al segon objectiu, conèixer l'opinió dels mestres i dels facilitadors de LEGO Education Robotix en relació a la robòtica curricular em sembla molt complementari per aquesta recerca.

Els resultats dels mestres i facilitadors sobre quin és l'objectiu que es plantegen aconseguir amb el treball que fan són coexistents per ambdues parts, encara que les dues facilitadores són d'escoles diferents: l'Oreix i La Vall. Aquests objectius són: ensenyar les habilitats de programació amb el programa de WeDo 2.0, crear autonomia en l'aprenentatge, fomentar el treball col·laboratiu per treballar en equip, fomentar la creativitat i la imaginació, fruir aprenent i una qüestió important a destacar és crear interès per la enginyeria, la tecnologia i la robòtica pel futur dels infants.

Quant a la formació dels mestres exposen que van tenir una primera formació a principi de curs i en el programa co-teaching s'estan formant vivencialment durant un any. Una de les mestres de l'escola em deia que es necessiten més formacions i no només compartir la classe amb la facilitadora. Proposa fer reunions de mestres de l'escola amb els que estan a l'aula per poder compartir vivències i coneixements. Seria ideal combinar els tres períodes: abans, durant i després del curs afirma. Des del meu parer, podria solucionar-se quant a l'escola tenint petites reunions certes dates per compartir coneixements i vivències, seria molt més enriquidor per a tots els docents.

Comentant aquest aspecte al CEO de LEGO Education Robotix de Barcelona em va dir que si una escola vol implementar un programa STEM amb LEGO Education Robotix tenen en compte dues vessants: d'una banda, el material i l'altre la certificació oficial. M'aclareix que no és el mateix formació que certificació. La diferència entre formació i certificació, és que la primera et formen i no tenen en compte en si l'has après o no, i en la certificació t'han vist treballar amb l'eina i utilitzar la metodologia, per tant, et certifiquen que ho estàs fent bé.

Quant a la formació dels facilitadors de LEGO Education Robotix tenen tres, m'ho exposa el CEO de l'empresa. Una específicament sobre el robot que treballaran. Després se'ls hi dona una de més extensa de coneixements bàsics de mecànica i ciència perquè està molt relacionat amb el que han d'ensenyar. Com per exemple, van al museu de la ciència i de la tècnica de Catalunya a Terrassa per profunditzar mecanismes simples i complexes i també s'ensenyen unes pinzellades de com gestionar l'aula. Finalment, una formació continuada cada tres mesos on es posa en comú vivències i coneixements.

Taula 2. Exemples de comentaris dels docents envers la percepció dels objectius.

Categoria	Freqüència	Exemple de comentaris dels docents
Percepció dels objectius de les facilitadores	2	- <i>Que els nens agafin unes competències perquè el futur és la tecnologia i la robòtica.</i>
	2	- <i>Els infants han de gaudir fent-ho, alhora que desenvolupa la creativitat, la imaginació, la psicomotricitat i el treball en equip.</i>

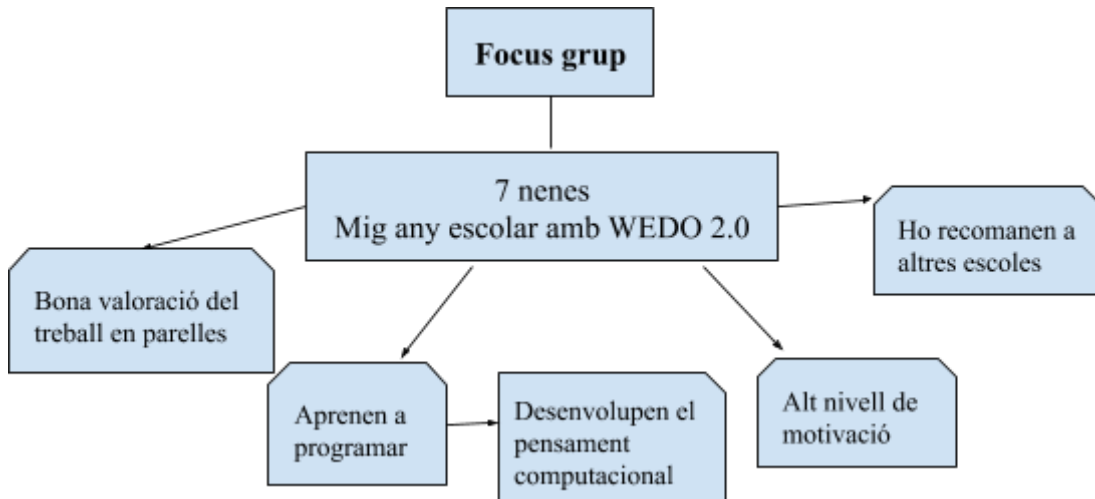
	2 1	- <i>Dar el mensaje de mujeres en la ciencia.</i> - <i>Imposible entender la ciencia con solo leer, memorizar... experimentando con WeDo 2.0 les queda más la información.</i>
Percepció dels objectius de les mestres	2	- <i>Habilidades de programación con el programa de LEGO Education Robotix, autonomía de aprendizaje, trabajo colaborativo para trabajar en equipo.</i> - <i>Que les nenes s'interessin per la robòtica i la programació.</i>

En tercer lloc, pel que fa al tercer objectiu, analitzar l'opinió dels infants sobre l'aprenentatge amb robòtica vaig portar-ho a terme amb set nenes que van acabar la setmana anterior robòtica i van estar mig curs treballant amb el robot WeDo 2.0, ja que és l'estructura que ha engegat aquesta escola. La matèria de science fan la meitat del curs en anglès i amb llibre i l'altre amb el robot WeDo 2.0.

Els resultats demostren que els hi ha entusiasmat treballar amb aquesta metodologia. Afirmen que els hi agrada treballar en parelles encara que alguna reconeixen que a vegades hi ha picabaralles però que són capaces d'ajudar-se i solucionar els reptes juntes i descarten treballar individualment.

Així mateix, es pot afirmar que quan els hi pregunto quin repte han aconseguit em responen aprendre a programar i a posar exemples dels reptes i de les construccions de manera molt eufòrica. Això demostra que s'està fent ús del pensament computacional tal com està citat a Lego (2017, p.6) segons Jeannete Wing (2011). Afirmen que no totes les programacions eren exactament igual responent al mateix repte, donar-se compte que no hi ha una única solució a un problema determinat, sinó que hi ha un ventall de diferents solucions vàlides per resoldre'l, tal com recolze l'estudi de Muntaner(2012). També els hi pregunto si creuen que aquesta metodologia de treballar la ciència estaria bé fer-la a totes les escoles i em contesten unànime. El següent mapa conceptual recull la informació a mode visual:

Figura 2. Resultats del focus grup



Taula 3. Exemples de comentaris de les nenes envers la motivació i la metodologia

Categoria	Freqüència	Exemples de comentaris de les nenes
Motivació	7	<i>-Me encanta trabajar con este robot</i>
	1	<i>-Me encanta y me divierto mucho, encima en casa de mi abuela siempre hacemos robótica.</i>
	3	<i>-A mi me gusta robótica porque me lo paso bien con las amigas.</i>
Metodologia	7	<i>- Obvio, ¡nos gusta trabajar en parejas!</i>
	7	<i>- Nos ayudamos muchísimo entre nosotras.</i>
	7	<i>-Sí, hemos aprendido mucho desde que empezamos.</i>
	1	<i>-Todos los colegios deberían utilizar este robot.</i>

En quart lloc, els resultats més rellevants pel que fa al quart objectiu: conèixer la veu dels experts, concretament de la coordinadora de projectes educatius i el CEO de LEGO Education Robotix són els següents:

a) Beneficis que té treballar amb el robot WeDo 2.0

Treballar amb aquest robot permet desenvolupar el pensament computacional de forma atractiva i gradual i permet que sense cap mena de coneixements previs sobre el pensament computacional es pugui aprendre i puguis créixer.

Així mateix, permet treballar per projectes, tal com comenta el CEO: “és una necessitat que existeix a les escoles trobar eines i metodologies que permetin als alumnes a treballar per projectes”.

Un altre punt que ressalten és el material, els diferents colors suaus i pastels, peces, engranatges, politges, el sensor de moviment i d'inclinació i les activitats que permeten que siguin molt atractiu per l'alumnat i, per tant, que hi hagi més aprenentatge en un percentatge més elevat d'alumnes dins d'una classe. Perquè així hi ha un alt nivell de motivació i amb més motivació més aprenentatge.

Un altre gran benefici pel professorat és que existeix un gran ventall d'activitat guiades que permet desenvolupar una classe seguint tota la metodologia sense haver d'improvitzar res o fins i tot sense ser un expert en robòtica. Això aplicat a nivell de les peces físiques com a nivell de programació o de robòtica. Són projectes en principi tancats però acaben sent oberts, és a dir, s'acaba tenint una corba d'aprenentatge guiada però després es desenvolupa la creativitat i, això, segueix el mètode científic, de generar una hipòtesi, valorar-la i comprovar-la.

Finalment, remarquen les habilitats personals pel desenvolupament futur dels alumnes. Com per exemple des del treball en equip a tot el que és la capacitat de resoldre problemes, innovació, creativitat i, sobretot, despertar les vocacions científiques i tecnològiques que és clau avui en dia, especialment en aquestes edats tan primerenques que els hi agradi la ciència.

b) Metodologia *Four C* que es treballa amb el robot WeDo 2.0

Això està englobat en la sistemàtica de LEGO Education. Em comuniquen que en el cas de WeDo 2.0 canvia una mica però acaba sent la mateixa: explorar, crear, compartir.

Per començar la primera fase d'explorar o connectar és cabdal conèixer els coneixements previs i els interessos dels alumnes, despertar interès sobre el repte. Posteriorment, la de crear, construir el fet que sigui una qüestió manipulativa és una cosa molt important en edats tan primerenques. Tal com cita la coordinadora de projectes educatius “quan toquem les coses les entenem, si no les toquem no les entenem”. Remarca, sobretot, quan es treballa els engranatges es crea una necessitat de veure-ho, perquè ens ho poden explicar però no s'acaba d'aprendre igual, al no ser vivencial, l'endemà es pot oblidar. Es podria incloure la fase de continuar en aquest punt, per aquells alumnes més avançats respectant els seus ritmes d'aprenentatge, el facilitador els pot donar un repte addicional mentre els altres continuen buscant la solució a l'altre repte. Finalment, la fase de compartir, de contemplar es basa en la comunicació, els alumnes han de parlar en públic i exposar el que han après, una realitat molt essencial a les escoles.

El CEO de LEGO Education Robotix afirma que treballar amb aquesta metodologia permet a l'infant créixer des d'infantil fins a secundària treballant les STEM amb la mateixa metodologia però amb diferents recursos educatius, per tant, simplifica les STEM dins de l'escola.

Per acabar, la coordinadora de projectes educatius m'afirma que aquesta metodologia es podria implementar a altres matèries. Creu que la gent que treballa amb ells s'emporten més que robòtica i assegura que la robòtica és una eina que és l'excusa per treballar la ciència amb un material molt motivador.

c) El seguiment dels alumnes

Cada escola tria el model d'avaluació i autoavaluació. Hi ha escoles que demanen un informe de cada alumne. L'empresa LEGO Education els dona una rúbrica segons els seus criteris. Aquestes competències són globals, és a dir, que són internacionals, perquè LEGO Education coopera amb molts països, i el que ha fet és comparar-les amb el Next Generation Science Standards i compara els aprenentatges dels alumnes contra uns estàndards dels alumnes de coneixement científic. D'alguna forma estàs mesurant els infants amb uns estàndards però fugint d'exàmens, fugint de textos i fugint d'avaluacions tradicionals.

El CEO de LEGO Education Robotix afirma que el paper del docent és molt d'observació i en la fase de contemplar amb molt poques preguntes pots saber si l'infant ho ha après o no. Recalque que no cal fer passar a un alumne un examen fent-lo passar per aquesta part incòmoda.

d) La societat catalana entenc el paper de la robòtica educativa a l'escola?

Els dos experts corroboren que cada vegada més la robòtica educativa s'estén més i no només es treballen a les escoles molt innovadores, però que encara falta camí per desenvolupar més l'aprenentatge de la robòtica a les escoles. Afirmen que algunes escoles creuen que es fa robòtica perquè els nens han de programar i és més que això. La robòtica és una eina per aprendre un conjunt d'habilitat que s'han aprendre a l'escola, les habilitat i competències del segle XXI entre una d'elles l'alfabetització digital. Així mateix, el treballar en equip, a saber-se comunicar, a resoldre problemes, a desenvolupar la iniciativa, la innovació perquè cada alumne resoldrà de maneres diferents, entre d'altres.

Conclusions

Aquesta recerca va iniciar-se amb l'objectiu de conèixer com era el desenvolupament de les sessions amb WeDo 2.0 a l'educació primària. Un cop analitzats els resultats obtinguts en la recerca, i consegüentment, la discussió, he pogut extreure una sèrie de conclusions que explicaré a continuació.

D'una banda, he pogut deduir que davant la revolució tecnològica en la qual vivim les escoles estan al dia fent partícips als seus alumnes en el món en què els envolta, concretament, observem que l'escola analitzada està en el camí d'aquest futur imparable.

Cal tornar a dir que la motivació és clau per l'aprenentatge dels infants posant en pràctica el pensament computacional mitjançant les STEM com he pogut observar a l'escola La Vall en totes les sessions. La robòtica educativa dóna l'opció de poder treballar amb competències, actituds i conductes concretes on es troben englobades concretament amb el treball en equip col·laboratiu. No oblidar-nos que amb materials adients i amb uns bons professionals és possible aconseguir-ho.

Treballar amb WeDo 2.0 és un nou concepte en robòtica educativa a l'escola. Ens ofereix una forma divertida d'iniciar-se en la construcció i programació de robots. És una molt bona opció per incloure l'aprenentatge del llenguatge de programació al sistema educatiu a edats molt primerenques, perquè la seva utilització és molt intuïtiva per mitjà de blocs senzills.

Així doncs, els alumnes són capaços de realitzar des d'un primer moment projectes convertint-se en un recurs altament motivador que els ajuda a desenvolupar el pensament computacional, el treball en equip i la creativitat, és a dir, les competències claus del segle XXI. Així doncs, el rol de l'alumne és actiu i participatiu, és a dir, és el protagonista de l'aprenentatge sent cada vegada més autònom. Sempre tenint en compte que el treball en parelles és fonamental per complementar-se per resoldre els reptes plantejats de robòtica. A

més a més, els infants aprendren mitjançant el mètode d'assaig i error convertint-se en patrons del seu propi coneixement.

Pel que fa a la metodologia de co-teaching és novedós però òptim. No obstant això, des del meu parer crec que les escoles, concretament l'escola que he observat, hauria de tenir espais on compartir aquests coneixements i vivències per cooperar i formar-se sòlidament.

La metodologia de *Four C* que empra LEGO Education Robotix és molt interessant, ja que recull perfectament les parts essencials d'una sessió amb infants. Primerament, té en compte els coneixements previs dels alumnes i el facilitador anima als estudiants a fer preguntes i a connectar amb el repte plantejat despertant la seva curiositat. Seguidament, construeixen, sense descuidar-nos que quan es construeix amb les mans realment estan construint el coneixement amb la ment i, a continuació programen. Posteriorment, ho exposen a la resta sent protagonistes del seu aprenentatge i aprenent entre iguals. Finalment, es continuaria amb el projecte amb nous reptes i aquesta fase es pot anteposar a l'última per aquells més avançats per mantenir els diferents ritmes d'aprenentatge.

Conèixer l'opinió dels experts de l'empresa LEGO Education Robotix m'ha permès ser conscient dels beneficis al treballar amb WeDo 2.0 i també profunditzar i fonamentar la meua recerca amb alts coneixedors.

Per concloure, remarcar que els quatre objectius plantejats inicialment han pogut estar resolts al llarg de la recerca amb els diferents instruments plantejats i agrair als participants per poder-ho fer possible.

No obstant això, les orientacions per millorar l'aplicació educativa del robot WeDo 2.0 podrien ser:

Taula 4. Orientacions de millora

Millores	<ul style="list-style-type: none">• En relació al co-teaching, l'escola com a comunitat educativa, hauria de tenir espais per compartir els coneixements amb els altres mestres al llarg del curs.
	<ul style="list-style-type: none">• L'escola hauria de saber què avaluar dels alumnes segons els projectes educatius.
	<ul style="list-style-type: none">• Incorporar el llenguatge de programació de forma explícita en el currículum de Primària.

Durant l'estudi del cas s'ha pogut observar diverses limitacions. Per poder fer un estudi més precís es podria haver comparat amb dues escoles. Així mateix, quan vaig realitzar el focus grup a set nenes, podia haver-ho ampliat amb més i la fiabilitat seria més alta. Per acabar, vaig posar-me en contacte amb un expert de robòtica conegut internacionalment, Jordi Albó, però no em va poder respondre el qüestionari perquè estava molt enfeinat i, això, hagués donat un pes més sòlid a la meva recerca. Una altra limitació que m'he trobat, concretament, a l'escola La Vall, on vaig fer l'observació, és únicament de nenes, és a dir, una escola segregada per gènere. Així, doncs no representa la majoria de les escoles catalanes que són mixtes.

Una nova línia d'investigació es podria centrar a com segueixen les mateixes alumnes de l'escola d'observació l'any vinent amb la robòtica, si utilitzarien el mateix robot, quines ampliacions es farien, entre d'altres, i també com s'estaria implementant el co-teaching el segon any amb els rols a la inversa del docent i el facilitador.

Referències

Anderson, L. W.; Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Nova York: Longman.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain*. Nova York: David McKay Co Inc.

Callís i Franco, i, Sala i Pesarrodonà (2016) Robòtica a l'escola. Canviar el paradigma educatiu i el mètode d'aprenentatge. *Institut d'Estudis Catalans* Recuperat a: <http://revistes.iec.cat/index.php/noubiaix/article/viewFile/142068/141029>

García, C (2010) La robòtica. *Un reto para los docentes, muchos retos para el alumnado*. Data de consulta: 26/11/18 Recuperat a: <https://www.redalyc.org/html/2010/201024390002/>

Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.(2017a) *Competències bàsiques de l'àmbit digital*. Data de consulta: 16/11/18 Recuperat: <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/competencies-basiques/primaria/prim-ambit-digital.pdf>

Generalitat de Catalunya. Departament d'Ensenyament.(2017b) *Curriculum educació primària*. Data de consulta: 16/11/18 Recuperat: <http://ensenyament.gencat.cat/web/.content/home/departament/publicacions/colleccions/curriculum/curriculum-educacio-primaria.pdf>

Lee, M., B.A., M.A (2018). *Robotics*. Salem Press Encyclopedia of Science. (p. 7.) Research Starters

LEGO Education community(2017) *Education WeDo 2.0 Pensamiento computacional.Guía del profesor*. Data de consulta: 15/11/18 Recuperat a:

<https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/computationalthinkingteacherguide/computationalthinkingteacherguide-es-ar-v1.pdf>

LEGO Education and LEGO Learning Institute (2014) *A System for Learning. Delivering learning experiences through a framework* . p.13. Data de consulta: 11/4/2019 Recuperat a: <https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/files/marketing-tools/lego-education-manifesto-d218aa7fac50c89c1b307b8f1ab94b16.pdf>

Valls, A. (2015) *Plataformes tecnològiques basades en la robòtica i l'aportació en el procés d'aprenentatge. Màster Universitari en Gestió de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació. Universitat Ramon Llull. La Salle. Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya.* Recuperat a: https://esecretary.salle.url.edu/zona_autentica/memoriesTFC/8864_ML_2014.pdf

Vázquez, A., Ramos. F., Fernández, R., Olivares,A. & Arteaga, F.J(2016a). Robótica educativa. Prácticas y actividades. *Preámbulo, 1*. Madrid: Ra-Ma

Vázquez, A., Ramos. F., Fernández, R., Olivares,A. & Arteaga, F.J(2016b). Robótica educativa. Madrid: Ra-Ma

Muntaner. E. (2012) *Estimulant la creativitat i l'esperit crític dins de l'escola a través de la robòtica i la intel·ligència artificial: Un cas d'estudi al sud de l'Índia*. Universitat de Girona (UdG) Data de consulta: 16/11/18 Recuperat a: <https://www.raco.cat/index.php/REIRE/article/view/251960/338275>

Ocaña,G. (2015). *Robótica educativa. Iniciación*. Madrid: Dextra

Annex 1- Full d'observació

Dimensió	Categoria	ÍTEM	Gens	Poc	Força	Molt	Obs.
Rol del facilitador	Interacció	Fa preguntes a l'infant					
		Es dirigeix pel nom propi					
		Utilitza llenguatge emocional					
		Comparteix l'objectiu amb els infants					
		És el guia de l'alumne					
		Deixa marge per la participació					
	Tancament	Reflexió final sobre la sessió					
Organització	Com organitza la gestió del temps cada sessió?						
Rol del mestre de l'escola	Interacció	Fa preguntes a l'infant					
		Es dirigeix pel nom propi					
		Utilitza llenguatge emocional					
		Comparteix l'objectiu amb els infants					
		És el guia de l'alumne					
		Deixa marge per la participació					
	Tancament	Reflexió final sobre la sessió					

	Organització	Com organitza la gestió del temps cada sessió?					
Rol de l'alumne	Rol	Són actius					
		Es plantegen nous reptes					
		Fan servir la creativitat					
	Cooperació	Treballen en equip					
		Participen en els debats					
	Organització	Són responsable del material					
	Tancament	Exposen el que ha confeccionat					
Material		És atractiu					
		Fàcil de manipular i accedir					
	Proporcionat	Material de l'escola o propi de LEGO.					

Annex 2- Entrevista a la mestra de l'escola i a la facilitadora de LEGO Education Robotix

Capçalera:

El meu nom és Ariadna Férez Hernández i sóc estudiant de 4t de primària de la F.P.C.E.E. Estic realitzant el meu treball final de Grau sobre la “Robòtica a l’aula d’educació primària amb WeDo 2.0”. L’objectiu d’aquest qüestionari és conèixer la pràctica educativa de la robòtica curricular a la vostra escola. La durada aproximada d’aquest qüestionari serà d’uns quinze i consta de 7 preguntes obertes i una tancada.

Seguint amb els principis ètics, us facilito el document de consentiment informat, el qual exposa que les dades obtingudes en aquest treball de recerca seran d’ús exclusiu intern de la F.P.C.E.E.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració.

Entrevista a la mestra de l'escola:

1. Com us coordineu els dos mestres a l’aula?
2. Quin és l’objectiu que et plantejes aconseguir amb el treball que fas?
3. Com es fa el seguiment dels alumnes?
4. Com es treballa els diferents ritmes?
5. Com s’avalua a l’alumne?
6. Quina formació tens?
7. Consideres que tens prou formació? SÍ / NO

Entrevista a la facilitadora de LEGO Education Robotix:

1. Com us coordineu els dos mestres a l’aula?
2. Quin és l’objectiu que et plantejes aconseguir amb el treball que fas?
3. Com es fa el seguiment dels alumnes?
4. Com es treballa els diferents ritmes?
5. Com s’avalua a l’alumne?
6. Quina formació facilita LEGO Education Robotix pels docents?
7. Consideres que tens prou formació? SÍ / NO

Annex 3 - Focus grup

Capçalera:

El meu nom és Ariadna Férez Hernández i sóc estudiant de 4t de primària de la F.P.C.E.E. Estic realitzant el meu treball final de Grau sobre la “Robòtica a l’aula d’educació primària amb WeDo 2.0”. L’objectiu és analitzar l’opinió vostra sobre l’aprenentatge amb robòtica a l’escola. La durada aproximada d’aquest focus grup serà d’uns quinze minuts i consta de 8 preguntes obertes.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració.

1. Us agrada treballar amb el robot WeDo 2.0 ? Per què?
2. Què us agrada treballar més individualment o amb els companys?
3. Us ajudeu entre vosaltres?
4. Creieu que cada dia apreneu aspectes nous?
5. Us ho passeu bé?
6. Podeu explicar quin repte heu aconseguit?
7. Què milloraries?
8. Creieu que aquesta metodologia estaria bé que es fes a totes les escoles?

Annex 4 - Entrevista a Ricard Huguet

Capçalera:

El meu nom és Ariadna Férez Hernández i sóc estudiant de 4t de primària de la F.P.C.E.E. Estic realitzant el meu treball final de Grau sobre la “Robòtica a l’aula d’educació primària amb WeDo 2.0”. L’objectiu d’aquesta entrevista és conèixer la veu dels experts per tal de poder argumentar els beneficis i les orientacions de la robòtica. La durada aproximada d’aquesta entrevista serà d’uns quinze minuts i consta de 8 preguntes obertes i una tancada.

Seguint amb els principis ètics, us facilito el document de consentiment informat, el qual exposa que les dades obtingudes en aquest treball de recerca seran d’ús exclusiu intern de la F.P.C.E.E.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració.

1. Quins són els beneficis que considera més rellevant quan es treballa amb el robot WeDo 2.0?
2. Quins avantatges té treballar amb la metodologia de les 4 C’s ?
3. Consideres que en general la societat catalana entén el paper de la robòtica a l’escola?
4. Quina interacció creu que ha de tenir un facilitador amb l’alumne? Digui amb les que estigui d’acord.
Fer preguntes a l’infant / Dirigir-se pel nom propi de l’infant / Utilitza llenguatge emocional/ Compartir l’objectiu amb els infants/ Ser el guia de l’alumne/ Deixar marge per la participació/ Que fomenti la reflexió i el debat./ Animar a treballar individualment.
5. Com es té en compte els diferents ritmes d’aprenentatge?
6. Com es fa el seguiment dels alumnes?
7. Quina formació facilita LEGO Education Robotix pels docents de les escoles?
8. Quina formació facilita LEGO Education Robotix pels facilitadors de l’empresa?
9. Què milloraria? Dit d’una altra manera, quins reptes us plantegeu per seguir evolucionant?

Annex 5 - Entrevista a la Liliana Garcia Omeñana

Capçalera:

El meu nom és Ariadna Férez Hernández i sóc estudiant de 4t de primària de la F.P.C.E.E. Estic realitzant el meu treball final de Grau sobre la “Robòtica a l’aula d’educació primària amb WEDO 2.0”. L’objectiu d’aquesta entrevista és conèixer la veu dels experts per tal de poder argumentar els beneficis i les orientacions de la robòtica. La durada aproximada d’aquesta entrevista serà d’uns quinze i consta de 8 preguntes obertes.

Seguint amb els principis ètics, us facilito el document de consentiment informat, el qual exposa que les dades obtingudes en aquest treball de recerca seran d’ús exclusiu intern de la F.P.C.E.E.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració.

1. Consideres que en general la societat catalana entenc el paper de la robòtica a l’escola?
2. Quins són els beneficis que considera més rellevant quan es treballa amb el robot WeDo 2.0?
3. Quins avantatges té treballar amb la metodologia de les 4 C’s ?
4. Considera que la vostra metodologia amb la robòtica es podria implementar a altres matèries?
5. Actualment, amb quantes escoles treballeu la robòtica curricular?
6. Quin rol d’alumne voleu aconseguir al llarg de les sessions de robòtica?
7. Com es coordinen els docents?
8. Quins reptes us plantegeu per seguir evolucionant?

Annex 6 - Quadre de comandaments

OBJECTIU	DIMENSIÓ	CATEGORIA	ÍTEM	INSTRUMENTS	PARTICIPANTS
Observar la classe de robòtica a l'educació primària.	Rol del facilitador i de la mestra de l'aula.	Interacció	1.Fa preguntes a l'infant 2.Es dirigeix pel nom propi 3.Utilitza llenguatge emocional 4.Comparteix l'objectiu amb els infants 5.És el guia de l'alumne 6.Deixa marge per la participació	Full d'observació (gens, poc, força, molt, observacions)	Facilitador a de LEGO, mestra de l'aula i alumnes.
	Rol de l'alumne	Tancament	7.Reflexió final sobre la sessió		
Organització		8.Com organitza la gestió del temps cada sessió?			
Rol		1.Són actius 2.Es plantegen nous reptes 3.Fan servir la creativitat			
	Cooperació	4.Treballen en equip 5.Participen en els debats			
	Organització	6.Són responsable			

			l'aula excepte la pregunta 6: 6.Quina formació facilita LEGO Education pels docents?		
Analitzar l'opinió dels infants sobre l'aprenentatge amb robòtica.	Alumnes	Opinió dels alumnes.	<p>1.Us agrada treballar amb el robot WeDo 2.0 ? Per què?</p> <p>2.Què us agrada treballar més individualment o amb els companys?</p> <p>3.Us ajudeu entre vosaltres?</p> <p>4.Creieu que cada dia apreneu aspectes nous?</p> <p>5.Us ho passeu bé?</p> <p>6.Podeu explicar quin repte heu aconseguit?</p> <p>7.Què milloraries?</p> <p>8.Creieu que aquesta metodologia estaria bé que es fes a totes les escoles?</p>	Focus grup	Infants de l'aula de l'escola La Vall
Argumentar els beneficis i les orientacions		Opinió dels experts	1.Quins són els beneficis que considera més rellevant quan es	Entrevista semiestructurada	Fundador de LEGO Education Robotix:

<p>segons diferents experts.</p>			<p>treballa amb el robot WeDo 2.0?</p> <p>2.Quins avantatges té treballar amb la metodologia de les 4 C's ?</p> <p>3.Quin paper creu que rep la robòtica curricular avui dia per a la nostra societat?</p> <p>4.Quina interacció creu que ha de tenir un facilitador amb l'alumne? Digui amb les que estigui d'acord.</p> <p>Fer preguntes a l'infant / Dirigir-se pel nom propi de l'infant / Utilitza llenguatge emocional/Compartir l'objectiu amb els infants/ Ser el guia de l'alumne/ Deixar marge per la participació/ Que fomenti la reflexió i el debat./ Animar a treballar</p>		<p>Ricard Huguet</p>
----------------------------------	--	--	---	--	----------------------

		<p>individualment.</p> <p>5. Es té en compte els diferents ritmes d'aprenentatge?</p> <p>6. Com es fa el seguiment dels alumnes?</p> <p>7. Quina formació facilita LEGO Education pels docents de les escoles?</p> <p>8. Quina formació facilita LEGO Education pels facilitadors de l'empresa?</p> <p>9. Què milloraria?</p> <p>1. Consideres que en general la societat catalana entenc el paper de la robòtica a l'escola?</p> <p>2. Quins són els beneficis que considera més rellevant quan es treballa amb el robot WeDo 2.0?</p>	<p>Entrevista semiestructurada</p>	<p>Liliana Garcia responsable de projectes educatius de LEGO Education Robotix.</p>
--	--	---	------------------------------------	---

			<p>3.Quins avantatges té treballar amb la metodologia de les 4 C's ?</p> <p>4.Considera que la vostra metodologia amb la robòtica es podria implementar a altres matèries?</p> <p>5.Actualment, amb quantes escoles treballem la robòtica curricular?</p> <p>6.Quin rol d'alumne voleu aconseguir al llarg de les sessions de robòtica?</p> <p>7.Com es coordinen els docents?</p> <p>8.Quins reptes us plantegeu per seguir evolucionant?</p>		
--	--	--	--	--	--