

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI		 Universitat de Lleida	 UNIVERSIDAD DE MURCIA
<p align="center">Programa Oficial de Màster i Doctorat en Tecnologia Educativa: e-learning i gestió del coneixement</p>			

Treball Final de Màster

ROBÒTICA A L'EDUCACIÓ INFANTIL I PRIMÀRIA. VISIÓ DES D'UN CENTRE DE RECURSOS PEDAGÒGICS.

***ROBOTICS AT KINDERGARTEN AND PRIMARY SCHOOL.
SIGHTING FROM A TEACHER RESOURCES CENTER.***

Alumna: Sara Cabello Ochoa
Professor Tutor: Dr. Xavier Carrera Farran

Lleida, 9 de setembre de 2015

Resum

Al Centre de Recursos Pedagògics (CRP) de la Noguera s'ha apostat des del curs 2013-2014 per la introducció de la programació i la robòtica als centres d'educació infantil i primària de la comarca, tot comprant material de robòtica educativa oferint-lo en servei de préstec i facilitant la formació i assessorament metodològic al professorat. En aquest context es planteja un estudi exploratori sota un paradigma d'investigació mixt per contribuir i aportar valor afegit a la iniciativa incidint en la dimensió pedagògica o didàctica del currículum. S'analitza la presència de la robòtica educativa en el currículum de l'educació infantil i primària i es dissenya un qüestionari per conèixer les actituds i creences que el professorat de la comarca té cap a la introducció de la robòtica a l'aula i quin és l'ús que en fa. A partir de la recerca bibliogràfica, el resultat del qüestionari, l'opinió d'experts vinculats a la robòtica educativa i l'anàlisi de les actuacions endegades pel CRP, incloses la formació del professorat i la recollida d'experiències d'aula, es reflexiona sobre la iniciativa i es proposen actuacions adaptades a l'entorn per a què la robòtica es pugui integrar de forma natural i progressiva dins del currículum obligatori, facilitant estratègies metodològiques al professorat i posant-la a l'abast de tot l'alumnat en el marc d'una escola inclusiva.

Paraules Clau

Robòtica Educativa, LEGO WeDo, Bee-Bots, Educació Infantil, Educació Primària, Formació del Professorat, Centre de Recursos Pedagògics, Currículum

Resumen

En el Centro de Recursos Pedagógicos (CRP) de la Noguera se ha apostado desde el curso 2013-2014 por la introducción de la programación y la robótica en los centros de educación infantil y primaria de la comarca, comprando material de robótica educativa para ofrecerlo en servicio de préstamo y facilitando la formación y asesoramiento metodológico a los maestros. En este contexto se plantea un estudio exploratorio bajo un paradigma de investigación mixto para contribuir y aportar valor añadido a la iniciativa, incidiendo en la dimensión pedagógica o didáctica del currículo. Se analiza la presencia de la robótica educativa en el currículo de educación infantil y primaria y se diseña un cuestionario para conocer las actitudes y creencias que el profesorado tiene sobre la introducción de la robótica en el aula y cuál es el uso que hace de ella. A partir de la investigación bibliográfica, el resultado del cuestionario, la opinión de expertos vinculados a la robótica educativa y el análisis de las actuaciones impulsadas por el CRP, incluidas la formación del profesorado y la recogida de experiencias de aula, se reflexiona sobre la iniciativa y se proponen actuaciones adaptadas al entorno para que la robótica se pueda integrar de forma natural y progresiva dentro del currículo obligatorio, facilitando estrategias metodológicas al profesorado y poniéndola al alcance de todo el alumnado en el marco de una escuela inclusiva.

Palabras Clave

Robótica Educativa, LEGO WeDo, Bee-Bots, Educación Infantil, Educación Primaria, Formación del Profesorado, Centro de Recursos Pedagógicos, Currículo

Abstract

The introduction of robotics in Kindergarten and Primary education has been an innovative project launched by the Noguera's Teacher Resources Center (*CRP*) during the course 2013-14. As a first step for this daring bet on teaching Coding and Robotics to kids, educational robot kits have been bought to be taken on a loan. The *CRP* has also provided the teachers with training and methodological advice. In this context an exploratory study will be conducted following a mixed methods research to contribute added value to the initiative, always highlighting the pedagogical dimensions in the new curriculum framework. First, an analysis on the presence of educational robotics in Pre-Primary and Primary curriculum is carried out. Additionally, a questionnaire is designed to know teachers' attitudes and beliefs towards the introduction of robotics in the classroom and if they make use of. Taking into account the bibliographic research, the questionnaire results, the experts' opinion on this subject and the analysis of the actions undertaken by the *CRP* –the teachers' training and the gathering of learning activities in the classroom-, the communication reflects on the initiative and proposes actions adapted to the local environment and specific circumstances in order that robotics can be naturally and progressively integrated into the compulsory curriculum. In order to achieve this goal, teachers will be provided with methodological strategies and educational materials available to every single student in the inclusive educational framework.

Key Words

Educational Robotics, LEGO WeDo, Bee-Bots, Kindergarten School, Primary School, training, Teacher Resources Center, Curriculum

1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL.....	10
2. OBJECTIUS.	11
3. FONAMENTACIÓ TEÒRICA.....	12
3.1. ORIGEN DE LA ROBÒTICA.	12
3.2. LA ROBÒTICA EN L'ÀMBIT ESCOLAR: ENFOCAMENT PEDAGÒGIC.....	13
3.3. MATERIAL DE ROBÒTICA EDUCATIVA PER A L'EDUCACIÓ INFANTIL I PRIMÀRIA.	15
3.4. EXPERIÈNCIES I LÍNIES D'INVESTIGACIÓ EN ROBÒTICA EDUCATIVA.	17
4. CONTEXTUALITZACIÓ DE L'ESTUDI.....	19
5. METODOLOGIA.....	23
5.1. DISSENY I PLANIFICACIÓ DE LA RECERCA.....	23
5.2. ANÀLISI DE LA DOCUMENTACIÓ CURRICULAR.....	25
5.3. DISENY DEL QÜESTIONARI D'ACTITUDS I CREENCES DEL PROFESSORAT.....	26
5.3.1. Disseny del qüestionari.....	26
5.3.2. Validació del qüestionari.....	27
5.3.3. Difusió del qüestionari.	28
5.3.3. Fiabilitat del qüestionari.....	29
5.4. ENTREVISTA A PROFESSIONALS VINCULATS A LA ROBÒTICA EDUCATIVA.	29
5.5. ANÀLISI DE LES ACTUACIONS DEL CRP.	31
6. RESULTATS I DISCUSSIÓ DELS RESULTATS	32
6.1. ANÀLISI DE LA PRESENCIA DE LA ROBÒTICA EDUCATIVA AL CURRÍCULUM OBLIGATORI 3-12.	32

6.1.1. La robòtica al currículum oficial català d'educació primària (6-12).	32
6.1.2. La robòtica al currículum oficial català del segon cicle d'educació infantil (3-6).	38
6.2. VALIDACIÓ DEL QÜESTIONARI D'ACTITUDS I CREENCES DEL PROFESSORAT DAVANT LA INTRODUCCIÓ DE LA ROBÒTICA A L'AULA.	41
6.3. ACTITUDS I CREENCES DEL PROFESSORAT EN LA INTRODUCCIÓ DE LA ROBÒTICA A L'AULA A LA COMARCA DE LA NOGUERA.....	46
6.4. L'OPINIÓ DE PROFESSIONALS VINCULATS A LA ROBÒTICA EDUCATIVA.	53
6.5. ANÀLISI DE LES ACTUACIONS DEL CRP.	54
6.6. PROPOSTES D'ACTUACIONS FUTURES DES DEL CRP.	56
7. CONCLUSIONS DE LA RECERCA.....	57
8. DIVULGACIÓ I CONTINUÏTAT DE LA RECERCA.....	63
9. BIBLIOGRAFIA.....	65

Índex de taules

<i>Taula 1. Recull de material comercial de robòtica educativa adient per treballar en les etapes educatives d'educació infantil i primària.</i>	16
<i>Taula 2. Escales de pertinença i comprensió per a la validació del qüestionari.</i>	28
<i>Taula 3. Criteris de validació dels ítems de l'instrument per avaluar les actituds i creences sobre robòtica educativa del professorat de la comarca de la Noguera.</i>	28
<i>Taula 4. Proposta d'entrevista adreçada a professionals vinculats al món de la robòtica educativa. Relació de les preguntes proposades i la informació que es vol obtenir amb cadascuna.</i>	30
<i>Taula 5. Qüestionari en base a l'entrevista adreçada a professionals vinculats al món de la robòtica educativa.</i>	30
<i>Taula 6. Competències bàsiques per a l'educació obligatòria.</i>	33
<i>Taula 7. Eixos vertebradors i Capacitats a desenvolupar durant l'educació infantil.</i>	39
<i>Taula 8. Ítems del primer model de qüestionari sotmesos a validació agrupats per blocs i amb la concreció de l'enunciat i/o pregunta corresponent.</i>	42
<i>Taula 9. Resultats de la validació d'experts de les preguntes relatives al bloc del perfil docent.</i>	43
<i>Taula 10. Resultats de la validació d'experts de les preguntes relatives al bloc de coneixement i implicació de la població objectiu amb la robòtica educativa.</i>	43
<i>Taula 11. Canvis proposats a les preguntes del bloc del perfil docent, corresponents als ítems que els criteris de validació indiquen modificar-los i també d'aquells que tot i indicar conservar-los inclouen comentaris i/o suggeriments dels experts.</i>	44
<i>Taula 12. Canvis proposats a les preguntes del bloc de coneixement i implicació de la població objectiu amb la robòtica educativa, corresponents als ítems que els criteris de validació indiquen modificar-los i també d'aquells que tot i indicar conservar-los inclouen comentaris i/o suggeriments dels experts.</i>	45
<i>Taula 13. Nombre de visualització d'entrades del bloc de difusió "Programació i robòtica a l'aula" des de la seva creació. (http://roboticaescolesnoguera.blogspot.com.es/).</i>	55

Índex de figures

Figura 1. Captura de pantalla del bloc “Programació i robòtica a l’aula” (http://roboticaescolesnoguera.blogspot.com.es/), on es fa difusió de tots els aspectes relacionats amb el préstec de material de robòtica del CRP de la Noguera i altres temes relacionats amb la iniciativa.	22
Figura 2. Estructura del treball, objectius, fase i instruments de recollida de dades.	24
Figura 3. Temporització de les tasques de l’estudi.	24
Figura 4. Ubicació de les etapes educatives objecte d’estudi dins de l’ensenyament obligatori.	25
Figura 5. Pregunta del qüestionari d’actituds i creences del professorat sobre robòtica educativa, que fa referència a si el professorat de la comarca coneix les iniciatives endegades des del CRP.	31
Figura 6. Dimensions en les que s’organitza el desplegament de les competències bàsiques digitals.	34
Figura 7. Representació de les relacions entre les dimensions de les competències bàsiques digitals.	35
Figura 8. Estratègies metodològiques que faciliten el desenvolupament de les competències digitals de l’alumnat.	36
Figura 9. Relació de les competències bàsiques al currículum vigent el curs 2014-2015 i al nou currículum que entrarà en vigor el proper curs 2015-2016.	37
Figura 10. Continuïtat de les capacitats a desenvolupar a l’educació infantil i les competències bàsiques de l’educació primària d’acord al currículum vigent el curs 2014-2015.	40
Figura 11. Àrees curriculars en les que es concreta l’educació infantil.	40
Figura 12. Edat i temps d’experiència a l’ensenyament de les persones enquestades.	46
Figura 13. Opinió del professorat vers la introducció de la robòtica educativa a l’escola (I).	47
Figura 14. Opinió del professorat vers la introducció de la robòtica educativa a l’escola(II).	48
Figura 15. Opinió del professorat vers les potencialitats que s’atribueixen a la robòtica educativa (I).	49
Figura 16. Opinió del professorat vers les potencialitats que s’atribueixen a la robòtica educativa (II).	50
Figura 17. Opinió del professorat vers les potencialitats que s’atribueixen a la robòtica educativa (III).	51
Figura 18. Opinió del professorat vers les limitacions que s’atribueixen a la robòtica educativa.	52

Índex d'annexos

<i>Annex 1. Recull de competicions de robòtica, empreses que ofereixen activitat de robòtica a les escoles i/o activitats extracurriculars i alguns projectes o iniciatives relacionades amb la introducció de la robòtica educativa.</i>	71
<i>Annex 2. Resum del préstec de les maletes de robòtica educativa del CRP de la Noguera de gener a maig del 2015.</i>	73
<i>Annex 3. Correu electrònic sol·licitant la col·laboració d'experts en la validació del "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera", tot informant-los dels objectius de la investigació.</i>	75
<i>Annex 4. Primer model del "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera".</i>	76
<i>Annex 5. Guia de la validació d'experts del "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera".</i>	80
<i>Annex 6. Comentaris dels experts als ítems del primer model de qüestionari.</i>	82
<i>Annex 7. Model validat del "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera".</i>	85
<i>Annex 8. Respostes del qüestionari adreçat a professionals vinculats a la robòtica educativa.</i>	89
<i>Annex 9. Descripció de l'activitat de formació "Introducció a la programació i a la robòtica a ed. Infantil i primària" del Pla de Formació de Zona de la comarca de la Noguera.</i>	92
<i>Annex 10. Resultat del qüestionari de valoració de l'activitat de formació "Introducció a la programació i a la robòtica a ed. Infantil i primària" del Pla de Formació de Zona de la comarca de la Noguera.</i>	93
<i>Annex 11. Fitxes de recollida de les activitats realitzades a les escoles que han demanat el material en préstec.</i>	95

1. INTRODUCCIÓ I JUSTIFICACIÓ DEL TREBALL.

Vivim en una societat que canvia ràpidament. La dècada dels 80 va estar marcada per la transició de la *societat industrial* a la *societat de la informació*, als 90 es va començar a parlar de la *societat del coneixement* i actualment ja es parla de la *societat de la creativitat* (Resnick, 2008), que requereix que les persones desenvolupin la capacitat de pensar i actuar de forma creativa en la resolució de problemes de la vida quotidiana.

Aquests canvis estant tenint una repercussió important en el camp educatiu, doncs en poc temps s'han multiplicat les eines educatives disponibles basades en l'ús d'ordinadors. Entre aquestes la robòtica és una de les més innovadores que en els darrers anys ha despertat l'interès de la comunitat educativa des del nivell d'educació infantil fins a l'universitari.

La introducció de la robòtica a les escoles sembla ser una bona estratègia per treballar especialment la creativitat, l'experimentació, el treball en equip i l'aprenentatge a partir de l'error, elements que poden incidir en la millora dels resultats acadèmics. Poques escoles, però, la inclouen dins de l'horari escolar pel cost econòmic que suposa i pel desconeixement de l'eina per part del professorat. Un altre dels inconvenients és que sovint es considera com una activitat extracurricular; les escoles creen clubs o tallers de robòtica per un grup limitat d'estudiants o intenten introduir-la a través d'alguns projectes a la classe de tecnologia però sense articular-la amb les demés àrees de coneixement, desaprofitant així les possibilitats integradores i motivacionals que porta l'ús d'aquesta tecnologia a l'aula (Bravo i Forero, 2012).

Des del Centre de Recursos Pedagògics (CRP) de la Noguera, inclòs als Serveis Educatius (SE) de Zona, s'ha apostat des del curs 2013-2014 per facilitar la introducció de la programació i la robòtica als centres d'educació infantil i primària de la comarca, tot comprant material de robòtica educativa per tenir-lo en servei de préstec i oferint assessorament metodològic al professorat interessat, doncs no és suficient comptar amb les eines d'aprenentatge basades en robòtica per generar nous ambients d'aprenentatge, sinó que cal saber també com aplicar aquests recursos a l'aula (Bravo y Forero, 2012).

Més enllà de la logística de la iniciativa del CRP, es pretén fer un estudi exploratori des de la posició de la persona responsable de la iniciativa, per analitzar les actuacions endegades i establir les bases per a què la robòtica a les escoles de la Noguera no sigui una experiència puntual i es pugui integrar de forma natural i progressiva dins del currículum obligatori, facilitant estratègies metodològiques al professorat i posant-la a l'abast de tot l'alumnat en el marc d'una escola inclusiva.

2. OBJECTIUS.

La finalitat d'aquest treball és **contribuir i aportar valor afegit a la iniciativa del CRP de la Noguera per introduir la robòtica a l'educació infantil i primària** incidint en la dimensió pedagògica o didàctica del currículum, que en el context escolar és un dels àmbits preferents o susceptibles d'innovació en moments de canvi (*Eisner, 2002*) i va associada a la mediació del currículum pel professorat a través de les interaccions d'aula, mitjans, recursos i activitats que l'escola/aula proporciona a l'alumnat (*Domingo, 2013*).

Partint d'aquest propòsit es plantegen els **objectius de recerca** següents:

1. Analitzar la presència de la **robòtica educativa en el currículum** de l'educació infantil i primària.
2. Conèixer les **actituds i creences que el professorat de la comarca té** cap a la introducció de la robòtica a l'aula.
3. Analitzar l'**ús actual de la robòtica als centres d'educació infantil i primària de la comarca de la Noguera**.
4. **Proposar actuacions** adaptades a l'entorn per les etapes d'educació infantil i primària.

3. FONAMENTACIÓ TEÒRICA.

3.1. ORIGEN DE LA ROBÒTICA.

D'acord el Diccionari de la Llengua Catalana, la robòtica és el *conjunt d'estudis i de tècniques de concepció, de construcció i d'aplicació de robots*, i considera les accepcions següents:

1 1 m. [EI] [LC] [IN] Màquina que pot realitzar automàticament una sèrie de moviments i tasques que normalment fan persones.

1 2 m. [EI] Giny programable de control no estrictament seqüencial que pot variar amb gran flexibilitat els moviments i les tasques que realitza.

2 m. [LC] Persona que actua d'una manera automàtica.

Robòtica deriva de robot, dues noves paraules que apareixen ja començant el segle XX. D'acord *Duran (2007)* en txec *robot*, vol dir treballador forçat i va ser utilitzada a Praga al 1921 per Karel Capek (1890-1938) en la seva obra de teatre *RUR*, que responia a les sigles d'una empresa fictícia del que en la traducció anglesa s'anomenaria *Rossum's Universal Robots* (els robots universals de Rossum). L'obra de Capek va donar nom, involuntàriament, als dispositius automàtics que fan funcions normalment desenvolupades per les persones. L'escriptor txec mostrava un aparent paradís on les màquines porten beneficis impensables, però finalment provoquen problemes com l'atur i tensions socials. Al 1940 Isaac Asimov (escriptor nord-americà nascut a Rússia) el 1940, va recuperar la paraula per a una de les seves històries de ciència-ficció. Però la seva aportació més destacada va ser crear les tres lleis de la robòtica a la història *Jo, robot*, del 1950.

El 1956 va sorgir *Unimation*, la primera empresa a fer robots de forma comercial, de les mans l'inventor i empresari George C. Devol i l'enginyer Joseph F. Engelberger, per això aquest darrer ha estat considerat el pare de la robòtica. El primer robot va treballar a la General Motors en una màquina de fusió a pressió i alta temperatura. Havien passat més de 23 segles des que el matemàtic grec *Arquites de Tàrent* havia construït un robot rudimentari: un ocell que es movia gràcies al vapor, el primer autòmat conegut. Uns anys després de l'invent d'Engelberger, la robòtica entrava oficialment als centres docents: el 1965 la *Carnegie Mellon University* creà el seu Institut de Robòtica (*Duran, 2007*).

La robòtica és doncs una tecnologia relativament nova que apareix com a resposta a les necessitats del món industrial per a realitzar tasques repetitives i constants de forma automatitzada.

Des de 1990, la robòtica s'ha expandit en diversos camps en moltes de les tasques quotidianes del ser humà (*García, Castillo i Escobar, 2012*). Actualment, a més de les seves diverses

aplicacions en la indústria, la robòtica està present en diversos àmbits com el transport, la recerca i el militar, facilitant i millorant activitats com: els vols no tripulats, l'estudi del món submarí, l'exploració de l'espai exterior amb robots com l'Opportunity, el Spirit, el Rocky IV, la Missió Robòtica Juno i el Curiosity; en medicina, algunes de les aplicacions es troben en la construcció de pròtesis que reemplacen eficientment parts del cos humà i en robots que són dirigits i controlats per metges especialitzats, per realitzar intervencions quirúrgiques amb precisió microscòpica, sense la presència física del metge al quiròfan, disminuint costos per desplaçament del metge i millorant la precisió en les accions a l'eliminar sorolls com el tremolor de les mans; en l'àmbit domèstic s'han creat robots programats per a realitzar diverses tasques a la casa, alliberant l'ésser humà d'aquestes, en favor d'aprofitar millor el seu temps; en l'àmbit de l'entreteniment o el lleure: la creació de robots, com Aibo de Sony que simulen característiques d'una mascota, robots que poden jugar futbol, robots mòbils, humanoides i molts altres en els quals s'apliquen els últims avenços tecnològics en so, reconeixement i síntesi de veu, i intel·ligència artificial (López i Andrade, 2013).

La robòtica ja forma part de la nostra societat, així el nombre de robots de servei al 2008 ja superava en nombre als robots industrials (Mubin et al, 2013). L'impacte de la robòtica ha arribat també en l'àmbit educatiu, buscant que els robots es puguin utilitzar per al desenvolupament i creixement intel·lectual de l'alumnat i també per facilitar a l'alumnat el coneixement de la tecnologia que l'envolta.

3.2. LA ROBÒTICA EN L'ÀMBIT ESCOLAR: ENFOCAMENT PEDAGÒGIC.

Les activitats relacionades amb la robòtica a l'àmbit escolar es poden classificar en dues categories diferenciades, d'acord el rol que se li atribueixi en el procés d'aprenentatge (Alimisis i Kynigos, 2009):

- La robòtica com a objecte d'aprenentatge: Aquesta primera categoria inclou activitats educatives on la robòtica és estudiada com una matèria en si mateixa.
- La robòtica com a eina d'aprenentatge, més coneguda com a Robòtica Educativa (RE): En aquest cas la robòtica és l'eina per ensenyar i aprendre diferents matèries de diferents nivells escolars. Té caràcter interdisciplinari i acostuma a emprar-se amb la metodologia d'aprenentatge basat en projectes.

La RE es pot descriure com un procés sistemàtic i organitzat, en el que hi intervenen elements tecnològics interrelacionats (plataforma robòtica i software de programació) com a eines mediadores, amb l'objectiu final d'aconseguir aprenentatges (Pittí et al., 2014).

D'una manera més propera, la podem definir com el conjunt d'activitats pedagògiques que donen suport i enforteixen les àrees específiques del coneixement i desenvolupen competències en l'alumne, a través de la concepció, creació, construcció i posada en funcionament de robots.

Les principals teories al voltant de la RE són el constructivisme i el construccionisme (*Alimisis, 2013*). Jean Piaget proposava que el coneixement no és simplement transmès pel professor a l'estudiant, sinó activament adquirit per qui aprèn, defensant el desenvolupament gairebé espontani d'una intel·ligència pràctica sustentada en l'acció, i Seymour Papert afegia la idea de que la construcció d'aquest coneixement és especialment efectiva en contextos en què l'alumnat està motivat i és el protagonista del disseny, elaboració o construcció d'alguna cosa, que molt bé pot ser un artefacte tecnològic, sobre el que pot reflexionar i compartir amb altres.

De fet, la RE sorgeix de les investigacions i desenvolupaments iniciats als anys 60 per Papert, catedràtic del Media Lab de MIT (Massachusetts Institute of Technology), observant que rarament aconseguim els nostres propòsits a la primera, i que la constant necessitat de modificar el que fem, és l'essència de l'activitat intel·lectual. La lògica de programació i depuració informàtiques permeten als nens desenvolupar recursos intel·lectuals que els seran molt útils al futur i al món real. En aquest sentit, la RE és un camp de proves útil i adequat per que els nens i nenes puguin desenvolupar, experimentar i compartir el seu propi coneixement, d'una forma activa i amb molta motivació.

La RE és, doncs, una eina d'ensenyament-aprenentatge potent i flexible, capaç d'estimular a l'alumnat a controlar el comportament de models tangibles utilitzant llenguatges de programació específics (gràfics o textuais) i involucrant-lo de forma activa en activitats reals de resolució de problemes (*Alimisis i Kynigos, 2009; Odorico, 2005; Monsalves, 2011*). En general, l'aprenentatge amb RE es basa en l'estratègia de l'aprenentatge per projectes i permet avançar en el desenvolupament de la capacitat de disseny i planificació, en el treball en equip i en la resolució de problemes (*López i Andrade, 2013*).

També cal esmentar com a teoria pedagògica al voltant de la RE la noció de constructivisme social proposat per Vygotsky i a la idea de la ruptura de tasques complexes en tasques més petites més fàcils d'abordar, estratègies utilitzades quan es treballa amb RE. (*Mubin et al. 2013*).

3.3. MATERIAL DE ROBÒTICA EDUCATIVA PER A L'EDUCACIÓ INFANTIL I PRIMÀRIA.

Com assenyala *Acuña (2012)*, al mercat existeixen gran varietat de recursos o alternatives tecnològiques amb diferents potencialitats. La tria del material de robòtica a utilitzar ha de considerar, a part del cost d'acord amb el pressupost disponible, la població a la que va adreçada, tenint en compte el nombre d'alumnes que treballaran simultàniament i/o periòdicament, així com les capacitats, competències i objectius d'aprenentatge que es pretenen treballar i desenvolupar amb les activitats que es vulguin realitzar.

A la *taula 1* es recull una mostra del material comercial de robòtica educativa que sembla més adient per treballar en les etapes educatives en les que s'emmarca aquest treball, d'acord amb la recerca bibliogràfica realitzada i la consulta dels catàlegs i converses amb els comercials d'algunes empreses dedicades a la comercialització, entre altres, de material de robòtica educativa.

Destacar que el Bee-Bot es considerada com la millor opció per treballar amb l'alumnat d'educació infantil i els primers cursos de l'educació primària (*Janka, 2008; North, 2012; Traverso i Pennazio, 2013*) i que els dispositius desenvolupats per LEGO (LEGO WeDo i LEGO mindstorms, en les seves versions NXT i EV3) també s'han comprovat adients pel treball en aules d'educació, si bé l'ús de l'opció Mindstorms està més extesa en el cicle superior d'educació primària i sobretot a l'educació secundària obligatòria primària (*Umaschi et al., 2002; Umaschi et al. 2014; Castro i Acuña, 2012; Traverso i Pennazio, 2013; Vázquez, 2012; Gil Vázquez et al., 2012; Pittí et al., 2012; Resnick, 2006*).

Taula 1. Recull de material comercial de robòtica educativa adient per treballar en les etapes educatives d'educació infantil i primària.

Identificació del material	Breu descripció	Cost * (€/u.)	Ed. Infantil	Ed. Primària		
				CI	CM	CS
Bee-Bot 	<p>Per ensenyar el llenguatge direccional i programació als més petits. No requereix ni construcció ni programari. Es programa amb botons incorporats sobre el mateix aparell que es desplaça 15 cm endavant o endarrera i fent girs de 90° a dreta o esquerra d'acord a les ordres donades.</p>	80	X	X		
TTS Blue Bot 	<p>Model de nova comercialització a Espanya des del segon trimestre de 2015 semblant al Bee-Bot però permet el control amb dispositius mòbils (Android o IOS) via connexió <i>bluetooth</i>.</p>	140		X		
Pro-Bot 	<p>Recupera el llenguatge LOGO. A través del teclat numèric accepta ordres més complexes que un Bee-Bot, bucles de repetició i es pot seguir l'execució del programa emmagatzemable a partir de la pantalla incorporada. Incorpora un senzill mecanisme per col·locar un retolador y dibuixar patrons programats. Té sensors de xoc no programables, només com a mesura de seguretat. També es pot programar des de l'ordinador amb el <i>software Probotix</i>. Cada pas d'avançament o retrocés és d'1 cm i la resolució en els girs és d'1 grau.</p>	135				
LEGO WeDo 	<p>Permet la construcció de models de robot amb sensors simples (de moviment, d'inclinació) i un motor, que connectats a l'ordinador es poden programar amb software propi i també amb Scratch (programari lliure).</p>	135			X	X
LEGO Mindstorms 	<p>Permet descobrir la programació controlant dispositius reals d'entrada i sortida. Utilitza un llenguatge de programació visual que possibilita una funcionalitat avançada de forma molt intuïtiva.</p>	440 (NXT) 540 (EV3)				X

* Font: <http://ro-botica.com/>, consultada per últim cop al juny de 2015

3.4. EXPERIÈNCIES I LÍNIES D'INVESTIGACIÓ EN ROBÒTICA EDUCATIVA.

D'acord amb la recerca bibliogràfica realitzada les experiències amb robòtica educativa traspassen sovint el món de les aules, i així podem classificar-les en 3 grups diferenciats (*Pittí et al., 2014*):

- Activitats extraescolars.
- Tornejos de robòtica educativa.
- Projectes escolars.

Recentment i en el camp de les activitats extraescolars, s'ofereixen tallers de robòtica per part d'empreses especialitzades, de relativament nova creació, ubicats a les mateixes escoles o a les seves seus, i inclús estades en períodes no lectius integrant els tallers en una oferta més ampla i de vessant més lúdica en el marc de casals d'estiu o en d'altres períodes de vacances escolars.

Es fa difícil fer una relació completa de totes les opcions i iniciatives existents que en poc temps s'han multiplicat considerablement. A l'*annex 1* s'inclou un recull de diferents empreses ubicades a Catalunya i a altres zones de l'estat que comercialitzen material de robòtica educativa i/o ofereixen activitats extraescolars de robòtica. Així mateix, s'inclouen les principals competicions de robòtica i diferents projectes o iniciatives al voltant de la introducció de la robòtica educativa. La relació inclosa no és exhaustiva i respon a la recerca que s'ha fet durant el desenvolupament d'aquest treball.

La RE com ja hem esmentat anteriorment és una disciplina d'estudi relativament nova, i si a principis d'aquest mateix segle, la investigació en el tema es centrava en l'enfocament pedagògic de l'eina, en la interacció de l'alumnat, la formació del professorat i en com introduir-la a l'aula, la tendència en les línies d'investigació actuals es focalitzen en els següents punts (*Mubin et al., 2013*):

- Estudi de l'impacte de la RE en l'aprenentatge col·laboratiu.
- El rol del professorat en l'ús de RE.
- Adaptació de la RE al currículum enfocada a l'alumnat.
- Disseny de robots amb habilitats socials per a una millor interacció amb l'alumnat.

Tot i així, els estudis dels autors consultats, sovint integren un o més punts dels esmentats, sense deixar de banda els temes que tractaven les primeres investigacions.

Interessant en aquest sentit és la recerca realitzada per *Alimisis (2013)* que després d'exposar l'estat de l'art de la temàtica i establir relacions amb les diferents teories de l'aprenentatge, discuteix els problemes oberts a resoldre per avançar en la introducció de la RE a les aules.

Destaca que el principal repte és aconseguir el treball en xarxa dels diferents agents i/o iniciatives en RE educativa que s'estan realitzant arreu, sovint de forma aïllada, però que aporten un gran potencial. Si es coordinessin aquestes iniciatives representaria un important valor afegit, tant pels investigadors com pel professorat i alumnat usuari, i en general pel camp de la RE. Aquesta coordinació a part de facilitar l'intercanvi d'experiències hauria de centrar-se, segons *Alimisis (2013)*, en formar grups d'interès especial per estudiar qüestions específiques en RE i proporcionar un punt de referència per a les autoritats educatives i acadèmiques, professors, famílies i alumnes en els darrers avenços en el camp de la RE.

Si ens fixem concretament en treballs realitzats amb els kits de robòtica del context d'aquest treball (*veure apartat 4*), podem destacar els treballs de *Janka (2008)* i *Traverso i Pennazio (2013)*, pel que fa a la introducció de la robòtica a l'educació infantil amb Bee-Bots. En ambdós casos les experiències realitzades en aules d'alumnes amb edat preescolar, semblen indicar que aquesta eina és adient per aquesta etapa evolutiva tot i que els diferents nens i nenes no responen igual a l'hora d'adquirir l'habilitat de controlar el moviment de les Bee-Bots, en general tots i totes acaben gaudint de l'ús "robot" que perceben com un joc.

En aquesta línia són de destacar els treballs de *Umaschi Bers et al. (2002, 2014)*, que tot i no utilitzar específicament les Bee-Bots, exploren el camp de la introducció de la robòtica en el currículum de les aules amb alumnes d'educació infantil sobretot des del punt de vista del pensament computacional. Defensen que, tot i que la majoria d'investigacions en robòtica i programació a l'escola es centren en edat més avançades, amb la introducció d'aquestes disciplines durant els primers anys d'escolarització del infants s'obtenen bons resultats.

Pel que fa a edats més avançades de l'educació obligatòria, és quan entren en joc els kits robòtics de LEGO, especialment el LEGO Mindstorms NXT o EV4 (de més recent aparició), tot i que la majoria d'experiències documentades es centren en l'educació secundària, citem a tall d'exemple les exposades utilitzant l'NXT per *Castro i Acuña (2012)*, *Moreno et al. (2012)* i *Pittí et al. (2010)*.

No s'han trobat treballs d'investigació centrats exclusivament en el kit LEGO WeDo, que en el context del treball que ens ocupa, és el kit triat per treballar amb l'alumnat d'educació primària (*veure apartat 4*), tot que es cita en diversos treballs com per exemple els de *Bravo i Forero (2012)* i *Pittí et al. (2014)*. Suposem que aquest fet es deu a les recomanacions de les cases comercials sobre la idoneïtat de la franja d'edat dels kits, mentre LEGO WeDo es situa entre els 6 i 10 anys, LEGO Mindstorms NXT o EV4 es proposa a partir dels 10, ocupant, així una franja més gran de l'educació obligatòria que arriba fins als 16 anys, cosa que sumada a les majors possibilitats del kit crida més l'atenció dels investigadors.

4. CONTEXTUALITZACIÓ DE L'ESTUDI.

La proposta del CRP de la Noguera "Programació i robòtica a l'aula" s'endega durant el curs 2013-2014 per posar a l'abast de les escoles de la comarca material de robòtica educativa, incidint en la formació del professorat, l'elaboració de materials didàctics i la difusió per compartir recursos i bones pràctiques pedagògiques. La iniciativa es planteja des de la perspectiva del tècnic docent referent TAC del CRP i pretén donar a conèixer la robòtica educativa al professorat d'educació infantil i primària i dinamitzar nous ambients d'aprenentatge amb el seu ús a les aules en el marc del currículum oficial. L'objectiu final de cara a l'alumnat és donar la possibilitat de treballar amb material de robòtica en el marc d'una escola inclusiva i el de millorar el desenvolupament de les seves capacitats i competències bàsiques, incidint en els processos d'ensenyament-aprenentatge i en la construcció del seu coneixement.

La iniciativa es veu econòmicament viable per la dissolució del grup de mestres de la Noguera l'any 2012 que va fer cessió de part del seu romanent econòmic per a l'adquisició de material didàctic que es destini als centres de la comarca i que gestionarà el CRP.

La comarca de la Noguera, tot i tenir una gran extensió, de fet és la més extensa de Catalunya, representant un 5,56 % de la superfície total, no està molt poblada ni tampoc massa transformada. Aquesta característica condiona la tipologia i distribució en el territori dels centres d'ensenyament obligatori que, adscrits als Serveis Territorials del Departament d'Ensenyament de Lleida, estan repartits de la següent manera:

- 10 Escoles d'Educació Infantil i Educació Primària.
- 5 Instituts d'Educació Secundària.
- 5 ZERs (Zones Escolars Rurals).
- 2 Centres privats concertats.

Al curs 2014-2015 a la comarca hi ha un total de 4.876 alumnes, sense comptar amb els alumnes de les llars d'infants ni els dels ensenyaments d'educació secundària postobligatòria. Aquest alumnat està representat de la següent manera en les diferents etapes educatives: el 25% a l'educació infantil, el 46% a l'educació primària i el 29% a l'educació secundària obligatòria).

Pel que fa a l'ús de robòtica educativa als centres de la comarca abans de posar en marxa la iniciativa des del CRP, es té constància que en un dels centres concertats (Vedruna Balaguer) ja es treballa el tema a l'ESO i disposen de robots LEGO Mindstorms NXT. La celebració per primer cop l'any 2011 a Lleida ciutat del torneig First LEGO League (FLL) ha impulsat sens dubte l'interès per la robòtica als centres educatius de la província, i aquest curs en la seva

tercera edició continua creixent el nombre de centres participants. Concretament de la comarca hi participa l'Institut Els Planells (d'Artesa de Segre) i l'Institut Ermengol IV (de Bellcaire d'Urgell).

Durant el primer trimestre del curs 2013-2014, i d'acord amb la disponibilitat econòmica prevista, es presenta proposta i pressupost de material de robòtica adreçada les etapes d'educació infantil (Bee-bot), primària (LEGO We Do) i secundària (Moway) a la comissió de l'antic grup de mestres que ha de donar llum verda a la compra. Esmentar que a banda es presenten altres propostes de material de lectura, d'educació física i de coneixement del medi. Finalment la comissió assigna un pressupost a cada una de les propostes. Amb l'assignació autoritzada de 1.000 euros s'adquireix a principis de desembre del 2013 el material necessari per ofertar 2 maletes de robòtica, una destinada a educació infantil i l'altre a educació primària.

- **1 maleta “Aula de robòtica LEGO WeDo”** pensada per Educació Primària.

El contingut de la maleta és el d'una aula amb equipament complet per 6 llocs de treball (per 18-24 alumnes). Això són 6 sets bàsics LEGO WeDo. Inclou software amb proposta d'activitats.



- **1 maleta “Bee-Bots a l'aula”** pensada adient per a Educació infantil.

Consta de 6 abelles, una estació de recàrrega i de tapetes d'activitats.



Es recullen a continuació les actuacions realitzades des del gener del 2014 fins al mes de maig de 2015.

- Gener 2014. **Pilotatge de la maleta “Aula de robòtica LEGO WeDo”** amb un grup classe de 6è de primària, per tal d'observar la resposta de l'alumnat i detectar aquells aspectes a tenir en compte per donar orientacions del seu ús a l'aula quan comenci el servei de préstec.

L'escola escollida, d'acord amb l'assessorament de la inspectora de la zona, va ser l'Escola Angel Guimerà, doncs compta amb alumnat amb risc d'exclusió social i

aquest curs serà objecte d'una auditoria pedagògica pels baixos resultats obtinguts en els darrers anys. La Direcció del centre va donar el vist-i-plau a l'actuació.

- 05/03/2014. **Presentació maletes robòtica al grup de mestres de la comarca.** A banda de presentar el material es va explicar l'experiència de l'Escola Angel Guimerà i es van donar pautes d'utilització a l'aula (organització d'espais, distribució per grups o equips, fitxes de treball...)
- 19/05 i 20/05/2014. **Taller amb la maleta “Aula de robòtica LEGO WeDo”** a Vedruna Balaguer amb l'alumnat de 6è de primària.
- 21/10/2014. **Taller amb la maleta “Bee-Bots a l'aula”** a l'Escola Salvador Espriu de Vallfogona de Balaguer amb l'alumnat de P-4.
- 22/10/2014. Inici del **“Taller Introducció a la programació i a la robòtica a educació infantil i primària”** adreçat al professorat de la comarca inclòs dins el Pla de Formació de Zona. El taller es va plantejar en 4 sessions fins el 10 de desembre, en les que hi van participar 16 mestres de 8 escoles. En cada sessió la temàtica tractada va ser: *Per què programació i robòtica l'escola?*, *Bee-bots a l'aula*, *LEGO WeDo a l'aula* i *introducció a l'Scratch*. El taller era presencial però es va obrir un curs de moodle a l'entorn Odissea (espai virtual de formació del Departament d'Ensenyament), amb l'objectiu principal de tenir un repositori de materials útils i guies didàctiques per treballar amb els recursos presentats a cada sessió, i d'enllaços d'experiències en l'ús dels mateixos en d'altres índrets.
- 04/11/2014. **Taller amb la maleta “Aula de robòtica LEGO WeDo”** a l'Escola Salvador Espriu de Vallfogona de Balaguer amb l'alumnat de 5è i 6è de primària.
- Novembre 2014. Després del taller realitzat per part de la professional del CRP, el centre demana en préstec la maleta per utilitzar-la transversalment en diferents nivells educatius.
- Gener 2015. Comença el 2n trimestre i també la circulació en préstec de les maletes de robòtica durant un mes a cada centre que ho ha sol·licitat (*Annex 2*). Els centres un cop retornen el material omplen una fitxa sobre les activitats realitzades i els materials utilitzats, que serveixen per actualitzar els que es proposen des del CRP. En aquestes fitxes es demanen els objectius i continguts de l'activitat, les capacitats o competències bàsiques que es volen reballar, la descripció de l'activitat i l'especificació de materials i recursos, així com imatges o vídeos del procés.

Per fer difusió de la iniciativa i per donar suport al préstec de les maletes de material de robòtica, oferir recursos per al seu treball a l'aula i difondre experiències dels centres de la

comarca i d'altres territoris es va crear el bloc de “Programació i robòtica a l'aula” (Figura 1), que també inclou un tauler de *scoop.it*, on periòdicament es recull una curació de continguts relacionats amb la robòtica a i la programació a les aules.

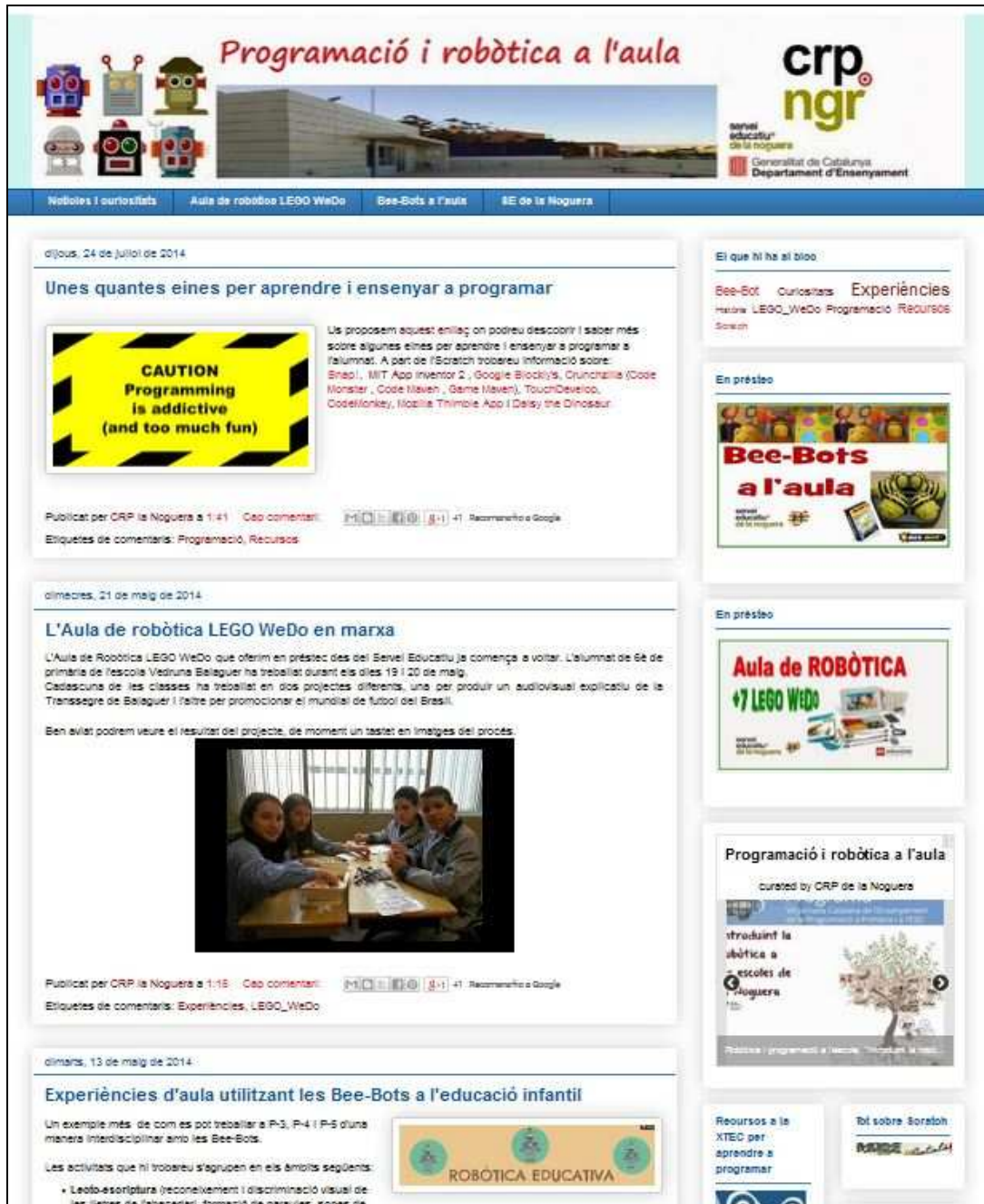


Figura 1. Captura de pantalla del bloc “Programació i robòtica a l'aula” (<http://roboticaescolesnoquera.blogspot.com.es/>), on es fa difusió de tots els aspectes relacionats amb el préstec de material de robòtica del CRP de la Noguera i altres temes relacionats amb la iniciativa.

5. METODOLOGIA

5.1. DISSENY I PLANIFICACIÓ DE LA RECERCA.

S'opta per un paradigma d'investigació mixt per la naturalesa de la temàtica de l'estudi exploratori que motiva el treball, si bé predominarà el qualitatiu per sobre del quantitatiu. El predomini de la metodologia qualitativa ve donat pel caràcter exploratori dels objectius de recerca, implicant un enfocament interpretatiu i naturalista de l'objecte d'estudi, estudiant la realitat en el seu context natural tal i com succeeix, intentant interpretar els fenòmens d'acord amb els significats que tenen per a les persones implicades (*Monsalves, 2011*).

El disseny de la investigació, tot i seguir una planificació de la successió lineal d'operacions més pròpia del mètode quantitatiu, es caracteritzarà per la seva provisionalitat i flexibilitat, en quant a no tancar les decisions que poden variar de les preses *a priori* durant el desenvolupament del treball.

El punt de partida del treball es centra en determinar l'estat de la qüestió al voltant de la robòtica educativa i la seva integració al currículum obligatori 3-12 (segon cicle d'educació infantil i educació primària). Per fer-ho s'intentarà establir relacions i vincles bàsicament a partir de l'anàlisi de la documentació que concreta el currículum oficial vigent, la recerca bibliogràfica i la reflexió personal, fruit de l'experiència en aquest camp i també de l'intercanvi d'experiències i opinions amb professorat i persones afins a la temàtica.

A partir d'aquest anàlisi la següent fase es dedicarà a la investigació per a conèixer les actituds i creences que el professorat de la comarca té cap a la introducció de la robòtica educativa a l'aula, doncs aquestes ben segur poden determinar la forma d'interacció amb l'eina i per tant la seva aplicació a l'aula. S'opta per un qüestionari com a instrument de la investigació perquè és un dels instruments tradicionals utilitzats en Tecnologia Educativa (*Barroso i Cabero, 2010*) i a la vegada per la versatilitat i la facilitat amb la que es pot fer arribar al col·lectiu objecte de la investigació (*Álvarez et al., 2013*).

Per analitzar la situació en el context d'estudi i des de la proposta del CRP es recolliran les valoracions de l'activitat formativa adreçada al professorat, es farà el seguiment del préstec del material de robòtica ofertat i de les fitxes que recullen les activitats realitzades a l'aula.

Per obtenir més informació i poder proposar propostes de millora de la iniciativa i/o de noves actuacions es proposarà una entrevista semiestructurada a professionals vinculats al món de la robòtica educativa.

L'estructura del treball, les seves fases i instruments de recollida de dades es recullen a l'esquema inclòs a la *figura 2*. La temporització de les diferents tasques es mostra a la *figura 3*.

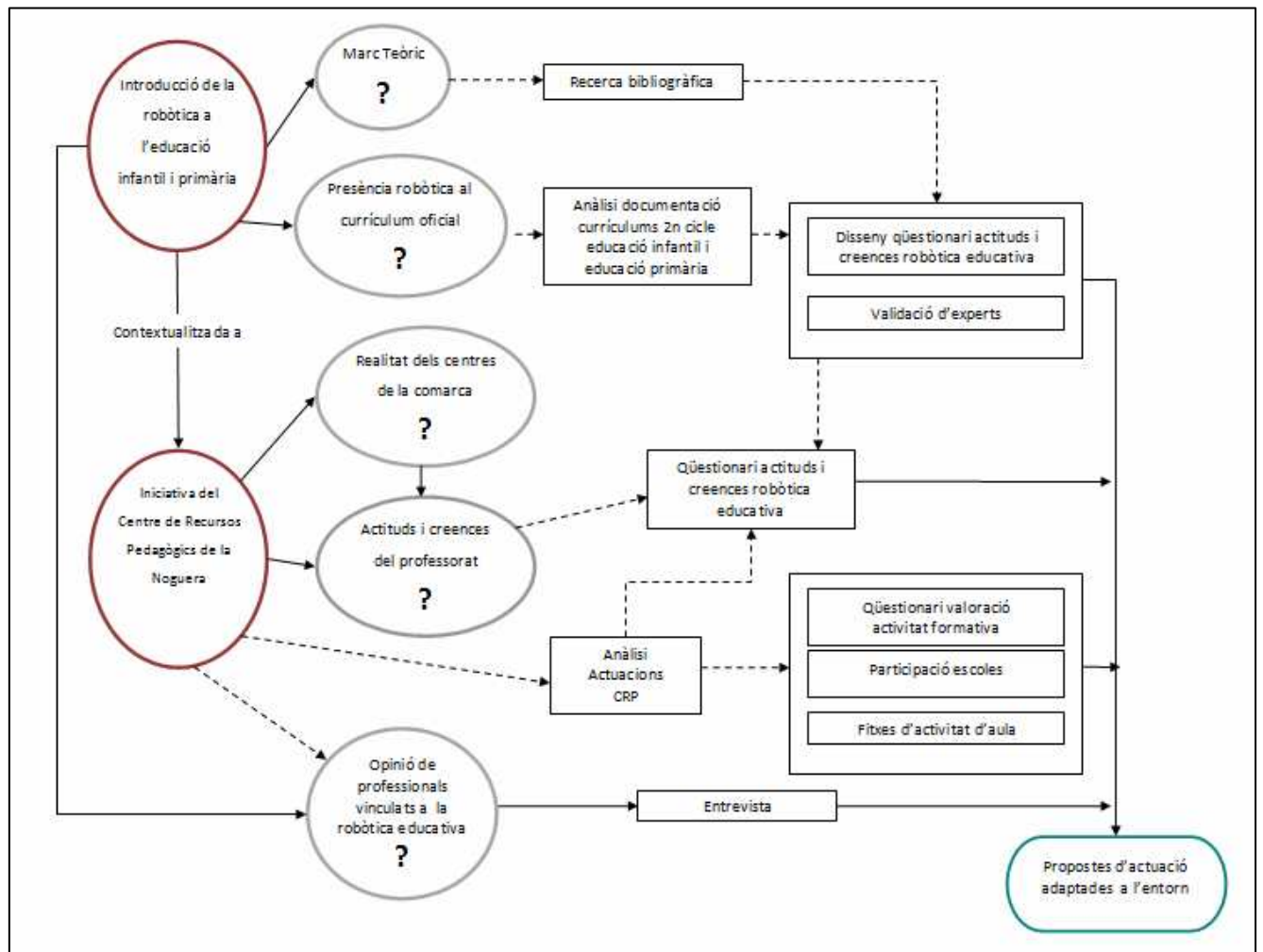


Figura 2. Estructura del treball, objectius, fases i instruments de recollida de dades.

	Oct.	Nov.	Des.	Gen.	Feb.	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost
Recerca bibliogràfica											
Disseny de la investigació											
Anàlisi de la documentació curricular											
Disseny del qüestionari											
Validació del qüestionari											
Aplicació del qüestionari al professorat de la comarca											
Disseny de l'entrevista											
Entrevista a professionals vinculats a la RE											
Anàlisi actuacions CRP											
Recollida de dades											
Anàlisi de Resultats											
Redacció del treball											

Figura 3. Temporització de les tasques de l'estudi.

5.2. ANÀLISI DE LA DOCUMENTACIÓ CURRICULAR.

Per identificar la cabuda de la robòtica educativa en el marc del currículum 3-12 (segon cicle d'educació infantil i educació primària, *figura 4*) s'analitzarà la documentació que concreta el currículum oficial corresponent vigent a Catalunya.

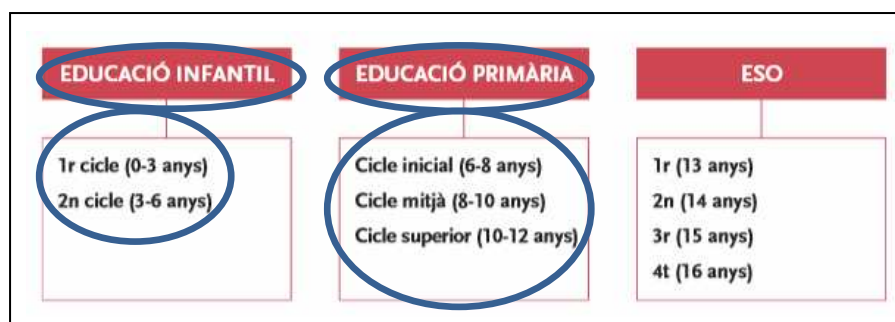


Figura 4. Ubicació de les etapes educatives objecte d'estudi dins de l'ensenyament obligatori.

D'acord el Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, *el currículum esdevé la guia de les activitats educatives escolars, n'explicita les intencions i proporciona línies d'acció adequades als mestres i als altres professionals com a responsables últims de la seva concreció, procurant desvetllar la motivació, la curiositat i la imaginació dels infants.*

Durant aquest curs 2014-2015 la normativa curricular vigent per les etapes educatives esmentades és la següent:

- Decret 142/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'**ordenació dels ensenyaments de l'educació primària.**
- Decret 181/2008, de 9 de setembre, pel qual s'estableix l'**ordenació dels ensenyaments del segon cicle de l'educació infantil.**

Durant el mes de març d'aquest mateix any 2015 el Departament ha presentat un avançament del nou currículum d'educació primària que entrarà en vigor el proper curs 2015-2016 (<http://www.xtec.cat/web/curriculum/primaria/curriculum>).

Per dur a terme l'estudi es tindran en compte, tant els decrets encara vigents en el moment en què es realitza, com els avançaments corresponents al nou currículum que s'informin fins el tancament de la redacció del treball. Així mateix, també seran objecte d'anàlisi els documents per a la identificació i el desplegament de les competències bàsiques, i d'altres relatius a orientacions del propi Departament. S'iniciarà l'anàlisi amb el currículum d'educació primària per ser la que abasta més anys de l'edat escolar.

5.3. DISENY DEL QÜESTIONARI D'ACTITUDS I CREENCES DEL PROFESSORAT.

5.3.1. Disseny del qüestionari.

El qüestionari està adreçat a tot el professorat d'educació infantil i primària de la comarca de la Noguera, independentment de quin sigui el seu coneixement de robòtica. Per a la seva elaboració es té en compte la bibliografia consultada sobre el tema i l'anàlisi d'alguns qüestionaris elaborats per altres autors sobre la temàtica d'estudi, entre els que es destaquen el realitzat per *Pittí et al. (2014)*, que tenia per objectiu l'anàlisi de la robòtica educativa en entorns escolars preuniversitaris a l'Amèrica Llatina i Espanya i anava adreçat a professorat que ja té experiència en robòtica educativa, i el de *Balcells (2012)* que també anava a un col·lectiu similar.

En el procés d'elaboració de l'instrument s'opta per un qüestionari majoritàriament de preguntes tancades, ja que és important facilitar les respostes dels ítems del qüestionari (*Carrera et al., 2011*). Inicialment es plantegen un total de 13 preguntes, que donen cabuda a 38 ítems, que responen a dos blocs diferenciats, d'acord amb la informació que es pretén obtenir:

Bloc 1. Perfil docent (Preguntes de la 1 a la 7, incloent un total de 8 ítems).

Bloc 2. Coneixement i implicació amb la robòtica educativa (Pregunta 8-12, incloent un total de 29 ítems).

La darrera pregunta del qüestionari fa referència al coneixement de la iniciativa endegada des del CRP, de la que ja s'ha fet referència anteriorment, i de la que se'n parlarà a l'apartat 5.6.

Per facilitar les respostes, en el primer model del qüestionari, les preguntes del bloc 1 es plantegen mitjançant quadres de verificació de les diferents opcions proposades. La darrera pregunta d'aquest bloc és de resposta oberta per a què les persones enquestades puguin explicar quina és la seva experiència en cas d'haver utilitzat algun cop material de robòtica educativa a l'aula.

A les preguntes del bloc 2 s'ha optat per a què la població objectiu indiqui el seu grau d'acord amb diferents enunciats proposats, relatius a la definició de robòtica educativa (pregunta 8), a les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa (pregunta 10) i a les limitacions que s'atribueixen a la robòtica educativa (pregunta 11). En aquest dos darrers casos s'ha inclòs un espai obert per afegir-ne les que es considerin oportunes. Per a què els enquestats expressin els seu grau d'acord es proposa la utilització d'una escala tipus *Likert* amb 4 nivells d'acord o desacord (*Gens d'acord – Poc d'acord – Bastant d'acord – Totalment d'acord*).

Per saber si les persones enquestades han participat en algun tipus d'activitat de formació relacionada amb l'ús de la robòtica a l'aula, a la pregunta 9, es torna a optar pels quadres de verificació. La pregunta 12 sobre les interessos i/o necessitats al voltant de la robòtica educativa es planteja totalment oberta.

5.3.2. Validació del qüestionari.

Al tractar-se d'un instrument d'elaboració pròpia, el qüestionari ha de ser validat mitjançant algun procediment metodològicament adient (*Álvarez et al., 2013*). Per això es sotmetrà el model de l'instrument elaborat a un procés de validació de contingut mitjançant l'avaluació d'experts, un procediment habitual per aquest tipus d'estudis (*Barroso i Cabero, 2010*).

Per aquest procés de validació s'han considerat tres grups de possibles avaluadors-experts, un primer subgrup de 8 experts professors de diferents universitats catalanes amb un àmbit de treball relacionat amb la robòtica, un segon subgrup de 8 experts professors de secundària de l'especialitat de tecnologia de la província de Lleida, però de fora de la comarca objecte d'estudi, amb experiència en el treball de robòtica a l'aula, i un tercer grup de 8 experts de tècnics docents de l'àrea de Tecnologies per a l'Aprenentatge i el Coneixement (TAC) de la Secretaria de Polítiques Educatives del Departament d'Ensenyament dels Serveis Centrals i dels Serveis Territorials de Lleida.

El contacte amb els experts s'ha fet per correu electrònic, amb la finalitat d'informar-los dels objectius de la investigació i sol·licitar la seva col·laboració (*annex 3*). Un cop acceptada, s'ha enviat als experts la primera versió del qüestionari (*annex 4*), una guia per a la seva validació (*annex 5*) i l'enllaç a l'instrument per realitzar-la que s'ha elaborat mitjançant un formulari de Google Drive.

Per dissenyar la guia de validació s'ha pres com a referència les escales de pertinença i univocitat per a tots els ítems del qüestionari proposades per *Vaquero (2013)*, adaptant-les al context de l'estudi (*taula 2*). A més s'ha ofert un espai per a que cada expert tingués la possibilitat d'expressar obertament qualsevol comentari i/o suggeriment de modificació de cadascun dels ítems del qüestionari.

Seguint el procediment definit per *Carrera et al. (2011)* i *Vaquero (2013)*, es calcularà un índex de pertinença i de comprensió en base 1 per cadascun dels ítems per comptabilitzar i ponderar les respostes dels experts després del període de validació. En funció dels valors dels índexs i de la desviació típica dels resultats obtinguts, s'estableixen prèviament els criteris per a la conservació, modificació o eliminació de cadascun dels ítems (*taula 3*). L'aplicació d'aquests criteris ha de permetre modificar els aspectes sotmesos a consideració dels experts, però

també es tindrà en compte a l'hora de prendre la decisió els comentaris que els experts realitzin.

Taula 2. Escales de pertinença i comprensió per a la validació del qüestionari.

	Categoria	Valor	Definició
Escales de Pertinença (P)	(PN) Nul·la	0	L'enunciat pot ser gens adient o gens rellevant per al col·lectiu al que va adreçat.
	(PB) Baixa	1	L'enunciat és poc adient i/o rellevant per al col·lectiu al que va adreçat.
	(PE) Elevada	2	L'enunciat és adient i/o rellevant majoritàriament per al col·lectiu al que va adreçat.
	(PO) Òptima	3	L'enunciat és adient i/o rellevant inequívocament per al col·lectiu al que va adreçat.
Escales de Comprensió (C)	(CN) Nul·la	0	L'enunciat pot no entendre's o ser interpretat amb sentits molt diferents.
	(CB) Baixa	1	L'enunciat pot ser entès en sentits diversos i amb diferents interpretacions.
	(CE) Elevada	2	L'enunciat admet interpretació però pot ser entès en general d'una sola manera.
	(CO) Òptima	3	L'enunciat pot ser entès o interpretat inequívocament d'una sola i única manera.

Taula 3. Criteris de validació dels ítems de l'instrument per evaluar les actituds i creences sobre robòtica educativa del professorat de la comarca de la Noguera.

Valor de la desviació típica	Valor de l'índex de pertinença i comprensió		
	índex $\leq 0,80$	$0,80 < \text{índex} \leq 0,90$	índex $> 0,90$
$\sigma \geq 0,90$	Eliminar	Eliminar	Eliminar
$0,90 > \sigma \geq 0,70$	Eliminar	Modificar	Modificar
$\sigma < 0,70$	Eliminar	Modificar	Conservar

5.3.3. Difusió del qüestionari.

Un cop sotmès a avaluació d'experts el primer model de qüestionari serà revisat i ajustat segons el resultat de la validació. El qüestionari es farà arribar al professorat de la comarca durant el mes d'abril per correu electrònic adjuntant l'enllaç al formulari de google drive (<http://goo.gl/forms/QIT4Fcf6pi>) acceptant només una resposta per usuari. El qüestionari serà anònim, però registrarà el centre de treball de la persona que dona resposta. D'aquesta manera i d'acord amb el nombre de respostes es contempla la possibilitat de contactar amb els centres amb baix nivell de participació, per si és necessari, facilitar el qüestionari en format paper per obtenir un nivell de respostes que permeti donar fiabilitat a l'estudi. En aquest cas, i per les respostes d'aquests centres, només es tindran en compte les dades obtingudes per aquesta segona via.

5.3.3. Fiabilitat del qüestionari.

Per estimar la fiabilitat del qüestionari s'opta pel mètode de consistència interna basat en l'alfa de Cronbach, per saber el grau en què l'instrument mesura allò que volem, tenint en compte només els ítems del qüestionari mesurats en escala tipus Likert. Quan més proper es trobi el valor alfa a 1 més gran serà la consistència interna dels ítems analitzats. Per als càlculs s'inclouran totes les dades de la mostra concreta d'investigació per garantir la mesura fiable dels ítems a la mateixa.

L'alfa de Cronbach es calcularà a partir de les variàncies d'acord a l'expressió:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right],$$

on

- S_i^2 és la variància del ítem i ,
- S_t^2 és la variància dels valors totals observats i
- k és el número de preguntes o ítems.

5.4. ENTREVISTA A PROFESSIONALS VINCULATS A LA ROBÒTICA EDUCATIVA.

Es vol recollir l'opinió de professionals vinculats al món de la robòtica, és per això que es dissenya una entrevista semiestructurada per recollir el màxim d'informació possible sobre els punts forts i els punts febles de la introducció de la robòtica a les escoles.

L'entrevista planteja quatre preguntes a partir de les quals es pretén obtenir informació dels punts que s'especifiquen a la *taula 4*. A partir de la informació que es vol obtenir s'introduiran altres preguntes o es reformularan les inicialment plantejades si és necessari.

Es vol contactar per correu electrònic amb professionals de diferents zones geogràfiques, per aquest motiu es pensa oferir la possibilitat de realitzar l'entrevista a través de *Hangouts* o bé utilitzar la base de l'entrevista com un qüestionari de preguntes de resposta oberta amb un formulari *Google Drive*. D'aquest qüestionari se'n prepararan 3 versions en català (<http://goo.gl/forms/YBQ17EiHJu>), castellà (<http://goo.gl/forms/14gykVCuZX>) i anglès (<http://goo.gl/forms/Wy1LdML2Fj>) (*taula 5*). La tria dels professionals a contactar es fa a través de la recerca bibliogràfica i la informació extreta de diferents esdeveniments a Catalunya relacionats amb la temàtica durant el primer trimestre de l'any 2015 (7a edició de *itworldEdu*, 25-26 de febrer, <http://www.itworldedu.cat/>, *STEAM Barcelona*, 17-18 d'abril,

<http://steambarcelona.org/ca/> i Programa: VII Jornada Catalana de l'Ensenyament de la Programació a Primària i a l'ESO, 16 de maig, <http://blocs.xtec.cat/jornadaprograma/>.

Taula 4. Proposta d'entrevista adreçada a professionals vinculats al món de la robòtica educativa. Relació de les preguntes proposades i la informació que es vol obtenir amb cadascuna.

Pregunta proposada	Informació que es vol obtenir
1. Per contextualitzar la resta de respostes, es vol conèixer el teu perfil professional i la teva relació amb la robòtica.	<ul style="list-style-type: none"> Dades professionals. Estudis d'origen. Anys d'experiència. Experiència en robòtica educativa. Camp d'actuació.
2. Consideres necessari que la robòtica s'utilitzi en el marc de l'ensenyament obligatori? Per què?	<ul style="list-style-type: none"> Detectar els punts forts per introduir la robòtica a les escoles, especialment pel que fa al desenvolupament de capacitats o competències bàsiques.
3. Quina creus que és la millor edat per introduir-la i de quina manera creus que caldria fer-ho?	<ul style="list-style-type: none"> Explorar possibilitats de la integració de la robòtica al currículum ordinari.
4. Quins et sembla que són els reptes en relació a la robòtica que s'hauria de plantejar l'escola a nivell d'educació infantil i primària en un futur immediat?	<ul style="list-style-type: none"> Detectar els punts febles en la introducció de la robòtica a les aules. Tipus de material de robòtica més adient. Encaix curricular. Organització d'aula i metodologia en el desenvolupament de les activitats. Avaluació procés ensenyament-aprenentatge. En general l'ús de la robòtica creus que millora els aprenentatges de l'alumnat. Els avantatges i inconvenients principals d'acord amb l'experiència.

Taula 5. Qüestionari en base a l'entrevista adreçada a professionals vinculats al món de la robòtica educativa.

	Versió en català	Versió en castellà	Versió en anglès
1	Per contextualitzar la resta de respostes, es vol conèixer el teu perfil professional i la teva relació amb la robòtica.	Por favor, especifica tu perfil profesional y tu relación con la robótica.	Can you tell us about your professional profile and your relationship with robotics?
2	Consideres necessari que la robòtica s'utilitzi en el marc de l'ensenyament obligatori? Per què?	¿Consideras necesario que la robótica se utlice en la enseñanza obligatoria? ¿Por qué?	I wonder if you could tell us what you think about using robotics in compulsory education.
3	Quina creus que és la millor edat per introduir-la i de quina manera creus que caldria fer-ho?	¿A qué edad crees que es mejor introducirla y cómo crees que debería hacerse?	In your opinion, what is the best age to introduce it and how do you think we should be done?
4	Quins et sembla que són els reptes en relació a la robòtica que s'hauria de plantejar l'escola a nivell d'educació infantil i primària en un futur immediat?	¿Qué retos en relación a la robótica se tendría que plantear la escuela a nivel de educación infantil y primaria en un futuro inmediato?	Would you mind telling us about the challenges that the school should consider in the near future?

5.5. ANÀLISI DE LES ACTUACIONS DEL CRP.

Per aprofundir en l'anàlisi de les actuacions endegades des del CRP per introduir la robòtica a l'educació infantil i primària a les escoles de la comarca es recolliran les dades següents:

- Continguts del *Taller d'introducció a la robòtica i la programació a l'educació infantil i primària* inclòs en el Pla de Formació de Zona de la Noguera 2014-2015. Relació del professorat assistent i valoració de l'activitat formativa per part dels participants.
- Dades del préstec del material de robòtica educativa per centres durant el curs 2014-2015.
- Fitxes de recollida de les activitats realitzades a les escoles que han demanat el material en préstec.
- Nombre de visualització de les entrades al bloc <http://roboticaescolesnoguera.blogspot.com.es/>.
- Les respostes a la darrera pregunta del qüestionari d'actituds i creences del professorat sobre robòtica educativa, que fa referència a si el professorat de la comarca coneix la iniciativa endegada pel CRP (*figura 5*).

13. Coneixes les actuacions que el CRP de la Noguera està endegant al voltant de l'ús de la robòtica a les escoles?

Sí No

Si és que sí, indica de quines actuacions estaves assabentat/da:

- Préstec de maletes de robòtica *Bee-Bots a l'aula* i *Aula de robòtica LEGO WeDo*.
- Activitat formativa del Pla de Formació de Zona *Introducció a la programació i a la robòtica a ed.infantil i primària*.
- Activitats al voltant de la setmana europea de la robòtica.
- Informacions del bloc *Programació i robòtica a l'aula*.

La teva aportació sobre aquesta iniciativa ens serà molt útil per millorar-la, agraiem que ens en donis la teva opinió.

Figura 5. Pregunta del qüestionari d'actituds i creences del professorat sobre robòtica educativa, que fa referència a si el professorat de la comarca coneix les iniciatives endegades des del CRP.

6. RESULTATS I DISCUSSIÓ DELS RESULTATS

6.1. ANÀLISI DE LA PRESENCIA DE LA ROBÒTICA EDUCATIVA AL CURRÍCULUM OBLIGATORI 3-12.

6.1.1. La robòtica al currículum oficial català d'educació primària (6-12).

D'acord amb la documentació oficial *les finalitats bàsiques de l'etapa d'educació primària són proporcionar a l'alumnat un marc d'aprenentatges que li permetin iniciar-se en l'adquisició de les competències bàsiques i en l'aplicació dels instruments necessaris per adquirir nous aprenentatges.*

Veiem doncs com el currículum estableix el seu marc de referència en les competències bàsiques que han de ser l'eix vertebrador del procés educatiu. El currículum orientat a l'adquisició de competències vol *aconseguir que els nens i les nenes adquireixin les eines necessàries per entendre el món i esdevinguin persones capaces d'intervenir activament i crítica en la societat plural, diversa i en canvi continu que ens ha tocat viure. Un currículum per competències significa ensenyar a aprendre i seguir aprenent al llarg de tota la vida.*

Les àrees de coneixement que estableix són les següents:

- Àmbit de llengües (Inclou les àrees de llengua catalana i literatura, llengua castellana i literatura i aranès, a era Val d'Aran i llengua estrangera)
- Matemàtiques
- Coneixement del medi natural, social i cultural
- Educació artística
- Educació física
- Educació per a la ciutadania i els drets humans (en un dels cursos del cicle superior)

A la vista dels continguts de les diferents àrees, es podria vincular l'ús de robòtica per la seva afinitat natural a les àrees de coneixement del medi natural, social i cultural i de matemàtiques. Si es fa un anàlisi més acurat, veurem que tal i com s'explicita a la concreció del currículum *el desenvolupament competencial implica la capacitat d'utilitzar els coneixements i habilitats, de manera transversal i interactiva, en contextos i situacions que requereixen la intervenció de coneixements vinculats a diferents sabers, cosa que implica la comprensió, la reflexió i el discerniment tenint en compte la dimensió social de cada situació. Així mateix, per avançar en l'assoliment de les competències bàsiques és fonamental emmarcar els processos d'ensenyament i d'aprenentatge entorn als quatre eixos següents:*

- *Aprendre a ser i actuar de manera autònoma*
- *Aprendre a pensar i comunicar*
- *Aprendre a descobrir i tenir iniciativa*
- *Aprendre a conviure i habitar el món*

En aquest escenari ja s'intueix la viabilitat d'introduir la robòtica a l'aula d'una manera més transversal.

En el text oficial no hi ha cap referència explícita al terme robòtica, si bé se'n podria establir alguna relació clara amb algunes de les vuit competències bàsiques per a l'educació obligatòria (*taula 6*), com la competència de tractament de la informació i competència digital, la d'aprendre a aprendre o la d'autonomia i iniciativa personal, d'acord amb l'enfocament pedagògic de la RE que s'ha exposat l'apartat 3.2. d'aquest treball.

Taula 6. Competències bàsiques per a l'educació obligatòria.

Competències transversals		Competències específiques per conviure i habitar el món
Competències comunicatives	1. Competència comunicativa lingüística i audiovisual	7. Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic 8. Competència social i ciutadana
	2. Competència artística i cultural	
Competències metodològiques	3. Tractament de la informació i competència digital	
	4. Competència matemàtica	
	5. Competència d'aprendre a aprendre	
Competències personals	6. Competència d'autonomia i iniciativa personal	

Per trobar la paraula robòtica a la documentació oficial cal anar al document de desplegament de les competències bàsiques de l'àmbit digital en el currículum de primària i secundària, que el Departament d'Ensenyament va presentar el novembre de 2013. Aquest document s'afegeix als treballs de competències en l'àmbit lingüístic (llengua catalana i llengua castellana) i matemàtic, que es van presentar el gener del 2013 i que pretenen completar el currículum vigent.

Segons nota de premsa del Departament, amb aquest document es pretén clarificar les competències bàsiques en l'àmbit digital i promoure un canvi metodològic, amb l'objectiu de millorar l'èxit escolar de l'alumnat i el sistema educatiu, segons els objectius de la Unió Europea per al 2020. El document vol a més oferir als docents, els recursos pedagògics, avaluatius i curriculars que permetin una integració de les competències bàsiques digitals (CBD) en el conjunt del currículum i que donin coherència a les mateixes al final de l'etapa de primària i de secundària.

El document d'identificació i desenvolupament de les CBD a l'educació primària les considera com un conjunt d'habilitats, coneixements i també d'actituds que els alumnes han d'anar assolint durant la seva estada a l'educació bàsica. Són d'àmbit transversal, en el sentit que poden ser utilitzades per tractar problemes i situacions que afecten a qualsevol de les àrees curriculars i són susceptibles d'evolució constant pels canvis de què són objecte els dispositius i les aplicacions en les quals se sustenten. N'estableix un total de 10 agrupades en 4 blocs temàtics o dimensions tal i com es mostra a la figura 6.



Figura 6. Dimensions en les que s'organitza el desplegament de les competències bàsiques digitals.

En el document s'estableixen un total de trenta-un continguts clau que es consideren fonamentals per adquirir les competències que s'hi associen, insistint però en què *el domini de les competències s'ha d'aplicar de forma transversal, implicant totes les àrees en la forma en què el pla TAC del centre ho determini.*

Entre aquests continguts claus és on trobem el de "Programació i robòtica educativa" associat a la CBD 1 i 8, això és a la competència de *seleccionar, utilitzar i programar dispositius digitals i*

les seves funcionalitats d'acord amb les tasques a realitzar i la de realitzar activitats en grup utilitzant eines i entorns virtuals de treball col·laboratiu. Independentment que s'associï aquest contingut només a aquestes competències és evident que s'incideix en les altres, doncs tal i com reflecteix el document al que es fa referència totes les dimensions estan fortament relacionades tal i com es mostra a la *figura 7*.

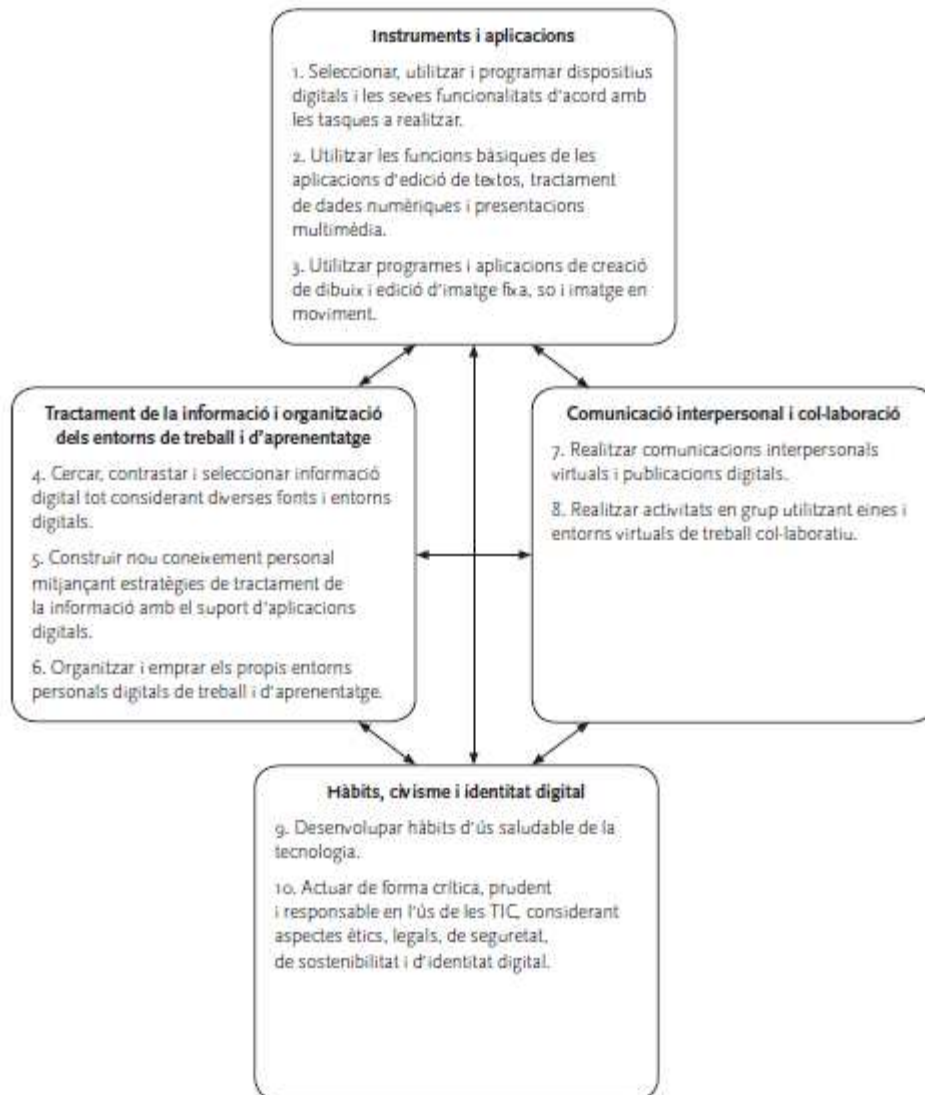


Figura 7. Representació de les relacions entre les dimensions de les competències bàsiques digitals.

A més si ens fixem en la gradació que s'estableix per aquestes competències, en tots els casos és té en compte entre altres paràmetres el grau d'autonomia de l'alumne, és per això que es pot considerar que el contingut de "Programació i robòtica" també està associat, més enllà de les CBD, a la competència bàsica d'autonomia i iniciativa personal.

Pel que fa a les estratègies metodològiques que faciliten el desenvolupament de les competències digitals de l'alumnat, s'estableixen les orientacions recollides a la *figura 8*, que sens dubte han de tenir-se en compte en la introducció de la robòtica a l'aula.



Figura 8. Estratègies metodològiques que faciliten el desenvolupament de les competències digitals de l'alumnat.

<http://www.xtec.cat/web/curriculum/competenciesbasiques/ambitdigital>

Partint de la idea de que l'ús de la robòtica a l'aula pot ser una bona estratègia per treballar especialment la creativitat, l'experimentació, el treball en equip i l'aprenentatge a partir de l'error, es fa una lectura més acurada del contingut del currículum, buscant aquests termes en el seu text. Es constata que els ítems apareixen al currículum varies vegades, associats no

només a l'explicació de les competències bàsiques, sinó també als objectius generals de l'educació primària, a les indicacions de l'acció tutorial i orientació del professorat, a les competències pròpies de diferents àrees, als criteris d'avaluació d'algunes àrees i en les consideracions per al desenvolupament del currículum. Dels 4 ítems assenyalats el més referenciat és la creativitat, seguida de l'aprenentatge a partir de l'error, l'experimentació i el treball en equip.

El nou currículum d'educació primària, que entrarà en vigor el proper 2015-2016, es vincula amb l'etapa d'educació infantil i enllaça amb l'etapa d'educació secundària i està pensat per a tots els nens i les nenes, incorporant la tradició i la innovació pedagògica amb el recull dels projectes i les pràctiques educatives de referència dels centres educatius. A destacar que encara posa més l'accent en una metodologia i una avaluació competencial, amb una voluntat expressa de consolidar el treball per competències a l'escola, buscant que l'alumnat assoleixi les competències bàsiques i afavorir que aprengui més i millor, sense oblidar el desenvolupament de l'acció tutorial per contribuir al seu creixement personal.

L'estructura del decret del nou currículum publicat al Diari oficial de la Generalitat de Catalunya del 26 de juny de 2015 (DECRET 119/2015, de 23 de juny, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària) recull en el seu annex 1 les competències bàsiques, que continuen sent les mateixes que s'ha exposat a l'inici d'aquest apartat, però afegint el terme "emprenedoria" a la competència d'autonomia i iniciativa personal i no estan agrupades com abans i es presenten amb un número d'ordre diferent (*figura 9*).

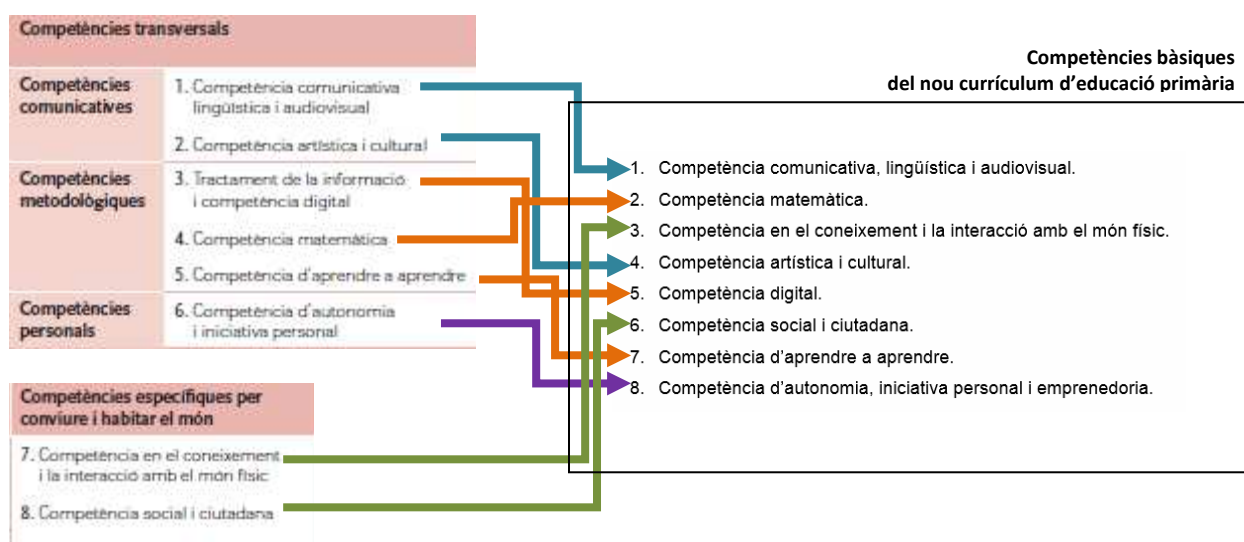


Figura 9. Relació de les competències bàsiques al currículum vigent el curs 2014-2015 i al nou currículum que entrarà en vigor el proper curs 2015-2016.

En el nou currículum s'intenta fer un pas endavant pel que fa a la programació i la robòtica educativa doncs apareix en el text de forma explícita en 4 ocasions.

La primera en l'àmbit de les matemàtiques quan estableix les orientacions metodològiques per a l'etapa: *“La resolució de problemes és el context ideal per reconèixer les matemàtiques com a eines útils per resoldre situacions, per traduir situacions quotidianes a llenguatge matemàtic, per dissenyar estratègies de resolució, per raonar i justificar les opcions preses, per treballar en grup, arribar a acords i comprendre les raons dels altres i un espai en què els continguts dels diferents blocs s'usen de manera conjunta. Dins d'aquesta dimensió, la programació i la robòtica educativa proveeixen una sèrie d'estratègies que afavoreixen les habilitats esmentades anteriorment.”*

La segona en l'àmbit de coneixement del medi, i concretament quan concreta la dimensió tecnologia i vida quotidiana de l'àmbit: *“L'anàlisi dels materials i el coneixement dels aparells a partir de la seva manipulació així com el disseny de màquines simples o elements de robòtica seran les eines amb què els alumnes hauran d'anar construint els coneixements que els permetran respondre al repte d'aquesta societat de la informació.”*

La tercera i la quarta en aquest mateix àmbit quan especifica els continguts de l'àrea de coneixement del medi natural primer per al cicle inicial (1r i 2n curs) i després per al cicle mitjà (3r i 4t curs), incloent en els dos casos, en el bloc de continguts de *Entorn, tecnologia i societat*, la *“Utilització de peces modulars per a la construcció d'estructures senzilles, com una primera aproximació a la robòtica educativa”*.

Veiem doncs que tot i incloure en diverses ocasions al terme robòtica educativa, més aviat es refereix a la robòtica en sí com un element tecnològic més i només s'associa al concepte d'eina educativa que permet treballar diversos aspectes en el cas de l'àmbit de les matemàtiques.

6.1.2. La robòtica al currículum oficial català del segon cicle d'educació infantil (3-6).

D'acord amb la documentació curricular vigent *la finalitat de l'educació infantil és contribuir al desenvolupament emocional i afectiu, físic i motor, social i cognitiu dels infants, en col·laboració amb les seves famílies, proporcionant-los un clima i entorn de confiança on se sentin acollits i amb expectatives d'aprenentatge.*

L'educació infantil és una etapa educativa configurada per dos cicles: el 1r. cicle (llar d'infants), on s'acull els infants de 0 a 3 anys, i el 2n. cicle (parvulari) amb infants de 3 a 6 anys. L'anàlisi del currículum es farà del 2n. cicle, tot i que de forma genèrica a partir d'ara es farà referència a l'educació infantil.

A l'educació infantil no es parla de competències bàsiques sinó de capacitats, així el currículum pretén que al llarg de l'etapa de l'educació infantil els infants hauran d'anar desenvolupat un total de nou capacitats a l'entorn dels eixos que s'especifiquen a la *taula 7. El desenvolupament de les capacitats i la seva interrelació ha de permetre als nens i a les nenes créixer integralment com a persones en el món actual, amb uns aprenentatges continuats i progressius, que seguiran a l'etapa d'educació primària amb el desenvolupament de les competències bàsiques (figura 10).*

Taula 7. Eixos vertebradors i Capacitats a desenvolupar durant l'educació infantil.

Eixos vertebradors de l'Educació Infantil	Capacitats a desenvolupar
Aprendre a ser i actuar de forma cada vegada més autònoma.	1. Progressar en el coneixement i domini del seu cos, en el moviment i la coordinació, tot adonant-se de les seves possibilitats.
	2. Assolir progressivament seguretat afectiva i emocional i anar-se formant una imatge positiva d'ell mateix i dels altres.
	3. Adquirir progressivament hàbits bàsics d'autonomia en accions quotidianes amb seguretat i eficàcia.
Aprendre a pensar i a comunicar	4. Pensar, crear, elaborar explicacions i iniciar-se en les habilitats matemàtiques bàsiques.
	5. Progressar en la comunicació i expressió ajustada als diferents contextos i situacions de comunicació habituals per mitjà dels diversos llenguatges.
Aprendre a descobrir i tenir iniciativa	6. Observar i explorar l'entorn immediat, natural i físic, amb una actitud de curiositat i respecte i participar, gradualment, en activitats socials i culturals.
	7. Mostrar iniciativa per afrontar situacions de la vida quotidiana, identificant-ne els perills i aprendre a actuar en conseqüència.
Aprendre a conviure i habitar el món	8. Conviure en la diversitat, avançant en la relació amb els altres i en la resolució pacífica de conflictes.
	9. Comportar-se d'acord amb unes pautes de convivència que el portin cap a una autonomia personal, cap a la col·laboració amb el grup i cap a la integració social.

Tot i que la proposta curricular s'estructura en tres àrees curriculars (*figura 11*), que poden *ajudar a sistematitzar i planificar l'activitat docent*, es destaca que *en cap cas ha de suposar presentar la realitat parcel·lada, sinó que caldrà crear uns espais d'aprenentatge globalitzats, establint relacions entre els continguts de les diferents àrees, a fi que es*

contribueixi al desenvolupament de les nenes i els nens, acostant-los a la interpretació del món, donant-hi significat i facilitant-los la participació activa.

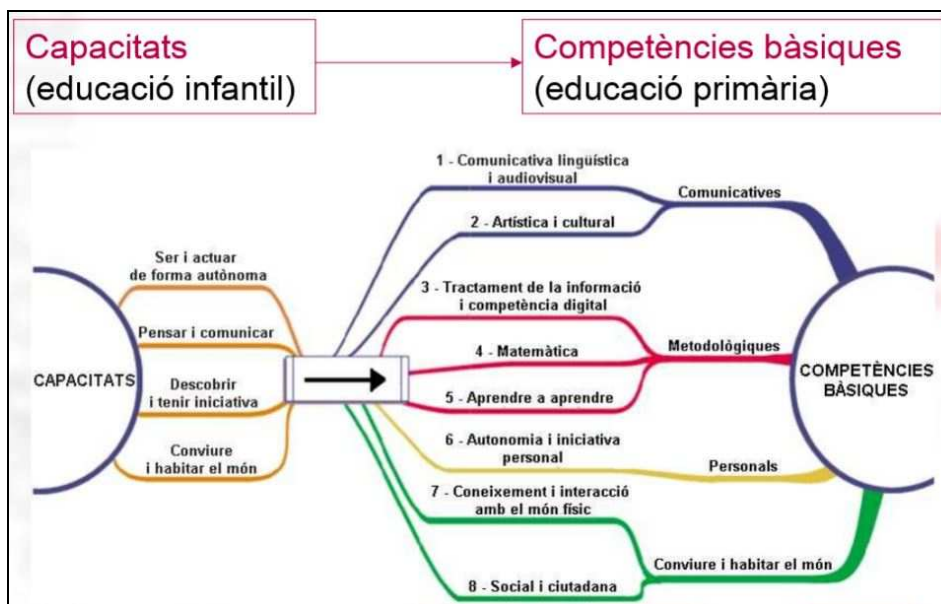


Figura 10. Continuïtat de les capacitats a desenvolupar a l'educació infantil i les competències bàsiques de l'educació primària d'acord al currículum vigent el curs 2014-2015.

<p>Descoberta d'un mateix i dels altres</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Autoconeixement i gestió de les emocions ✓ Joc i moviment ✓ Relacions afectives i comunicatives ✓ Autonomia personal i relacional <p>Descoberta de l'entorn</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exploració de l'entorn ✓ Experimentació i interpretació ✓ Raonament i representació <p>Comunicació i llenguatges</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar, escoltar i experimentar ✓ Parlar, expressar i comunicar ✓ Interpretar, representar i crear

Figura 11. Àrees curriculars en les què es concreta l'educació infantil.

És en l'apartat de la metodologia on podem trobar fortes interrelacions amb la robòtica educativa, ja que es parla de seleccionar i organitzar els continguts i presentar activitats de classe amb els mitjans necessaris per tal que l'alumnat aprengui i pugui desenvolupar les capacitats, d'adequar l'ensenyament per atendre la diversitat, les particularitats i els interessos

de l'alumnat i oferir propostes globalitzades, integrant els coneixements, donant funcionalitat als aprenentatges i desenvolupant l'autonomia personal en l'alumnat.

6.2. VALIDACIÓ DEL QÜESTIONARI D'ACTITUDS I CREENCES DEL PROFESSORAT DAVANT LA INTRODUCCIÓ DE LA ROBÒTICA A L'AULA.

Han participat a la validació del primer model del qüestionari 5 experts de cadascun dels 3 grups contactats, obtenint una participació del 62,5% (han respost 15 experts dels 24 contactats).

Dels 15 experts que han participat, 12 han fet comentaris i/o suggeriments de modificació a un o més d'un dels 38 ítems del primer model del qüestionari.

Per facilitar la comprensió dels resultats obtinguts de la validació del qüestionari plantejat inicialment (*annex 4*) es recull a la *taula 8* un llistat de tots els ítems sotmesos a validació.

Els resultats obtinguts pels dos blocs de preguntes es mostren a les *taules 9* i *10*, on també es recull l'aplicació dels criteris de validació exposats a la *taula 3* i el nombre de comentaris recollits realitzats pels experts. -Per prendre la decisió final de conservació, modificació o eliminació de cada ítem també s'analitzen els comentaris realitzats pels experts (*annex 6*).

D'acord als resultats obtinguts i seguint els criteris de validació s'eliminen els ítems 11, 12, 14, 15, 30 i 37. L'ítem 10 tot i no superar el criteri de desviació típica superior a 0,90, que de fet és força restrictiu, es decideix conservar-lo, però es modifica d'acord els comentaris dels experts (*taula 11*). L'ítem, que fa referència a la disjuntiva sobre la idoneïtat d'introduir la robòtica educativa com activitat extra-curricular o incloure-la en el currículum obligatori, es considera rellevant d'acord l'experiència i opinió personal de qui realitza l'estudi, recolzada per les informacions obtingudes a la revisió bibliogràfica realitzada durant el treball, i per la pròpia naturalesa de l'estudi que justament parteix d'una iniciativa que vol impulsar l'eina en l'àmbit curricular obligatori.

Dels ítems que d'acord els criteris de validació resulta conservar-los, es conserven directament sempre i quan no hagin motivat cap comentari i/o suggeriment per part dels experts. Així es conserven els ítems 1, 22, 27, 32, 33, 36, 37 i 38.

Per la resta d'ítems, estudiats els comentaris dels experts es proposen els canvis recollits a les *taules 11* i *12*. A mode de resum esmentar que es conserven sense modificar els ítems 4, 17, 18, 24, 25, 26, 28 i 31, es modifiquen els ítems 3, 9, 13, 16, 20, 23 i 34, s'eliminen el 19, 21, 29 i 35, i s'afegeix un nou ítem relatiu a l'àmbit curricular en el que es desenvolupa la major part de l'activitat professional de la població objectiu.

Amb els canvis esmentats el primer model de qüestionari amb 38 ítems (*annex 4*) queda en 29.

A l'*annex 7* s'inclou el qüestionari definitiu un cop realitzades les modificacions realitzades després del procés de validació.

Taula 8. Ítems del primer model de qüestionari sotmesos a validació agrupats per blocs i amb la concreció de l'enunciat i/o pregunta corresponent.

	Núm. ítem	Pregunta 1r model qüestionari	Identificació de l'ítem al primer model del qüestionari
Perfil docent de la població objectiu	1i2	1	Edat i gènere
	3	2	Titulació acadèmica
	4	3	Temps d'experiència a l'ensenyament
	5	4	Cos
	6	5	Situació administrativa
	7	6	Nivell educatiu en el que es desenvolupa la major part de la teva activitat professional
	8	7	Has utilitzat algun cop material de robòtica educativa a l'aula?
Coneixement i implicació de la població objectiu amb la robòtica educativa	9	8.1	És necessari introduir la robòtica a l'ensenyament obligatori.
	10	8.2	La robòtica es pot incorporar a activitats extraescolars i no és necessari introduir-la a l'aula.
	11	8.3	A l'educació infantil no té sentit introduir la robòtica a l'aula.
	12	8.4	La robòtica sols ha d'introduir-se a la matèria de tecnologia de l'ESO.
	13	8.5	La robòtica com a eina hauria d'estar present a les matèries de Matemàtiques, Ciències i Tecnologia.
	14	8.6	L'alumnat d'educació primària no té capacitat suficient per utilitzar eines relacionades amb la robòtica.
	15	8.7	Només l'alumnat amb vocació científica-tecnològica hauria de tenir la oportunitat d'utilitzar la robòtica a l'escola.
	16	8.8	Introduir la robòtica a l'educació primària pot ajudar a despertar vocacions científico-tecnològiques.
	17	9	Has participat o estàs participant en alguna activitat de formació relacionada amb l'ús de la robòtica a l'aula?
	18	10.1	Facilita la integració de diferents àrees del coneixement.
	19	10.2	Permet treballar amb objectes manipulables, afavorint el pas del concret a l'abstracte.
	20	10.3	Fa possible l'apropiació de diferents llenguatges (gràfic, icònic, matemàtic, natural, etc.).
	21	10.4	Fomenta el desenvolupament del pensament sistèmic i sistemàtic.
	22	10.5	Dóna peu a la creació de nous entorns d'aprenentatge (interacció alumnat-ordinador-robot-professor/a).
	23	10.6	Comporta l'aprenentatge del procés científic.
	24	10.7	Dóna peu a la creació d'un ambient d'aprenentatge lúdic.
	25	10.8	Potencia el desenvolupament de la creativitat de l'alumnat.
	26	10.9	Facilita el treball col·laboratiu.
	27	10.10	Afavoreix l'autonomia personal de l'alumnat.
	28	10.11	Incrementa la motivació de l'alumnat.
	29	10.12	Permet atendre a la diversitat de l'alumnat.
	30	10.13	Altres potencialitats a afegir per l'enquestat
	31	11.1	El seu cost és molt elevat.
	32	11.2	El professorat desconeix que és i com s'ha de treballar a l'aula.
	33	11.3	El professorat no està format.
	34	11.4	El suport per part de l'Administració és escàs.
	35	11.5	Sovint s'associa només a concursos i competicions.
	36	11.6	Altres limitacions a afegir per l'enquestat
	37	12	Interessos i/o necessitats al voltant del tema de la robòtica educativa.
	38	13	Coneixement de les actuacions que el CRP de la Noguera està endegant al voltant de l'ús de la robòtica a les escoles.

Taula 9. Resultats de la validació d'experts de les preguntes relatives al bloc del perfil docent.

Núm. ítem	Pregunta 1r model questionari	Grau de pertinència		Índex de pertinència	Grau de comprensió		Índex de comprensió	Canvis d'acord els criteris de validació	Comentaris d'experts
		Mitjana aritmètica	Desviació típica		Mitjana aritmètica	Desviació típica			
1i2	1	2,87	0,35	0,96	3,00	0,00	1,00	Conservar	0
3	2	2,80	0,56	0,93	2,80	0,41	0,93	Conservar	4
4	3	2,93	0,26	0,98	3,00	0,00	1,00	Conservar	1
5	4	2,60	0,74	0,87	2,93	0,74	0,87	Modificar	0
6	5	2,60	0,74	0,87	2,93	0,26	0,98	Modificar	1
7	6	2,80	0,56	0,93	3,00	0,00	1,00	Conservar	1
8	7	3,00	0,00	1,00	2,67	0,62	0,89	Modificar	5

Taula 10. Resultats de la validació d'experts de les preguntes relatives al bloc de coneixement i implicació de la població objectiu amb la robòtica educativa.

Núm. ítem	Pregunta 1r model questionari	Grau de pertinència		Índex de pertinència	Grau de comprensió		Índex de comprensió	Canvis d'acord els criteris de validació	Comentaris d'experts
		Mitjana aritmètica	Desviació típica		Mitjana aritmètica	Desviació típica			
9	8.1	2,73	0,59	0,91	2,87	0,52	0,96	Conservar	4
10	8.2	2,40	0,99	0,80	2,80	0,56	0,93	Eliminar	4
11	8.3	2,60	1,06	0,87	2,73	0,80	0,91	Eliminar	0
12	8.4	2,60	0,91	0,87	2,80	0,77	0,93	Eliminar	2
13	8.5	2,67	0,72	0,89	2,80	0,77	0,93	Modificar	3
14	8.6	2,53	1,06	0,84	2,73	0,80	0,91	Eliminar	0
15	8.7	2,60	0,91	0,87	2,80	0,77	0,93	Eliminar	1
16	8.8	2,87	0,35	0,96	2,80	0,77	0,93	Modificar	1
17	9	2,93	0,26	0,98	3,00	0,00	1,00	Conservar	1
18	10.1	2,93	0,26	0,98	2,93	0,26	0,98	Conservar	1
19	10.2	2,67	0,82	0,89	2,93	0,26	0,98	Modificar	4
20	10.3	2,93	0,26	0,98	2,87	0,35	0,96	Conservar	1
21	10.4	2,93	0,26	0,98	2,67	0,72	0,89	Modificar	2
22	10.5	2,87	0,52	0,96	2,87	0,52	0,96	Conservar	0
23	10.6	2,73	0,70	0,91	2,80	0,56	0,93	Modificar	3
24	10.7	2,73	0,80	0,91	3,00	0,00	1,00	Modificar	1
25	10.8	2,93	0,26	0,98	3,00	0,00	1,00	Conservar	1
26	10.9	2,73	0,80	0,91	2,93	0,80	0,91	Modificar	1
27	10.10	2,87	0,35	0,96	2,93	0,26	0,98	Conservar	0
28	10.11	2,93	0,26	0,98	3,00	0,00	1,00	Conservar	1
29	10.12	2,80	0,56	0,93	2,80	0,77	0,93	Modificar	2
30	10.13	2,67	0,90	0,89	2,87	0,52	0,96	Eliminar	1
31	11.1	2,87	0,52	0,96	3,00	0,00	1,00	Conservar	1
32	11.2	2,87	0,35	0,96	2,93	0,26	0,98	Conservar	0
33	11.3	2,87	0,35	0,96	2,93	0,26	0,98	Conservar	0
34	11.4	2,73	0,80	0,91	2,80	0,77	0,93	Modificar	1
35	11.5	2,60	0,83	0,87	2,80	0,56	0,93	Modificar	2
36	11.6	2,73	0,59	0,91	2,80	0,56	0,93	Conservar	0
37	12	2,93	0,26	0,98	2,60	0,91	0,87	Eliminar	3
38	13	2,93	0,26	0,98	2,93	0,26	0,98	Conservar	0

Taula 11. Canvis proposats a les preguntes del bloc del perfil docent, corresponents als ítems que els criteris de validació indiquen modificar-los i també d'aquells que tot i indicar conservar-los inclouen comentaris i/o suggeriments dels experts.

Núm. ítem	Pregunta 1r model questionari	Canvis d'acord els criteris de validació	Comentaris d'experts	Canvi proposat a la pregunta
3	2	Conservar	4	Es modifica el tipus de resposta de la pregunta, passant de ser oberta a acotada amb diferents opcions de resposta: enginyeria tècnica o superior; llicenciatura en algun àmbit lingüístic, d'humanitats i/o de ciències socials; llicenciatura en algun àmbit de les ciències experimentals; grau en algun àmbit lingüístic, d'humanitats i/o de ciències socials; grau d'enginyeria; grau d'algun àmbit de les ciències experimentals.
4	3	Conservar	1	Es conserva sense modificar.
5	4	Modificar	0	Es conserven sense modificar. Tot i que els criteris indiquen que cal modificar-la i que l'opinió d'algun expert assenyala que la situació administrativa dels enquestats no té perquè influir en la seva opinió, des de la posició de professional del Servei Educatiu es considera interessant disposar d'aquestes dades.
6	5	Modificar	1	
7	6	Conservar	1	Es conserva sense modificar. Tenint en compte el comentari dels experts s'afegeix un nou ítem relatiu a l'àmbit curricular en el que es desenvolupa la major part de l'activitat professional de la població objectiu.
8	7	Modificar	5	Es modifica la redacció i el tipus de resposta. Abans de la resposta oberta sobre l'experiència, s'inclouen altres aspectes quantificables, el tipus de robot utilitzat i una pregunta de valoració. Es canvia l'ordre de la pregunta, després de la pregunta relativa a la definició de robòtica educativa i de la formació relacionada amb l'ús de la mateixa.

Taula 12. Canvis proposats a les preguntes del bloc de coneixement i implicació de la població objectiu amb la robòtica educativa, corresponents als ítems que els criteris de validació indiquen modificar-los i també d'aquells que tot i indicar conservar-los inclouen comentaris i/o suggeriments dels experts.

Núm. ítem	Pregunta 1r model questionari	Canvis d'acord els criteris de validació	Comentaris d'experts	Canvi proposat a la pregunta
9	8.1	Conservar	4	Es modifica l'enunciat general de la pregunta 8: "Tenint en compte la següent definició de robòtica educativa, indica en quin grau estàs d'acord amb els enunciats següents:" Es modifica la redacció de l'enunciat 8.1.: "És convenient introduir la robòtica a l'ensenyament obligatori".
10	8.2	Eliminar	4	Es modifica la redacció: "La robòtica s'escau més com a activitat extraescolar i no és necessari introduir-la a l'aula." Es canvia l'ordre de l'enunciat, passant a ser el darrer dels que s'exposen després de la definició de robòtica educativa.
13	8.5	Modificar	3	Es modifica la redacció: "La robòtica com a eina cal introduir-la a l'escola a través de projectes interdisciplinars". Es canvia l'ordre de l'enunciat, passant a ser l'avantdarrer dels que s'exposen després de la definició de robòtica educativa.
16	8.8	Modificar	1	Es modifica la redacció: "Introduir la robòtica a l'educació infantil i primària pot ajudar a despertar vocacions científico-tecnològiques."
17	9	Conservar	1	Es conserva sense modificar.
18	10.1	Conservar	1	Es conserva sense modificar.
19	10.2	Modificar	4	S'elimina tenint en compte els comentaris dels experts.
20	10.3	Conservar	1	Es modifica la redacció: "Permet l'ús de diferents llenguatges (gràfic, icònic, matemàtica, natural, etc.)".
21	10.4	Modificar	2	S'elimina tenint en compte els comentaris dels experts.
23	10.6	Modificar	3	Es modifica la redacció: "Facilita l'aprenentatge del procés científic-tecnològic". Es canvia l'ordre de l'enunciat, passant a ser la segona afirmació referida a les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa.
24	10.7	Modificar	1	Es conserva sense modificar
25	10.8	Conservar	1	Es conserva sense modificar.
26	10.9	Modificar	1	Es conserva sense modificar.
28	10.11	Conservar	1	Es conserva sense modificar.
29	10.12	Modificar	2	S'elimina tenint en compte els comentaris dels experts.
31	11.1	Conservar	1	Es conserva sense modificar.
34	11.4	Modificar	1	Es modifica la redacció: "El suport per part de l'Administració Educativa és escàs".
35	11.5	Modificar	2	S'elimina tenint en compte els comentaris dels experts.

6.3. ACTITUDS I CREENCES DEL PROFESSORAT EN LA INTRODUCCIÓ DE LA ROBÒTICA A L'AULA A LA COMARCA DE LA NOGUERA.

El qüestionari *online* es va fer arribar online als 241 mestres d'educació infantil i primària treballadors de centres educatius de titularitat pública i es van recollir un total de 63 respostes, que responien a un total del 26,14% de les possibles. Tot i que el qüestionari era anònim a l'haver d'identificar el centre de treball, es van detectar dos centres educatius amb molt baixa participació, per la qual cosa es va decidir contactar amb les direccions corresponents i es va passar el qüestionari en format paper obtenint un total de 24 respostes més.

Així l'anàlisi de les dades es fa amb un total de 87 respostes que representen un 36,01% de totes les possibles.

Pel que fa a l'alfa de Cronbach, incloent els ítems que es responien en una escala tipus *Likert*, s'obté un valor de 0,86, que es considera bastant bo, tractant-se d'un estudi exploratori.

Es comenten a continuació totes les respostes obtingudes als ítems del qüestionari, excepte els corresponents a la darrera pregunta de la que se'n farà l'anàlisi a l'apartat 6.5.

Pel que fa al primer bloc del perfil docent dels enquestats, destacar que un 53% tenen més de 40 anys, i que el 55% té una experiència a l'ensenyament de més de 15 anys, seguit d'un 22% que té entre 10 i 15 anys d'experiència. Només el 23% fa menys de 10 anys que treballen en un centre educatiu (*figura 12*). El 81, 61% són dones i el 27,59% treballen a l'educació infantil i la resta a l'educació primària. Pel que fa a la situació administrativa dels enquestats el 89,66% són funcionaris/àries i d'aquests el 57,69% ocupen la seva plaça definitiva.

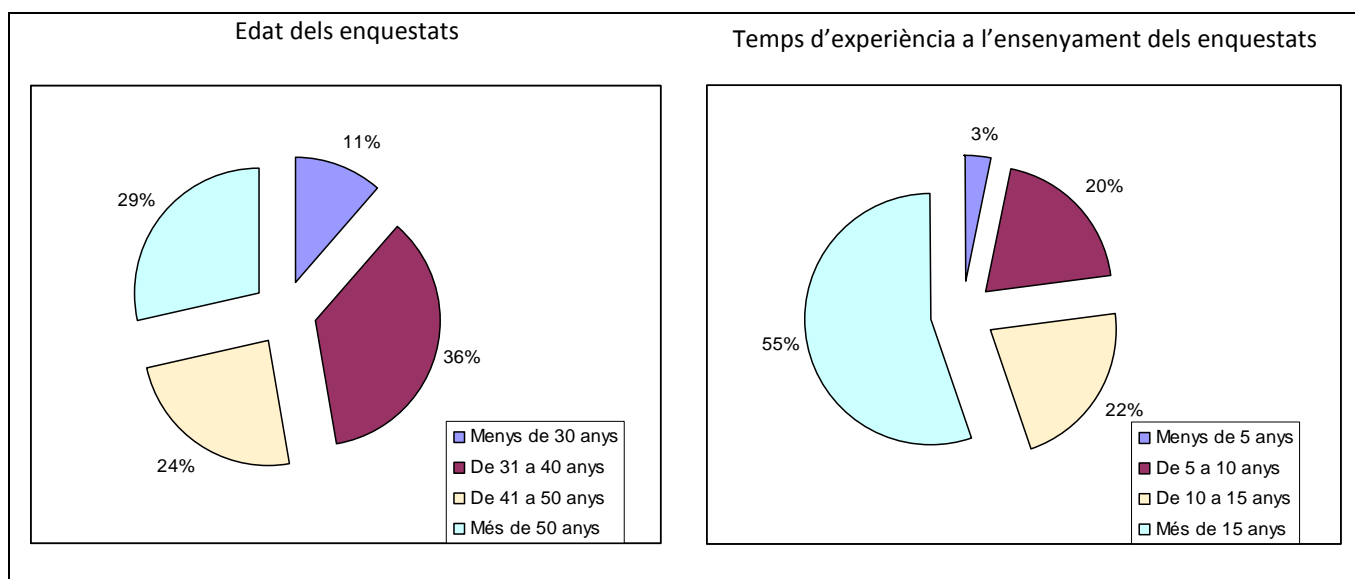


Figura 12. Edat i temps d'experiència a l'ensenyament de les persones enquestades.

Després d'introduir als enquestats una breu definició de robòtica educativa, el 74,71% manifesten (entre els que estan bastant o totalment d'acord amb l'enunciat) que és convenient introduir la robòtica educativa a l'ensenyament obligatori i el 78,16% estan poc o gens d'acord en què s'escaigui més introduir-la com una activitat extracurricular (figura 13 i figura 14). Al mateix temps el 81,61% considera que el fet d'introduir la robòtica a l'educació infantil i primària pot ajudar a despertar vocacions científico-tecnològiques entre l'alumnat (figura 13) i que la millor manera de fer-ho (75,86% es manifesten totalment o bastant d'acord) és a través de projectes interdisciplinaris (figura 14). Les respostes recollides en aquest sentit ens permeten ser optimistes, doncs la predisposició del professorat a incloure la robòtica educativa és bastant bona i està clar que això és un factor determinant per a què es pugui introduir una nova eina i una nova manera de treballar a l'aula.

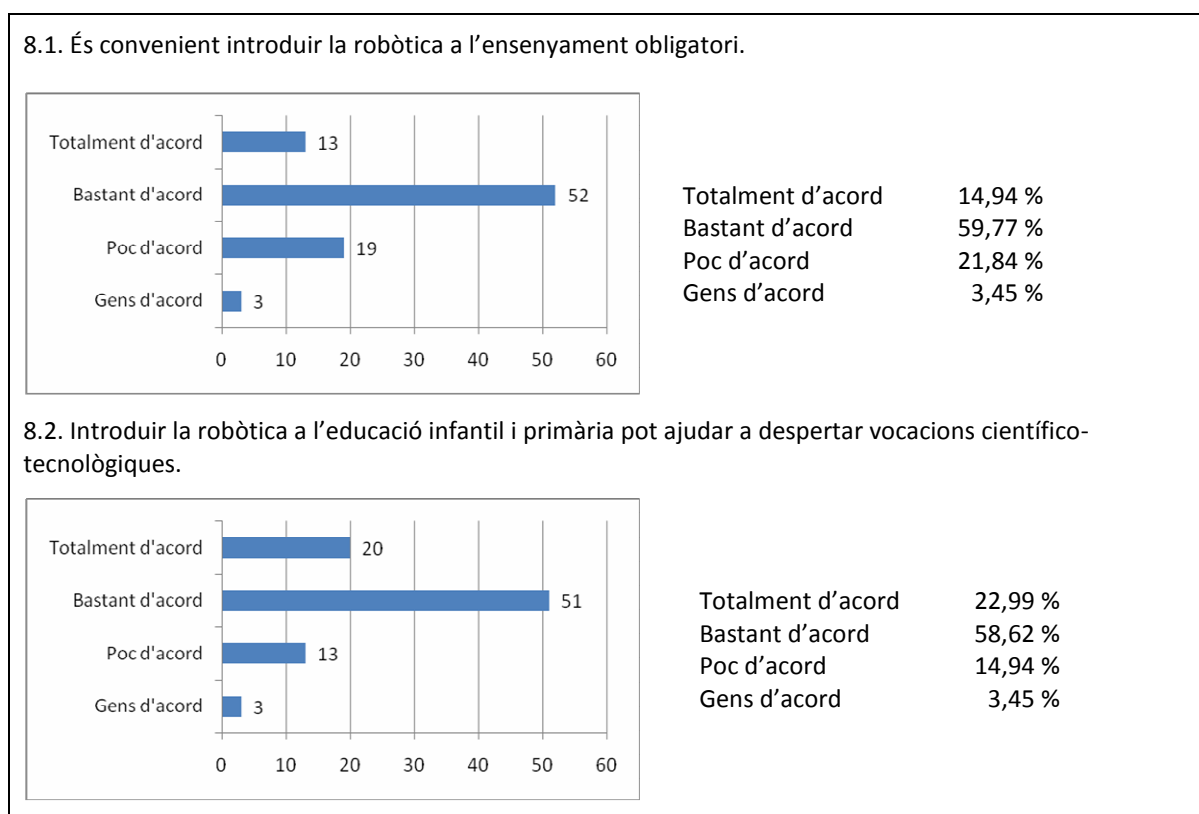


Figura 13. Opinió del professorat vers la introducció de la robòtica educativa a l'escola (I).

Només 18,29% dels mestres que contesten l'enquesta han utilitzat algun cop material de robòtica educativa a l'aula, i d'aquests només un 16% declaren haver-ho fet en el marc del currículum, mentre que la resta declaren haver-la utilitzat en accions puntuals amb un vessant més lúdic fora del marc curricular i valoren l'experiència de forma positiva. Destacar que la meitat del professorat que ha utilitzat la robòtica ha estat després de l'acció formativa proposada pel CRP. Del 81,61% que no ha utilitzat mai la robòtica educativa a l'aula, un

12,67% manifesta haver rebut algun tipus de formació o saber-ne alguna cosa a través de l'intercanvi d'experiències entre companys i/o companyes. Els resultats en aquest punt reforcen la idea de que cal seguir oferint formació al professorat sobre aquest tema.

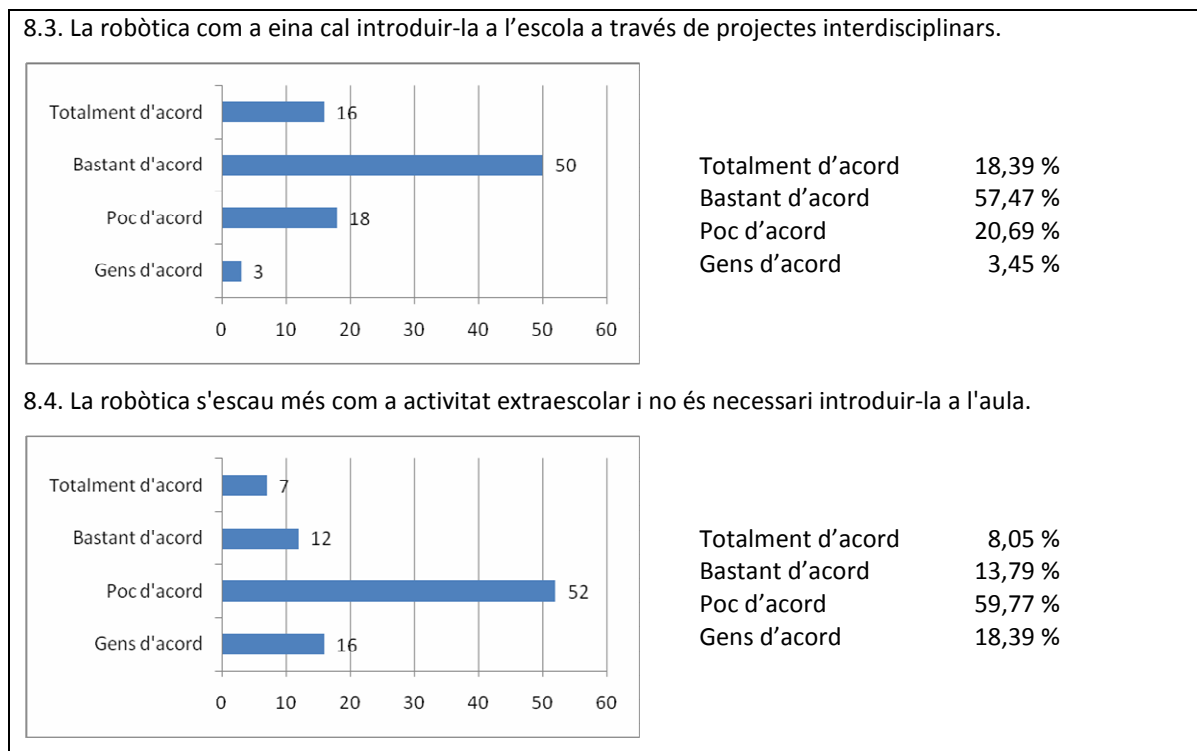


Figura 14. Opinió del professorat vers la introducció de la robòtica educativa a l'escola(II).

Pel que fa a les 9 afirmacions proposades al qüestionari que fan referència a les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa (figures 15, 16 i 17) destacar que 8 d'elles mostren un grau d'acord (entre bastant i totalment) superiors al 90%. Les menys valorades són l'afavoriment de l'autonomia personal de l'alumnat (figura 17) i el fet de facilitar la integració de diferents àrees del coneixement (figura 15). Per aquests dos ítems el percentatge entre el bastant i totalment d'acord és del 74,71 i 82,76, respectivament.

Les altres 7 afirmacions proposades desperten un grau d'acord (entre el bastant i el totalment) d'entre el 90,8 i el 97,7%, sent per ordre de més a menys valorades les següents:

- Facilita l'aprenentatge del procés científic-tecnològic.
- Incrementa la motivació de l'alumnat.
- Dóna peu a la creació d'un ambient d'aprenentatge lúdic.
- Potencia el desenvolupament de la creativitat de l'alumnat.
- Facilita el treball col·laboratiu.

- Permet l'ús de diferents llenguatges (gràfic, icònic, matemàtic, natural, etc.).
- Dóna peu a la creació de nous entorns d'aprenentatge (interacció alumnat-ordinador-robot-professor/a).

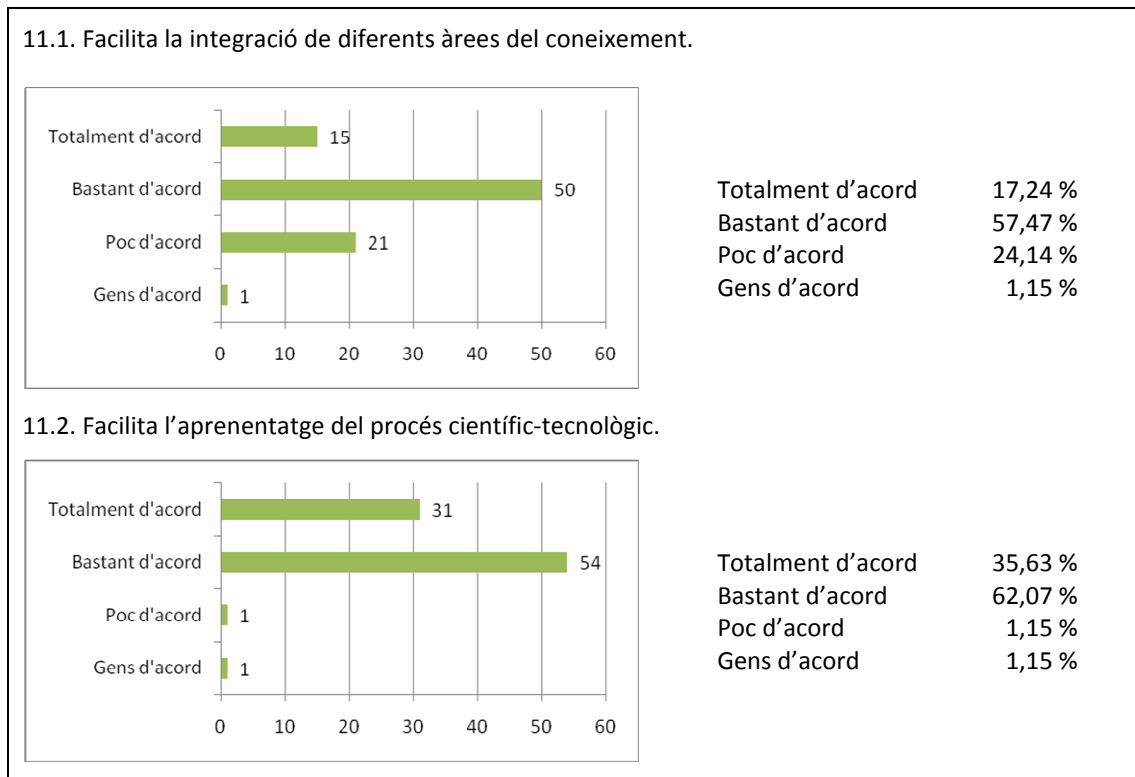
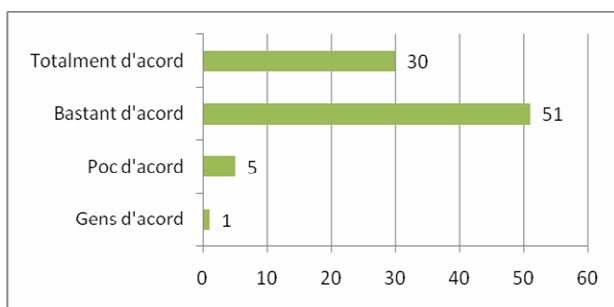


Figura 15. Opinió del professorat vers les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa (I).

Pel que fa a les limitacions que s'atribueixen a la robòtica educativa la majoria dels enquestats afirma que el professorat desconeix que és la robòtica educativa i com s'ha de treballar a l'aula i que no té la formació per fer-ho. Per altra banda consideren que el cost és elevat i que el suport per part de l'Administració Educativa és escàs (figura 18). Aquest resultat reforça la idea apuntada anteriorment sobre la necessitat de continuar oferint formació al professorat, i incidir en la metodologia de treball a l'aula. La concepció que té el professorat de que treballar amb RE té un cost econòmic important, reforça la iniciativa endegada des del CRP d'oferir el material de robòtica educativa en servei de préstec.

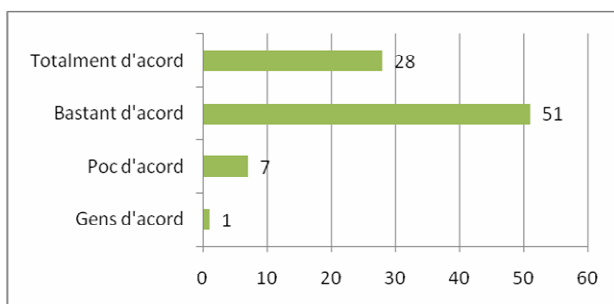
De tots les persones enquestades cap va afegir un comentari a la pregunta oberta en la què es demanava afegir altres limitacions que es consideressin oportunes.

11.3. Permet l'ús de diferents llenguatges (gràfic, icònic, matemàtic, natural, etc.).



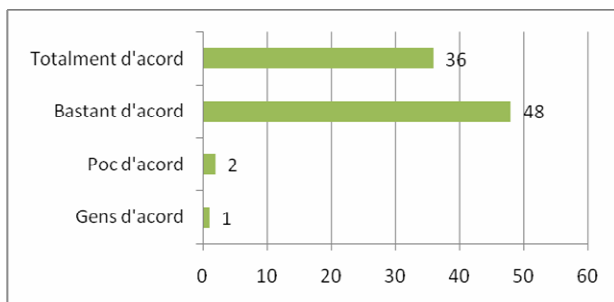
Totalment d'acord	34,48 %
Bastant d'acord	58,62 %
Poc d'acord	5,75 %
Gens d'acord	1,15 %

11.4. Dóna peu a la creació de nous entorns d'aprenentatge (interacció alumnat-ordinador-robot-professor/a).



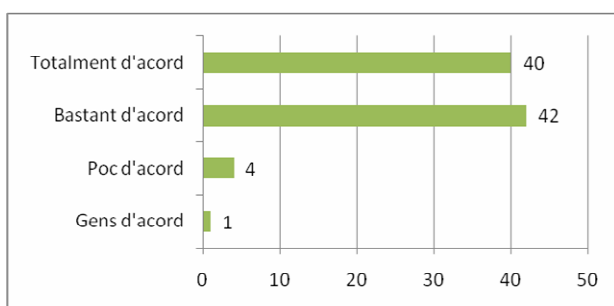
Totalment d'acord	32,18 %
Bastant d'acord	58,62 %
Poc d'acord	8,05 %
Gens d'acord	1,15 %

11.5. Dóna peu a la creació d'un ambient d'aprenentatge lúdic.



Totalment d'acord	41,38 %
Bastant d'acord	55,17 %
Poc d'acord	2,30 %
Gens d'acord	1,15 %

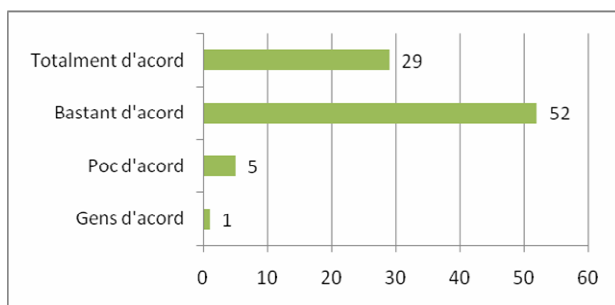
11.6. Potencia el desenvolupament de la creativitat de l'alumnat.



Totalment d'acord	45,98 %
Bastant d'acord	48,28 %
Poc d'acord	4,60 %
Gens d'acord	1,15 %

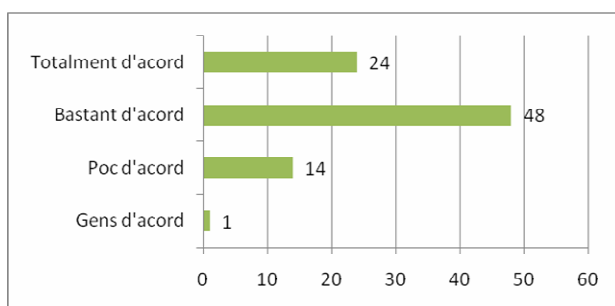
Figura 16. Opinió del professorat vers les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa (II).

11.7. Facilita el treball col·laboratiu.



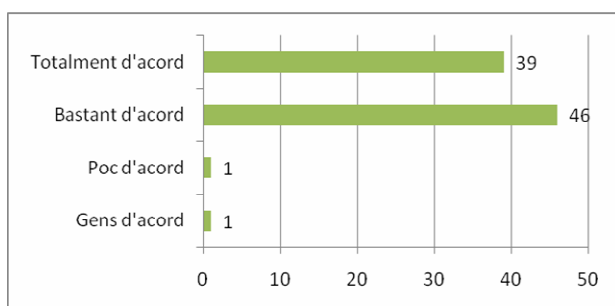
Totalment d'acord	33,33 %
Bastant d'acord	59,77 %
Poc d'acord	5,75 %
Gens d'acord	1,15 %

11.8. Afavoreix l'autonomia personal de l'alumnat.



Totalment d'acord	27,59 %
Bastant d'acord	55,17 %
Poc d'acord	16,09 %
Gens d'acord	1,15 %

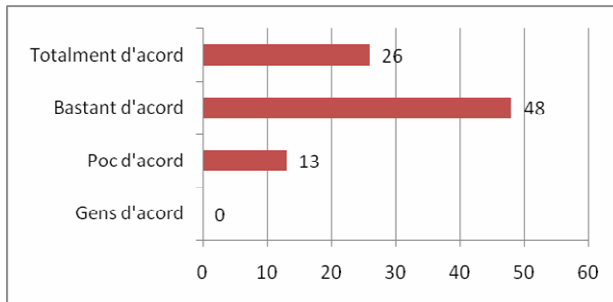
11.9. Incrementa la motivació de l'alumnat.



Totalment d'acord	44,83 %
Bastant d'acord	52,87 %
Poc d'acord	1,15 %
Gens d'acord	1,15 %

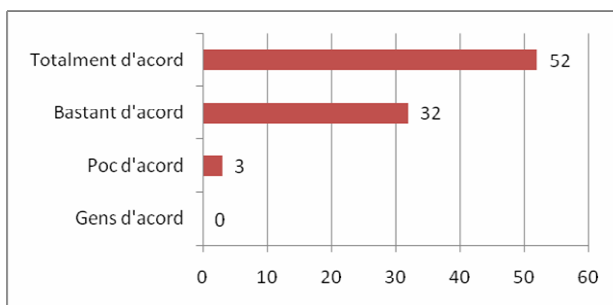
Figura 17. Opinió del professorat vers les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa (III).

12.1. El seu cost és molt elevat.



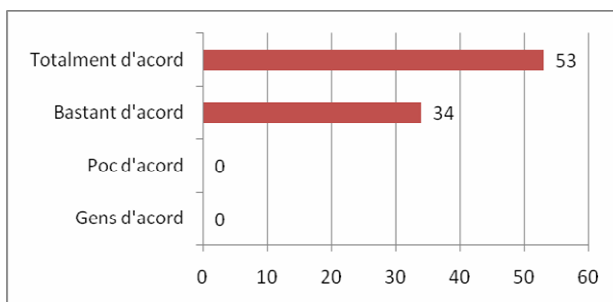
Totalment d'acord	29,89 %
Bastant d'acord	55,17 %
Poc d'acord	14,94 %
Gens d'acord	-

12.2. El professorat desconeix que és i com s'ha de treballar a l'aula.



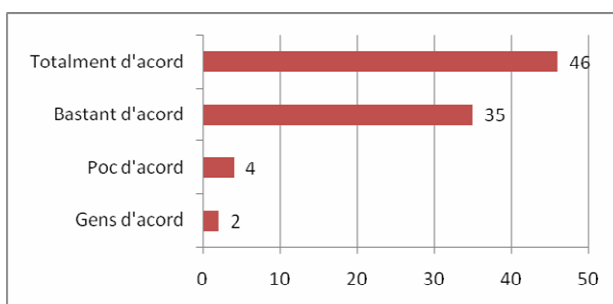
Totalment d'acord	59,77 %
Bastant d'acord	36,78 %
Poc d'acord	3,45 %
Gens d'acord	-

12.3. El professorat no està format.



Totalment d'acord	60,92 %
Bastant d'acord	39,08 %
Poc d'acord	-
Gens d'acord	-

12.4. El suport per part de l'Administració Educativa és escàs.



Totalment d'acord	52,87 %
Bastant d'acord	40,23 %
Poc d'acord	4,60 %
Gens d'acord	2,30 %

Figura 18. Opinió del professorat vers les limitacions que s'atribueixen a la robòtica educativa.

6.4. L'OPINIÓ DE PROFESSIONALS VINCULATS A LA ROBÒTICA EDUCATIVA.

Per problemes de calendari i desajustaments d'agendes amb els professionals contactats no va ser possible realitzar les entrevistes previstes ni de forma presencial ni telemàtica, així que es va optar per enviar el qüestionari esmentat a l'apartat 5.5 a diferents professionals. Finalment es van recollir 4 respostes que són les que es recullen literalment a l'*annex 8*.

Els professionals que van respondre el qüestionari van ser:

- **Chris Rogers** (Professor d'Enginyeria Mecànica a Tufts University que ha treballat amb LEGO Education Mindstorms i ha ensenyat robòtica des de l'educació infantil a nivells superiors d'educació).
- **Dimitris Alimisis** (Professor formador en tecnologia educativa, inclosa la robòtica educativa, formador de noves tecnologies a l'educació i responsable científic del projecte Edumotiva).
- **Belén Curto Diego** (Professora de la Universidad de Salamanca. Docència de Robòtica en Graus i Màsters universitaris. Investigació i divulgació de robòtica).
- **Josep Domingo** (Gerent d'Engijoc, empresa dedicada a la divulgació i realització d'activitats experimentals, principalment de robòtica).

Sobre la consideració de si és necessari que la robòtica s'utilitzi en l'ensenyament obligatori, els quatre professionals han contestat que la introducció de la robòtica a l'educació és una eina potent d'ensenyament-aprenentatge, que permet ensenyar als nens i les nenes com resoldre problemes i és una bona eina per motivar a l'alumnat que en principi no mostraria un interès especial per les ciències, la tecnologia, l'enginyeria i les matemàtiques (STEM). *Chris Rogers* considera que l'Enginyeria hauria de formar part del currículum obligatori i entén que la robòtica és una de les maneres d'ensenyar enginyeria. *Belén Curto* destaca també que introduir la robòtica a l'ensenyament obligatori ajuda a desenvolupar capacitat de treball en grup, participatives i constructives. *Josep Domingo* i el seu equip, en canvi consideren que cal introduir la robòtica com un recurs per treballar diferents àrees dins d'un projecte interdisciplinari i no com una assignatura obligatòria.

Pel que fa a la millor edat de l'alumnat per introduir la robòtica a l'aula, no hi ha consens en les respostes. Si bé *Chris Rogers* i *Dimitris Alimisis*, coincideixen que quan abans millor i per tant això podria ser a l'educació infantil, sempre i quan s'utilitzi la pedagogia adient a l'edat de l'alumnat, *Josep Domingo* considera que el ventall de possibilitats comercials fa que hi hagi solucions aptes per diferents edats i *Belén Curto*, en canvi, assenyala edats entre els 9 i 10 anys. *Chris Rogers* a més indica que cal plantejar a l'alumnat la resolució de problemes amb

final obert, de manera que l'èxit es pugui mesurar per la diversitat de solucions trobades pel grup classe en comptes de quants alumnes arriben a la solució "correcta".

D'acord amb les respostes recollides el reptes en relació a la robòtica educativa que s'hauria de plantejar l'escola a nivell d'educació infantil i primària en un futur immediat, passen per constatar que la robòtica educativa és una manera d'apropar als nens i nenes a la societat del segle XXI, potenciant la creativitat, el treball en equip, la resolució de problemes, el disseny de projectes i la programació. *Chris Rogers* destaca que caldria desenvolupar estratègies per a què l'alumnat s'ho passi bé aprenent, fugint de buscar resultats correctes en proves estandaritzades i *Belén Curto* es fa ressó de la necessitat de la formació del professorat i la col·laboració i intercanvi d'experiències i materials entre els centres educatius.

6.5. ANÀLISI DE LES ACTUACIONS DEL CRP.

Finalment van ser 9 el nombre de mestres que van obtenir certificació en el el *Taller d'introducció a la robòtica i la programació a l'educació infantil i primària* inclòs en el Pla de Formació de Zona de la Noguera 2014-2015 (*annex 9*). Tots els participants eren majors de 41 anys i la seva activitat professional es centra en l'educació primària (excepte un que era mestre d'educació infantil). El qüestionari de satisfacció de l'activitat formativa va ser contestat per un 77,77% dels participants (*annex 10*).

La valoració global de l'acció formativa es va valorar en una mitja de 4,14 sobre 5 que era la valoració màxima, amb una desviació estàndard de 0,69, que tenint en compte que l'escala de puntuació és de 0 a 5, sent 0 la valoració mínima i 5 la màxima, resulta una valoració molt positiva. En aquest qüestionari també es demanava valorar l'aprofitament de l'acció formativa (en quant al replantejament de la pròpia pràctica docent i l'aplicabilitat d'aquests canvis ja sigui de caire metodològic, organitzatiu, d'incorporació de noves activitats o d'ús de materials nou), els aspectes organitzatius i la persona formadora. Destacar en aquest sentit que en general les valoracions són altes i si bé en l'adequació del material de suport de l'activitat les valoracions estan entre el 4 i el 5, la realitat és que el curs en entorn *moodle* dissenyat per l'acció formativa ha tingut bàsicament la funció de repositori de materials i recursos i no s'ha aconseguit que els participants interactuïn entre ells en aquest entorn.

Un cop acabada la formació les dues maletes de robòtica ofertades en préstec han circulat fins el mes de maig per diferents escoles. Cada escola podia sol·licitar cadascuna de les maletes durant el període d'un mes (*annex 2*). Les fitxes de recollida de les activitats realitzades amb el material de robòtica en préstec són les que es recullen a l'*annex 11.*, en total se'n van recollir

set relacionades amb l'ús de les Bee-bots i tres amb el LEGO WeDo. La valoració que n'ha fet el professorat ha estat molt positiva i en general tots han destacat la gran motivació de l'alumnat en les activitats realitzades.

En alguns casos les activitats s'han centrat en les indicacions, orientacions i/o exemples que es van donar durant el taller de formació del professorat, en d'altres però sorprèn la creativitat a l'hora d'utilitzar un recurs nou fins al moment desconegut per als docents a l'aula. Així entre les activitats més reeixides amb les Bee-bots destacar la de l'Escola Vedruna Balaguer, en la que els protagonistes de l'activitat són els alumnes de 5è de primària que un cop aprenen el funcionament de les Bee-Bots associat al concepte geomètric de perímetre són els mentors i responsables de dinamitzar una activitat amb els seus companys de P-5.

A destacar també l'activitat de treball col·laboratiu de "Les constel·lacions amb Bee-bot" de l'alumnat de P-5 de l'Escola La Noguera (Balaguer) on es treballaven diferents constel·lacions en grup, de manera que el tapís-graella de treball de les Bee-Bots que normalment es dissenya de forma fixa, en aquest cas és dissenyat *in situ* pel mateix alumnat i diferent en cada grup segons la constel·lació objecte d'estudi.

Sobre el coneixement de la iniciativa del CRP per part de la comarca, només el 52,87% afirmen estar-ne al cas. Dels que manifesten conèixer la iniciativa només el 52,17% tenien constància de l'activitat formativa del Pla de Formació de Zona, això és que només el 27,59% de tot el professorat enquestat n'estava assabentat. Pel que fa al coneixement del bloc de difusió "Programació i robòtica a l'aula" només un 8% dels enquestats assenyala haver-lo consultat, malgrat estar accessible des de la portada de la pàgina web del Servei Educatiu. Tot i així el nombre de visites registrades al bloc des de la seva creació recollit a la *taula 13* no és gens menyspreable.

Taula 13. Nombre de visualització d'entrades del bloc de difusió "Programació i robòtica a l'aula" des de la seva creació (<http://roboticaescolesnoguera.blogspot.com.es/>).

Nombre de visualització d'entrades		
<i>Finals març 2014-08/07/2014</i>	<i>09/07/2014-10/07/15</i>	<i>Increment curs 2014-2015</i>
461	1940	1479

6.6. PROPOSTES D'ACTUACIONS FUTURES DES DEL CRP.

Tenint en compte que el nou currículum ja inclou de forma explícita la programació i la robòtica educativa en el seu text, i en vista als resultats relatius al qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa del professorat de la comarca, podem dir que la iniciativa endegada pel CRP "Programació i robòtica a l'aula" ha de continuar endavant, i després de l'experiència d'aquest primer curs i tenint en compte la recerca realitzada amb aquest treball, es consideren les següents propostes d'actuació de cara al curs vinent:

Millorar la difusió que es fa del projecte del CRP a les escoles de la comarca, no n'hi ha prou amb continuar dinamitzant el bloc creat a tal efecte, potser caldrà informar amb correus electrònics més personalitzats. En aquest sentit també és recomanable la presentació del projecte al *Seminari de Tecnologies de l'Aprenentatge a Primària*, en el que participen els coordinadors TAC de les escoles de la comarca.

Continuar oferint el "Taller Introducció a la programació i a la robòtica a educació infantil i primària" per a què el professorat que no ha participat en aquesta primera edició hi pugui tenir accés.

Oferir un nou taller basat en la programació amb Scratch per donar conèixer el recurs al professorat i poder donar resposta al nou currículum.

Facilitar l'intercanvi d'experiències relacionades amb la programació i la robòtica entre els centres.

Establir contactes amb altres CRPs que estiguin treballant en una línia semblant a la nostra per tal de mirar d'establir una xarxa de treball que aportés valor afegit a la tasca que de moment fa cadascú pel seu compte.

7. CONCLUSIONS DE LA RECERCA.

La recerca realitzada durant aquest estudi exploratori emmarcat en un paradigma d'investigació mixt permet arribar a les conclusions que s'exposen a continuació.

1. Respecte a l'objectiu d'*analitzar la presència de la robòtica educativa en el currículum de l'educació infantil i primària*, durant la major part del temps de realització d'aquest treball, el currículum dels ensenyaments de primària vigent (Decret 142/2007, de 26 de juny) no incloïa en el seu desplegament el terme de robòtica educativa. En el nou currículum per al curs 2015-2016 (Decret 119/2015, de 23 de juny) apareix el terme de robòtica educativa de forma explícita en el text. Tot i així, es fa referència més aviat a la robòtica com un element tecnològic, en l'àrea de coneixement del medi natural, i només associat al concepte d'eina educativa en el cas de l'àmbit de les matemàtiques. En aquest sentit es pot considerar que el nou currículum tot i intentar fer un pas endavant pel que fa a la introducció de la programació i la robòtica a les aules, sembla ometre el caràcter transversal de l'eina, perdent l'oportunitat de reflectir clarament l'ús que se'n pot fer des d'altres àmbits diferents als de les ciències i la tecnologia.

Aquesta mancança es minimitza si ens fixem en el desplegament de les competències digitals de l'alumnat i en l'enumeració de les estratègies metodològiques a desenvolupar a l'aula. El mateix currículum, en la concreció de les competències bàsiques, i les pròpies de diferents àrees, els objectius generals, les indicacions de l'acció tutorial i orientació del professorat, els criteris d'avaluació d'algunes àrees i les consideracions per al seu desenvolupament, recull termes com la creativitat, l'experimentació, el treball en equip, l'aprenentatge a partir de l'error i la resolució de problemes de l'entorn proper, aspectes que es treballen amb l'ús de la robòtica educativa, tal com han coincidit els professionals contactats i com es recull en menor o major mesura en els treballs d'*Alimisis (2013)*, *Alimisis i Kynigos (2009)*, *López i Andrade (2013)*, *Monsalves (2011)*, *Odorico (2005)* i *Pittí et al. (2014)*.

En el currículum oficial d'educació infantil on es concreten les capacitats que els infants han d'anar desenvolupant al llarg de l'etapa, la robòtica educativa i la programació són absents. Es poden intuir però, quan es concreta la metodologia a seguir, al parlar de la necessitat de seleccionar els continguts i presentar activitats de classe amb els mitjans necessaris per tal que els alumnes aprenguin i puguin desenvolupar les seves capacitats, atenent a la diversitat, les particularitats i els seus interessos i oferir propostes globalitzades, integrant els coneixements, donant funcionalitat als aprenentatges i desenvolupant la seva autonomia personal.

Sobre la millor edat per introduir la robòtica a l'aula no hi ha consens entre els professionals consultats, si bé la meitat d'ells coincideixen en l'opinió que quan abans millor i per tant això podria ser a l'educació infantil, sempre i quan s'utilitzi la pedagogia adient a l'edat dels alumnes. Aquest parer es veu reforçat amb els treballs de *Janka (2008)* i *Traverso i Pennazio (2013)* i són especialment destacables els resultats de *Umaschi Bers et al. (2002, 2014)*, que explorant el camp de la introducció de la robòtica en el currículum d'aquesta edat, sobretot des del punt de vista del pensament computacional, també defensen que, tot i que la majoria d'investigacions en robòtica i programació a l'escola es centren en edats més avançades, amb la introducció d'aquestes disciplines durant els primers anys d'escolarització del infants s'obtenen bons resultats.

Aquesta darrera idea es veu reforçada amb el text del nou currículum de Primària, que ja inclou la robòtica educativa de forma explícita i on es manifesta la necessitat de mantenir la coherència amb l'educació infantil i posteriorment amb l'educació secundària obligatòria, per entre d'altres facilitar la continuïtat del procés educatiu de l'alumnat.

2. Sobre conèixer les **actituds i creences que el professorat de la comarca té cap a la introducció de la robòtica a l'aula**, s'ha dissenyat un qüestionari majoritàriament de preguntes tancades que després de ser sotmès a la validació d'experts d'acord a unes escales de pertinença i comprensió prefixades, resulta un instrument de mesura amb una fiabilitat força bona, així que pels resultats obtinguts es considera que podria ser vàlid utilitzar-lo en d'altres territoris on es vulgui conèixer la predisposició del professorat a incorporar la robòtica educativa a les seves classes.

Els resultats del qüestionari evidencien que gran part del professorat de la comarca creu que és convenient introduir la robòtica educativa a l'ensenyament obligatori i estan poc o gens d'acord en què s'escaigui més introduir-la com una activitat extracurricular i consideren que el fet d'introduir-la a l'educació infantil i primària pot ajudar a despertar vocacions científico-tecnològiques entre l'alumnat i que la millor manera de fer-ho és a través de projectes interdisciplinaris. Les respostes recollides en aquest sentit permeten ser optimistes, doncs la predisposició del professorat a incloure la robòtica educativa és bastant bona i està clar que això és un factor determinant per a què es pugui introduir a l'aula, generar nous ambients d'aprenentatge i avançar en la implantació del nou currículum.

Pel que fa a les afirmacions proposades al qüestionari relatives a les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa les menys valorades pel professorat són l'afavoriment de l'autonomia personal de l'alumnat i el fet de facilitar la integració de diferents àrees del

coneixement. Per a la resta hi ha un grau d'acord molt elevat i per ordre de més a menys resulten:

- Facilita l'aprenentatge del procés científic-tecnològic.
- Incrementa la motivació de l'alumnat.
- Dóna peu a la creació d'un ambient d'aprenentatge lúdic.
- Potencia el desenvolupament de la creativitat de l'alumnat.
- Facilita el treball col·laboratiu.
- Permet l'ús de diferents llenguatges.
- Dóna peu a la creació de nous entorns d'aprenentatge.

Pel que fa a les limitacions que s'atribueixen a la robòtica educativa la majoria dels enquestats afirmen que el professorat desconeix que és la robòtica educativa i com s'ha de treballar a l'aula i que no té la formació per fer-ho. Per altra banda consideren que el cost és elevat i que el suport per part de l'Administració Educativa és escàs.

Aquests resultats reforcen la utilitat de la iniciativa endegada des del CRP d'oferir el material de robòtica educativa en servei de préstec i la necessitat de continuar oferint formació al professorat incidint en el coneixement de l'eina però posant l'accent en la metodologia de treball a l'aula.

3. Pel que fa a *l'anàlisi de l'ús actual de la robòtica als centres d'educació infantil i primària de la comarca de la Noguera*, no arriba al 20 % els mestres de la comarca que han utilitzat algun cop material de robòtica educativa a l'aula, i la majoria d'aquests, tot i que valoren l'experiència de forma molt positiva, afirmen haver-la utilitzat en accions puntuals amb un vessant més lúdic, fora del marc curricular. Destacar que la meitat del professorat que ha utilitzat la robòtica ha estat després de l'acció formativa proposada pel CRP.

Amb l'activitat de formació al professorat oferta durant aquest curs s'ha aconseguit que una part del professorat hagi perdut la por a l'ús de la robòtica a l'aula i conegui l'eina. És un primer pas que ha d'anar més enllà per a què aquest ús no sigui puntual i s'inclogui de forma natural a la pràctica habitual de les escoles en el marc del currículum en el que més enllà dels continguts té cabuda en el desenvolupament de gran part de les competències bàsiques, especialment de la competència digital, i en la metodologia que necessàriament ha de fomentar el treball col·laboratiu en equip, recolzant-se en diferents escenaris que acostin a l'alumnat a la realitat que l'envolta.

Les activitats realitzades a l'aula amb el material de robòtica en préstec dels mestres que han participat a l'activitat de formació, s'han centrat en major proporció en l'ús de les *Bee-bots* i no tant amb *LEGO WeDo*. La valoració ha estat molt positiva i en general tots han destacat la gran motivació de l'alumnat en les activitats realitzades. Es constata però que en alguns casos les activitats s'han centrat de forma bastant tancada en les indicacions, orientacions i/o exemples que es van donar durant el taller de formació, en d'altres però sorprèn la creativitat dels mestres a l'hora d'utilitzar un nou recurs desconegut a l'aula. Destacar en aquest sentit que les activitats dissenyades amb l'ús de *Bee-bots* s'han aconseguit integrar en el currículum previst de forma més clara en tots els casos, que en el cas de les dissenyades utilitzant *LEGO WeDo*. Aquest fet sens dubte es pot associar a la facilitat d'ús d'una eina respecte l'altre i caldrà tenir-lo en compte de cara a properes sessions de formació del professorat.

4. Arribats al punt de ***Proposar actuacions adaptades a l'entorn per les etapes d'educació infantil i primària***, de cara a aquest curs 2015-2016 ja s'ha planificat tornar a oferir l'activitat de formació per donar la possibilitat a que més professionals descobreixin les potencialitats d'aquesta eina, i crear espais d'intercanvi d'experiències per a què els que ja l'han descobert i la utilitzen, per a que puguin avançar en el seu ús i acabar d'integrar-la en les seves programacions d'aula.

Una altra línia que es vol obrir està centrada més en la introducció de la programació a les aules, com un pas previ o complementari al de l'ús de la robòtica, que a més no suposa un cost econòmic afegit. Així s'ofereix un nou taller de formació que es centrarà en la presentació d'activitats per treballar la programació sense l'ús d'ordinadors i es presentarà l'eina de programació Scratch, que és poc coneguda entre el professorat de la comarca. Amb el coneixement d'aquest recurs i les maletes de robòtica, que si el pressupost ho permet podrien ampliar-se, el nou objectiu que es proposa és el de vertebrar una proposta coherent i seqüenciada de programació i robòtica al llarg dels cursos d'educació infantil i primària.

Pel que fa a la difusió de la iniciativa caldrà millorar la manera en què la informació es presenta al bloc i crear un espai obert que posi a disposició de tot el professorat els materials de suport que fins ara només estan accessibles als participants del curs de formació en l'entorn odissea.

Abans de tancar aquest apartat de conclusions de la recerca es volen fer algunes consideracions del procés pròpiament dit. En aquest sentit es vol destacar els següents punts:

- La bibliografia consultada sobre robòtica educativa és força recent i està creixent de forma considerable en els darrers cinc anys, això fa pensar que estan creixent les investigacions en aquesta disciplina d'estudi que es pot considerar relativament nova.

La tendència en les línies d'investigació actuals es focalitzen segons *Mubin et al. (2013)* en l'estudi de l'impacte de la RE en l'aprenentatge col·laboratiu, el rol del professorat en el seu ús, la seva adaptació al currículum i el disseny de robots amb habilitats socials per a una millor interacció amb l'alumnat. Com ja s'ha esmentat la majoria d'investigacions en robòtica i programació a l'escola es centren en edats més avançades, però com defensen *Umaschi Bers et al. (2002, 2014)* la seva introducció durant els primers anys d'escolarització del infants dona bons resultats, per tant és una línia de treball a seguir explorant.

- Ha estat força difícil aconseguir un nombre important de respostes al qüestionari *online* del professorat de la comarca i per tenir un augment de respostes que permetés tenir una mostra representativa ha calgut recórrer al sistema del qüestionari en paper. Això pot fer pensar un cert biaix en les respostes, associat a què la predisposició a respondre el qüestionari *online* pugui anar lligada a l'interès per la temàtica que el motiva.
- Pel que fa a l'opinió dels experts, segurament s'hagués pogut obtenir més informació si s'hagués pogut fer l'entrevista semiestructurada que es plantejava a l'inici del treball, enlloc del qüestionari *online* que s'ha acabat realitzant. En aquest sentit també hagués estat interessant poder crear un grup de discussió entre els diferents experts.
- Les fitxes de recollida de les activitats realitzades a les escoles de la comarca que han demanat el material de robòtica educativa en préstec al CRP, caldria revisar-les per a que la informació que el professorat dona sigui més concreta i homogènia, especialment pel que fa a la descripció de l'activitat, al seu desenvolupament a l'aula i demanar de forma explícita com s'avalua l'activitat en qüestió. Aquestes modificacions podrien optimitzar l'efectivitat de l'intercanvi d'experiències.

Per acabar i reprenent la finalitat d'aquest treball de ***contribuir i aportar valor afegit a la iniciativa del CRP de la Noguera per introduir la robòtica a l'educació infantil i primària incidint en la dimensió pedagògica o didàctica del currículum***, destacar que tot i els esforços que el CRP de la Noguera està duent a terme amb el projecte "Programació i robòtica a l'aula" sorprèn que aproximadament la meitat del professorat de la comarca dels nivells educatius als qui s'adreça no en tingui coneixement. Cosa que fa replantejar l'estratègia de difusió seguida

fins al moment. Tot i això, el fet d'haver passat el "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa" ha forçat que la iniciativa hagi estat més coneguda.

L'opinió dels experts consultats referma l'objectiu de la iniciativa endegada, que recordem pretén oferir la possibilitat a tot l'alumnat de la comarca a utilitzar la robòtica educativa en el marc d'una escola inclusiva, entenent que és una eina que entre altres coses ajuda de forma notable al desenvolupament de les competències i habilitats que estant esdevenint indispensables en la societat del segle XXI. Fugint de que el seu ús es redueixi a activitats extraescolars o cercles encara més reduïts, com són els grups que intervenen en competicions, risc que apunten *Bravo y Forero (2012)*.

Són engrescadors des del punt de vista de continuar amb el projecte, els resultats obtinguts en les actituds del professorat en front la robòtica educativa, doncs tot i constatar que es necessari millorar la difusió de la mateixa i seguir oferint activitats de formació per al professorat, la predisposició és bona i això pot facilitar les properes actuacions de dinamització que es proposin. Ja s'esmentava a l'inici de l'estudi que no és suficient comptar amb les eines d'aprenentatge basades en robòtica per generar nous ambients d'aprenentatge, sinó que cal saber també com aplicar aquests recursos a l'aula (*Bravo y Forero, 2012*). L'actitud oberta del professorat a introduir a l'aula noves dinàmiques i adaptar la seva metodologia de treball sens dubte és cabdal per generar nous i millors entorns d'ensenyament-aprenentatge. A més amb l'aparició del nou currículum gairebé es fa indispensable.

8. DIVULGACIÓ I CONTINUÏTAT DE LA RECERCA

Pel que fa a la divulgació del treball fins a la data s'han realitzat diferents activitats:

- Comunicació oral amb el títol *Introduint la robòtica a les escoles de la Noguera* a la Jornada Programa '15 (VII Jornada Catalana de l'Ensenyament de la Programació a Primària) que es va celebrar el passat 15 de maig al Citilab de Cornellà de Llobregat. En aquesta comunicació es va presentar la proposta del CRP de la Noguera "Programació i robòtica a l'aula" endegada durant el curs 2013-2014 que és el context on s'emmarca la realització d'aquest treball. La presentació es va centrar especialment en les activitats d'aula recollides amb l'ús de robòtica educativa a les aules d'educació infantil i primària dels centres de la comarca de la Noguera.
- Comunicació oral amb el títol *Programació i robòtica a l'aula des del CRP de La Noguera* a la Jornada de Professionals dels CRP que es va celebrar el passat 9 de juliol al Centre d'Alt Rendiment (CAR) de Sant Cugat del Vallès. En aquesta comunicació es va presentar novament la proposta del CRP però aquest cop centrada especialment en el seu àmbit d'intervenció, incloent les activitats de dinamització proposades, la difusió de recursos i la formació del professorat, que es van concretar en els següents punts: Dinamització del préstec de material de robòtica educativa, activitats de sensibilització sobre la temàtica, assessorament al professorat i als centres interessats, taller del Pla de Formació de Zona i recollida d'experiències dels centres que utilitzen el material de robòtica en préstec.
- Durant el mes de juliol es van presentar dues propostes de comunicació al *iCERi 2015: 8th annual International Conference of Education, Research and Innovation*, que es celebrarà a Sevilla durant el proper mes de novembre. En la primera proposta *Educational robotics in school: sighting from catalan curriculum and experts' thoughts*, s'inclou part de la recerca realitzada en aquest treball, relacionant l'anàlisi que s'ha fet del currículum d'educació infantil i educació primària, amb l'opinió de professionals vinculats a la robòtica educativa s'han contactat. En la segona *Training teachers in educational robotics at kindergarten and primary school in a rural catalan region* s'inclou l'anàlisi realitzat en el treball sobre les actuacions endegades pel CRP de la Noguera per introduir la robòtica a l'escola, centrant-se en les activitats realitzades al voltant de la formació del professorat de la comarca. Ambdues propostes han estat acceptades pel comité organitzador, la primera en format pòster i la segona com a comunicació oral.

Una altra activitat de difusió prevista a curt termini és la redacció d'un article sobre el *disseny i validació del qüestionari d'actituds i creences del professorat sobre robòtica educativa*, que es preveu presentar a la revista Edutec-e (Revista Electrónica de Tecnología Educativa).

No es descarta més endavant un cop feta la defensa del treball, la presentació d'alguna comunicació més en algun congrés relacionat amb la temàtica com el *Congreso internacional sobre buenas prácticas con TIC* que organitza anualment la *Universidad de Màlaga* o el *Congreso Internacional EDUTECH (Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa y de las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación)*, per exemple.

Pel que fa a futures recerques relacionades amb el treball realitzat, es considera interessant proposar les següents:

1. Ambients d'aprenentatge amb l'ús de la robòtica educativa.

Fixar el focus de la recerca en les activitats d'aula que utilitzen la robòtica educativa, tot observant la metodologia i l'ambient d'aprenentatge que es genera, per detectar la interacció entre els alumnes, entre els alumnes i el professor i proposar pautes d'actuació que millorin el seu aprenentatge, posant especial èmfasi en la metodologia en el marc d'un treball col·laboratiu.

2. Avaluació de les activitats d'aula que utilitzen com a eina la robòtica educativa.

En el sentit d'explorar i aprofundir en el tema de l'avaluació de l'activitat en sí, com l'avaluació i/autoavaluació dels resultats d'aprenentatge que assoleixen els alumnes, per detectar si realment aporten valor afegit al procés d'ensenyament-aprenentatge i al desenvolupament de les competències bàsiques de l'alumnat.

3. Formació dels futurs mestres en robòtica educativa.

Amb el nou currículum d'Educació Primària que ja inclou la robòtica educativa de forma explícita, es fa necessari que els futurs professionals de la docència coneguin l'eina i com utilitzar-la a l'aula, caldria investigar quina és la situació actual ens els diferents graus universitaris de ciències de l'educació.

9. BIBLIOGRAFIA

Acuña, A. L., Castro M.D. i Obando D.M. (2011). Desarrollo de capacidades para el diseño e implementación de proyectos de robótica educativa en América Latina y el Caribe. Informe Final de Investigación. Programa Frida. Fundación Omar Dengo. 141 pp.

<http://programafrida.net/theme/default/files/51.pdf>

Acuña, A. L. (2012). Diseño y administración de proyectos de robótica educativa: lecciones aprendidas. *TESI (Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*, 13(3), 6-27.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201024652001>

Alimisis, D. (2013). Educational Robotics: new challenges and trends. *Themes in Science and technology Education*, 6(1), 63-71.

<http://edumotiva.eu/edumotiva/images/files/119-329-1-PB.pdf>

Alimisis, D. i Kynigos, C. (2009). Constructionism and Robòtics in education. (11-26). Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods. Published by ASPETE (School of Pedagogical and Technological Education). 294 pp. ISBN 978-960-6749-49-0.

<http://www.terecop.eu/en/Products1.html>

Álvarez, J.F., Gisbert, M. i González, J. (2013). Validación de un cuestionario para medir el nivel de alfabetización informacional digital del profesorado de educación secundaria de todo el Estado español. *Memoria del XVI Congreso Internacional EDUTEC 2013*. San José, Costa Rica, 6-7 de noviembre.

http://www.uned.ac.cr/academica/edutec/memoria/ponencias/alvarez_gisbert_99.pdf

Balcells, I. (2012). La robótica aplicada a la materia de tecnología de la ESO como medio para desarrollar la creatividad. TFM. Facultad de Educación, UNIR (Universidad Internacional de La Rioja). 264pp.

<http://reunir.unir.net/handle/123456789/693>

Barroso, J. i Cabero, J. (2010). La investigación educativa en TIC. Visiones prácticas. Madrid: Síntesis. ISBN: 978-84-975670-3-9. 240pp.

Bravo, F.A. i Forero A. (2012). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *TESI (Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*, 13(2), 120-136.

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9002/9247

Carrera, F.X.; Vaquero, E. I Balsells, M.A. (2011). Instrumento de evaluación de competencias digitales para adolescentes en riesgo social. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35.

http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec35/instrumento_evaluacion_competencias_digitales_adolescentes_riesgo_social.html

Castro, M. D. i Acuña, A. L. (2012). Propuesta comunitaria con robótica educativa: valoración y resultados de aprendizaje. *TESI (Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*. 13(2), 91-118.

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9001/9246

Domingo, J. (2013). Un marco de apoyo para ubicar y redireccionar experiencias innovadoras en educación: comprensión y transformación. *Tendencias Pedagógicas*. Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid. 21, 9-28.

http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/2013_21_03.pdf

Duran, X. (2007). *Les històries que les paraules amaguen*. Ed. Mina. Barcelona. 194 pp. (158-160). ISBN 978-84-96499-72-0.

Eisner, E.W. (2002). *La escuela que necesitamos: Ensayos personales*. La escuela que necesitamos. Buenos Aires: Amorrortu/editores Buenos aires Madrid. 320 pp. ISBN: 978-950-518-824-6.

García, M.N., Castillo, L.F. i Escobar A.J. (2012). Plataforma robótica educativa "ROBI". *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 19(1), 140-144.

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_40/recursos/04_v19_24/revista_19/09022012/21.pdf

Gil Vázquez, P., Jara, C.A., Puente Méndez, S.T., candelas Herías, F.A. i Torres Medina, F. (2012). Recursos y herramientas didácticas para el aprendizaje de la robótica. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 13(2), 18-47.

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8998/9243

Janka, p. (2008). Using a Programmable Toy at Preschool Age: Why and How?. *Workshop proceedings of SIMPAR 2008. Intl. Conf. On Simulation, Modeling and Programming for Autonomous Robots*. Venice (Italy). November 3-4- pp.112-121.

<http://terecop.eu/downloads/simbar2008/pekarova.pdf>

López, P.A. i Andrade, H. (2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37(1), 43-63.

<http://www.redalyc.org/pdf/440/44028564003.pdf>

Mitnik, R., Nussbaum, M., i Recabarren, M. (2009). Developing Cognition with Collaborative Robotic Activities. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 317–330.

<http://dcc.puc.cl/system/files/MN34-Developing+cognition.pdf>

Monsalves, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, 90(32), 81-117.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65920055004>

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

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9000/9245

Mubin, O., Stevens, C.J., Shahid, S., Al Mahmud, A. i Dong, J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1-7.

<http://roila.org/wp-content/uploads/2013/07/209-0015.pdf>

North, K. (2012). Active Learning Ideas for K-5. En Phillips, P. (ed.) Special issue: Computer Science k-8: Building a Strong Foundations. CSTA. Computer Science teachers Association. 27 pp.

http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CS_K-8_Building_a_Foundation.pdf

Odorico, A.H. (2005). La robótica desde una perspectiva pedagógica. *Revista de Informática y Medios Audiovisuales*, 2(5), 33-48.

<http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/020205/A4ago2005.pdf>

Pinto, M.L., Barrera, N. I Pérez, W.J. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. 10(1) Julio, 15-23.

<http://es.slideshare.net/monicamendez/uso-de-la-robotica-educativa-como-herramienta-en-los-procesos-de-enseanza>

Pittí, K., Curto, B. i Moreno, V. (2010). Experiencias construccionistas con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. *TESI (Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*, 11 (1), 310-329.

http://revistatesi.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/6294/6307

Pittí, K., Curto, B. i Moreno, V. (2012). E-infocenter, Una herramienta visual para la gestión de proyectos en robótica educativa usando tecnologías web. *TESI (Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información)*, 13(2), 137-155.

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/9019/9263

Pittí, K., Curto, B., Moreno, V. i Rodríguez, M.J. (2014). Uso de la robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y Espanya. *VAEP-RITA*, 1 (2), 41-48.

<http://rita.det.uvigo.es/VAEPRITA/201403/uploads/VAEP-RITA.2014.V2.N1.A8.pdf>

Resnick, M. (2006). Computer as Paintbrush: technology, Play, and the Creative Society. 16 pp. Published in: Singer, D.; Golikoff, R., and Hirsh-Pasek (eds.), *Play=Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press. 2006.

<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/playlearn-handout.pdf>

Resnick, M. (2008). Sowing for a More Seeds the Creative Society. *Learning & Leading with Technology*. Desembre/Gener 2007-08. 18-22.

<http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Learning-Leading-final.pdf>

Traverso, A. i Pennazio V. 2013. Bambini, robot: esperienze educative digioco e di relazione. *RELAdEI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*. 2(3), Desembre. 191-207.

<http://redaberta.usc.es/reladei/index.php/reladei/issue/view/4>

Umaschi Bers, M.U., Ponte, I., Juelich, K. Viera, A. i Schenker J. (2002). Teacher as designers: Integrating Robotics in Early Childhood Education. *Information Technology in Childhood Education*. 123-145.

http://makepuppet.org/stem/research/item1_earlychildhood_designcourse_BersITCE.pdf

Umaschi, M., Flannery, L., Kazakoff, E.R. i Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education* 72, 145-157.

<http://ase.tufts.edu/devtech/publications/computersandeducation.pdf>

Vaquero Tió, E. (2013). Estudio sobre la resiliencia y las competencias digitales de los adolescentes en situación de riesgo de exclusión social. Tesis Doctoral. Universitat de Lleida. Departament de Pedagogia i Psicologia. 540pp. L.702-2013

<http://www.tdx.cat/handle/10803/116373>

Vázquez, E. (2012). Simulación robótica con herramientas 2.0 para el desarrollo de competencias básicas en ESO. Un estudio de casos. TESI (Revista Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información). 13(2), 48-73.

http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/8999/9244

ANNEXOS.

Annex 1. Recull de competicions de robòtica, empreses que ofereixen activitats de robòtica a les escoles i/o activitats extracurriculars i alguns projectes o iniciatives relacionades amb la introducció de la robòtica educativa.

Llocs web de referència dels materials de robòtica utilitzats en la iniciativa del CRP

Bee-bots: <http://www.bee-bot.us/>

LEGO WeDo: <http://education.lego.com/>

Competicions de robòtica

Competició	Lloc web
World Robot Olympiad	http://www.wroboto.es/
VEX Robotics Competition	http://www.vexrobotics.com/vex/
RoboCup	http://www.robocup.org/
First LEGO League i Jr First LEGO League	http://www.firstlegoleague.es/index.php/ca http://www.firstlegoleague.es/index.php/ca/jrfill/que-es-jrfill
{ClauTIC}League	http://www.clautic.com/league/ca/

Empreses que vénen materials de robòtica o ofereixen activitats i/o formació en robòtica a Catalunya

Empresa (Localitat)	Lloc web
Ausatel (Tona)	http://www.ausatelrobotica.cat/
Centre Kepler (Barcelona)	http://centrekepler.com/
ClauTIC (Girona, Puigcerdà, Figueres, Platja d'Aro, Calella, Barcelona, Tarragona)	http://www.clautic.com/index.php
Divertecnica (Sant Cugat del Vallès)	http://www.divertecnica.com/
Dynamind - Ments Dinàmiques (Tarragona)	http://dynamind.es/
Edukem-nos (Barcelona)	http://www.edukem-nos.cat/
Innova't serveis educatius (Girona)	http://innovateducacio.cat/
Engijoc (Mollerussa)	http://engijoc.com/
Kreative Kids (Barcelona)	http://www.kreativekids.es/
ROBOT Academy (Barcelona)	http://www.robotacademy.cat/
RO-BOTICA (Barcelona)	http://ro-botica.com/
TbKids (Sant Cugat del Vallès)	http://tbkids.es/

Empreses que ofereixen activitats de robòtica a la resta de l'Estat Espanyol

Empresa (Localitat)	Lloc web
Asociación de Robótica Educativa (Badajoz)	https://roboticaextraescolar.wordpress.com/
Avanza Tiempo Libre (Zaragoza)	http://www.avanzatiempolibre.com/
Camp Tecnológico (Bilbao)	http://camptecnologico.com/
Ciencia Lúdica (Madrid)	http://www.ciencialudica.es/
Droide Comunidad (Valencia)	http://droidecomunidad.com/
Edurobotic (Portugalete)	http://www.edurobotic.es/
ElaboRobot (Almendralejo)	http://elaborobot.wordpress.com/
RoboTechnic's (Tenerife)	http://www.robotechinictenerife.com/
Robotics (León)	http://www.roboticsleon.com/
StemXion (Fuengirola)	http://stemxion.com/
TuXc Coaching (Alicante)	http://www.tuxccoaching.com/robotica-educativa-alicante/

Alguns dels projectes a la xarxa, grups de robòtica o altres iniciatives en robòtica educativa i programació que s'han consultat i es consideren d'interès.

Projecte, iniciativa o altres	Lloc web
Associació de robòtica de la Universitat Rovira i Virgili.	http://urbots.org/
Citilab (Cornellà de Llobregat)	http://citilab.eu/
Code.org (ensenyament de la programació)	https://code.org/
Codelearn (ensenyar i difondre el pensament computacional i la programació als nens i adolescents).	http://codelearn.cat/
Instituto de robótica VonBraun Robótica Educativa.	http://www.aprenderhaciendo.edu.pe/aula/
Maker camp	http://conventagusti.com/blog/2015/05/04/maker-camp-campus-destiu-creatiu/
Materials i recursos sobre el tema de la programació en l'educació escolar publicats a eduteka.	http://www.eduteka.org/modulos/9/
Portal de robòtica educativa del Ministerio de Educación de Perú	https://sites.google.com/site/roboticamed/home
Proyecto educativo todos a la robótica (Provincia San Luís, república Argentina)	http://www.todosalarobotica.ulp.edu.ar/
Proyecto Robótica y Aprendizaje por Diseño Centro de Innovación Educativa de la Fundación Omar Dengo y el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica	http://www.educoas.org/Portal/ineam/premio/es58_2004.pdf
Recursos a la XTEC per aprendre a programar	http://www.edu365.cat/imagina/
Red de buenas practicas 2.0 (INTEF)	http://recursostic.educacion.es/buenaspracticcas20/version/v2/es/buenas-practiccas-20
Robòtica Educativa, Blog de Xavier Rosell sobre Tecnologia Educativa	http://xavierrosell.blogspot.com.es/
Robòtica en el aula: "Hablando con mi robot", curs en entorn moodle	http://cpsanjorge.educacion.navarra.es/moodle/course/view.php?id=20
Robòtica y mucho más... en el CEIP Antonio Machado	http://olmedarein7.wix.com/roboticainfantil
Scratch Català	http://scratchcatala.com/
Taller de robòtica online	http://www.taller-robotica.com.ar
Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods – TERECoP.	http://terecop.eu/
Universidad La Punta (República Argentina)	http://admin.ulp.edu.ar/Ulp/Paginas/PrensaUlpBusqueda.asp?Criterio=rob%C3%B3tica
Wedobots (Un blog peruà sobre dissenys amb LEGO WeDo)	http://www.wedobots.com/

Altres Centres de Recursos pedagògics amb alguna iniciativa relacionada amb la robòtica:

En el moment d'iniciar l'estudi es tenia constància només del CRP del Gironès (<http://blocs.xtec.cat/roboticaalescola/>) que disposava de Bee-bots en servei de préstec i d'alguns CRPs de la ciutat de Barcelona que dinamitzaven activitats de robòtica educativa a través del Consorci d'Educació de Barcelona (<http://www.edubcn.cat/tecnologiaeducativa/>).

A partir del curs 2014-2015 i sobretot a partir del gener del 2015 ha augmentat considerablement el nombre de CRPs que van entrant en aquest món. Es recullen en la taula següents alguns d'aquests CRPs.

CRP	Lloc web
Alt Maresme	http://serveieducatiu.eu/experiencies-de-robotica-a-laula/
Anoia	http://se-anoia.cat/index.php/maletes-pedagogiques-97/44-uncategorised/306-robotica
Garraf	http://segarra.com/mediateca/novetats/robotica/
L'Hospitalet de Llobregat	https://sites.google.com/a/xtec.cat/crp-hospitalet/materials-i-recursos/jocs-i-materials-didactics/materials-i-jocs-didactics/kitdinicialaroboticaiprogramacioambbee-bots
Solsonès	http://www.solsoneseducacio.cat/index.php/recursos-didactics/robotica

Annex 2. Resum del préstec de les maletes de robòtica educativa del CRP de la Noguera de gener a maig del 2015.

REGISTRE PRÉSTEC		CURS 2014-2015		servei educatiu [®] de la noguera
				
Centre	Data recollida	Centre	Data recollida	
Escola Pia	25-11-2014 19-12-2014			
ZER Montsec	08-01-2015 06-02-2015	Escola Pia	08-01-2015 06-02-2015	
Escola La Noguera	09-02-2015 06-03-2015	ZER Montsec	09-02-2015 06-03-2015	
Escola Alfred Potrony	09-03-2015 27-03-2015	Escola Alfred Potrony	09-03-2015 27-03-2015	
ZER Espernallac	07-04-2015 24-04-2015	ZER Espernallac	07-04-2015 24-04-2015	
Vedruna Balaguer	27-04-2015 22-05-2015	Vedruna	27-04-2015 22-05-2015	
		ZER Montsec	15-06-2015 19-06-2015	

Annex 3. Correu electrònic sol·licitant la col·laboració d'experts en la validació del "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera", tot informant-los dels objectius de la investigació.

Benvolgut/da,

El Centre de Recursos pedagògics de la Noguera està desplegant diferents accions orientades a la incorporació coherent i inclusiva de la robòtica a l'ensenyament obligatori, especialment des dels 3 als 12 anys, a la comarca de la Noguera.

Una d'elles consisteix en la realització d'un estudi --vinculat a un Treball de Final del Màster (TFM) interuniversitari en *Tecnologia Educativa: e-learning i gestió del coneixement*-- a partir del qual es pugui avançar en la presència de la robòtica educativa als centres educatius de la comarca que contemplin la seva incorporació.

El TFM que estic realitzant jo mateixa, està tutoritzat pel Dr. Xavier Carrera Farran de la Universitat de Lleida.

El qüestionari forma part de l'estudi que pretén conèixer les **actituds i creences que el professorat té cap a la introducció de la robòtica a l'aula**, doncs aquestes ben segur poden determinar la forma d'interacció amb l'eina i per tant la seva aplicació a l'aula. El qüestionari s'adreçarà a tot el professorat de la comarca independentment del seu coneixement de robòtica.

Al tractar-se d'un qüestionari d'elaboració pròpia, considerem adient sotmetre'l a un procés de validació de contingut mitjançant judici d'experts. És en aquest punt, com a expert, que demanem la teva col·laboració.

Si estàs disposat/da a col·laborar, només cal que responguis "ok" a aquest correu i et farà arribar el qüestionari a validar, la guia de validació i el formulari online per realitzar-la (omplir-lo et suposarà uns 10 minuts i tindràs temps fins el 16 de març).

Moltes gràcies per la teva atenció.

Salutacions,

...

--

Sara Cabello Ochoa
Professora de Secundària (Tecnologia)
Centre de recursos pedagògics (CRP) - Servei Educatiu de la Noguera
Departament d'Ensenyament - ST Lleida
C/ Divina Pastora, 1 | 25000 Balaguer | Tel. 973 446 362

Annex 4. Primer model del “qüestionari d’actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera”.

**QÜESTIONARI D’ACTITUDS I CREENCES SOBRE ROBÒTICA EDUCATIVA
ADREÇAT AL PROFESSORAT DE LA COMARCA DE LA NOGUERA**

El CRP de la Noguera està desplegant diferents accions orientades a la incorporació coherent i inclusiva de la robòtica a l’ensenyament obligatori, especialment des dels 3 als 12 anys, a la comarca de la Noguera.

Una d’elles consisteix en la realització d’un estudi –vinculat a un Treball de Final del Màster (TFM) interuniversitari en *Tecnologia Educativa: e-learning i gestió del coneixement*– a partir del qual es pugui avançar en la presència de la robòtica educativa als centres educatius de la comarca que contemplin la seva incorporació.

Forma part de l’estudi aquest qüestionari que t’agraïrem puguis respondre amb total sinceritat.

S’adreça al professorat de la comarca independentment del seu coneixement de robòtica.

La teva resposta ens ha de permetre conèixer les **actituds, creences i coneixements que el professorat té sobre l’ús de la robòtica a l’ensenyament obligatori**. I serà especialment valuosa per plantejar noves iniciatives. Tota la informació serà tractada anònimament.

Per qualsevol dubte o informació complementària restem a la teva disposició.

1. Edat Menys de 30 anys De 31 a 40 anys De 41 a 50 anys Més de 50 anys

Gènere Home Dona

2. Titulació acadèmica

3. Temps d’experiència a l’ensenyament

Menys de 5 anys De 5 a 10 anys De 10 a 15 anys Més de 15 anys

4. Cos

Mestres Catedràtics d’ensenyament secundari Professors d’ensenyament secundari Professors tècnics de formació professional

5. Situació administrativa

Funcionari/ària Interí/ina Substitut/a Personal docent d’escola concertada

En cas de ser funcionari/ària indica la forma d’ocupació durant aquest curs

Ocupo la meua plaça definitiva Estic al meu destí provisional Estic en comissió de serveis

6. Nivell educatiu en el que es desenvolupa la major part de la teva activitat professional

- Infantil Primària ESO Batxillerat Cicles Formatius

7. Has utilitzat algun cop material de robòtica educativa a l'aula?

- Sí No

Sí és així, explica la teva experiència:

8. Tenint en compte la definició de robòtica educativa i d'acord a la teva opinió indica el grau d'acord amb els enunciats següents:

La **robòtica educativa** és el conjunt d'activitats pedagògiques que donen suport i enforteixen les àrees específiques del coneixement i desenvolupen competències en l'alumne, a través de la concepció, creació, construcció i posada en funcionament de robots.

8.1. És necessari introduir la robòtica a l'ensenyament obligatori.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.2. La robòtica es pot incorporar a activitats extraescolars i no és necessari introduir-la a l'aula.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.3. A l'educació infantil no té sentit introduir la robòtica a l'aula.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.4. La robòtica sols ha d'introduir-se a la matèria de tecnologia de l'ESO.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.5. La robòtica com a eina hauria d'estar present a les matèries de Matemàtiques, Ciències i Tecnologia.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.6. L'alumnat d'educació primària no té capacitat suficient per utilitzar eines relacionades amb la robòtica.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.7. Només l'alumnat amb vocació científica-tecnològica hauria de tenir la oportunitat d'utilitzar la robòtica a l'escola.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.8. Introduir la robòtica a l'educació primària pot ajudar a despertar vocacions científico-tecnològiques.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord

9. Has participat o estàs participant en alguna activitat de formació relacionada amb l'ús de la robòtica a l'aula? *(Assenyala totes les opcions que corresponguin)*

- No tinc cap formació
- Taller del PFZ (organitzat des del CRP aquest curs 2014-2015)
- Curs modalitat virtual
- Altres cursos institucionals
- Intercanvi entre companys/es
- Altres (si us plau especificar quines):

10. Indica el teu grau d'acord amb les següents afirmacions que fan referència a les potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa.

10.1. Facilita la integració de diferents àrees del coneixement.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.1. Permet treballar amb objectes manipulables, afavorint el pas del concret a l'abstracte.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.2. Fa possible l'apropiació de diferents llenguatges (gràfic, icònic, matemàtic, natural, etc.).	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.3. Fomenta el desenvolupament del pensament sistemàtic i sistemàtic.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.4. Dóna peu a la creació de nous entorns d'aprenentatge (interacció alumnat-ordinador-robot-professor/a).	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.5. Comporta l'aprenentatge del procés científic.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.6. Dóna peu a la creació d'un ambient d'aprenentatge lúdic.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.8. Potencia el desenvolupament de la creativitat de l'alumnat.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.9. Facilita el treball col·laboratiu.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.10. Afavoreix l'autonomia personal de l'alumnat.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.11. Incrementa la motivació de l'alumnat.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
10.12. Permet atendre a la diversitat de l'alumnat.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord

10.13. Altres potencialitats (afegeix totes les que consideris oportunes):

11. Indica el teu grau d'acord amb les següents afirmacions que fan referència a les limitacions que s'atribueixen a la robòtica educativa.

11.1. El seu cost és molt elevat.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
11.2. El professorat desconeix que és i com s'ha de treballar a l'aula.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
11.3. El professorat no està format.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
11.4. El suport per part de l'Administració és escàs.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord
11.5. Sovint s'associa només a concursos i competicions.	<input type="checkbox"/>	Gens d'acord	<input type="checkbox"/>	Poc d'acord	<input type="checkbox"/>	Bastant d'acord	<input type="checkbox"/>	Totalment d'acord

11.6. Altres limitacions (afegeix totes les que consideris oportunes):

12. Indica quins són els teus **interessos i/o necessitats al voltant del tema de la robòtica educativa.**

13. Coneixes les actuacions que el CRP de la Noguera està endegant al voltant de l'ús de la robòtica a les escoles?

Sí No

Si és que sí, indica de quines actuacions estaves assabentat/da:

- Préstec de maletes de robòtica *Bee-Bots a l'aula* i *Aula de robòtica LEGO WeDo*.
- Activitat formativa del Pla de Formació de Zona *Introducció a la programació i a la robòtica a ed.infantil i primària*.
- Activitats al voltant de la setmana europea de la robòtica.
- Informacions del bloc *Programació i robòtica a l'aula*.

La teva aportació sobre aquesta iniciativa ens serà molt útil per millorar-la, agraiem que ens en donis la teva opinió.

Annex 5. Guia de la validació d'experts del "qüestionari d'actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat a tot el professorat de la comarca de la Noguera".

GUIA DE LA VALIDACIÓ D'EXPERTS

**QÜESTIONARI D'ACTITUDS I CREENCES SOBRE ROBÒTICA EDUCATIVA
ADREÇAT A TOT EL PROFESSORAT DE LA COMARCA DE LA NOGUERA**

- **Contextualització de l'instrument d'avaluació a validar.**

El CRP de la Noguera està desplegant diferents accions orientades a la incorporació coherent i inclusiva de la robòtica a l'ensenyament obligatori, especialment des dels 3 als 12 anys, a la comarca de la Noguera.

Una d'elles consisteix en la realització d'un estudi –vinculat a un Treball de Final del Màster (TFM) interuniversitari en *Tecnologia Educativa: e-learning i gestió del coneixement*– a partir del qual es pugui avançar en la presència de la robòtica educativa als centres educatius de la comarca que contemplin la seva incorporació.

Forma part de l'estudi el qüestionari que pretén conèixer les **actituds i creences que el professorat té cap a la introducció de la robòtica a l'aula**, doncs aquestes ben segur poden determinar la forma d'interacció amb l'eina i per tant la seva aplicació a l'aula. El qüestionari s'adreçarà al professorat de la comarca independentment del seu coneixement de robòtica.

Les preguntes de l'instrument d'avaluació (qüestionari que s'adjunta en pdf) que es plantegen responen a dos blocs diferents, d'acord amb la informació que es pretén obtenir.

Bloc 1. Perfil docent (Preguntes de la 1 a la 7)

Bloc 2. Coneixement i implicació amb la robòtica educativa (Pregunta 8-12)

La darrera pregunta del qüestionari fa referència al coneixement de la iniciativa endegada des del CRP.

La validació d'experts del qüestionari ha de permetre recollir totes aquelles propostes de millora que sorgeixin i donar validesa a l'instrument seguint un procediment metodològicament adient.

La teva valoració ens ha de permetre conèixer el grau de pertinença i comprensió de les preguntes que s'hi formulen. I serà especialment valuosa per a la millora de l'instrument de recollida de dades. Tota la informació serà tractada anònimament.

- **Criteris de validació del qüestionari**

Com a expert et demanem que valoris les diferents preguntes del qüestionari en dues categories (Pertinença i Comprensió) de menys a més qualificació en una escala de 0 a 3, d'acord amb la taula següent:

Escales de pertinença i comprensió per a la validació del qüestionari.

	Categoria	Valor	Definició
Escala de Pertinença (P)	(PN) Nul·la	0	L'enunciat pot ser gens adient o gens rellevant per al col·lectiu al que va adreçat.
	(PB) Baixa	1	L'enunciat és poc adient i/o rellevant per al col·lectiu al que va adreçat.
	(PE) Elevada	2	L'enunciat és adient i/o rellevant majoritàriament per al col·lectiu al que va adreçat.
	(PO) Òptima	3	L'enunciat és adient i/o rellevant inequívocament per al col·lectiu al que va adreçat.
Escala de Comprensió (C)	(CN) Nul·la	0	L'enunciat pot no entendre's o ser interpretat amb sentits molt diferents.
	(CB) Baixa	1	L'enunciat pot ser entès en sentits diversos i amb diferents interpretacions.
	(CE) Elevada	2	L'enunciat admet interpretació però pot ser entès en general d'una sola manera.
	(CO) Òptima	3	L'enunciat pot ser entès o interpretat inequívocament d'una sola i única manera.

Annex 6. Comentaris dels experts als ítems del primer model de qüestionari.

Núm. Ítem	Pregunta 1r model qüestionari	Canvis d'acord els criteris de validació	Comentaris d'experts	Transcripció literal dels comentaris dels experts
3	2	Conservar	4	<ul style="list-style-type: none"> No sé si no podria ser interessant considerar no només la titulació, sinó la tipologia d'assignatures que imparteix. Un Enginyer agrònom pot ser professor de matemàtiques, però també potser que només faci tecnologia, etc. Titulació? Moltes vegades els docents en tecnologia als INS tenen molta varietat de titulacions... Potser indicar tipus de titulació: enginyeria, fis/quim/bio, ... Titulació acadèmica: podria haver-hi varies opcions, segons el nivell, a escollir. Un menú desplegable amb opcions de titulació, facilitarà la qualificació de les respostes
4	3	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> Caldria especificar experiència en assignatures de tecnologia?
6	5	Modificar	1	<ul style="list-style-type: none"> Crec que el que es busca a l'enquesta no està relacionat amb el càrrec o la situació professional de l'enquestat. L'enquestat tindrà una opinió derivada de la seva formació o expertesa independentment de si és interí o funcionari
7	6	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> També seria interessant l'especialitat en que es treballa, les matèries o els nivells?
8	7	Modificar	5	<ul style="list-style-type: none"> Trobo que primerament, i suposo que deu ser així, abans s'ha d'haver definit molt bé que s'entèn per Robòtica Educativa: és fer servir component tecnològics com pot ser un braça mecànic, o es fa referència a la programació mitjançant scratch, o Abans de demanar "l'explicació de l'experiència" preguntaria aspectes quantificables com ara: <ol style="list-style-type: none"> acció puntual dins o fora del currícul material robòtica del centre o cedit altres qüestions similars Cloure l'explicació amb una pregunta de valoració: <ol style="list-style-type: none"> Positiva o negativa ? Es podrien posar alguns kits educatius i amb l'opció "altres":Lego, VEX, Picaxe... Es podria preguntar quin tipus de material: Arduino, Raspberry, Lego NTX, etc. Tipus de robot?
9	8.1	Conservar	4	<ul style="list-style-type: none"> Aquí ja es planteja el que comentava prèviament, potser s'hauria de revisar l'ordre de les preguntes? Més que robòtica és incorporar competències TIC en àrees de coneixement no tecnològiques. La robòtica permet fer-ho. No es tracta d'ensenyar robòtica, sinó d'utilitzar-la com a atractor. Comprensió: cal definir millor "robòtica" És necessari... Millor posar:És convenient introduir la robòtica a l'ensenyament obligatòri. És convenient introduir la robòtica al batxillerat científic-tecnològic. Jo reformularia l'enunciat general de la pregunta 8: Tenint en compte la següent definició de robòtica educativa, indica en quin grau estàs d'acord

				amb els enunciats següents. El punt 8.1 bé.
10	8.2	Eliminar	4	<ul style="list-style-type: none"> • Cal aquesta pregunta? • La robòtica caldria realitzar-la en activitats extraescolars, sempre fora de l'aula • Aquesta pregunta és clau. Molt bé. • Jo diria: La robòtica s'escau més com a activitat extraescolar i no és necessari introduir-la a l'aula.
12	8.4	Eliminar	2	<ul style="list-style-type: none"> • Aquestes últimes tres preguntes, pregunto, s'han plantejat de manera que puguin ser excloent? • Per mi és massa directa doncs la paraula "sols" pot induir desconfiança en la pregunta per ser tant excloent.
13	8.5	Modificar	3	<ul style="list-style-type: none"> • Crec que us podeu trobar que tothom us contesti que estan "Gens d'acord", fins i tot professors amb un perfil científic i/o tecnològic alt. Hi ha moltes formes de despertar aquestes vocacions o motivar als alumnes en aquestes matèries i no té perquè ser amb la robòtica, i per això us diran que no es obligatori introduir-ho en totes aquestes matèries. És cert que la robòtica pot ser útil per explicar determinats conceptes i complementaria, però no un requisit indispensable i menys en totes aquestes matèries. Potser el resultat seria diferent si ens centrem només en la matèria de tecnologia però no quan fem totes les matèries en el mateix sac. • El professor no ho entendreà. Jo posaria: Cal fer projectes transversals amb robòtica? • Potser millor indicar a la pregunta: "La robòtica com a eina hauria d'estar present a d'altres matèries, a part de la tecnologia, com per exemple:....."
15	8.7	Eliminar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Potser diria: La implantació de la robòtica a l'escola hauria de limitar-se a l'alumnat amb vocació científica-tecnològica.
16	8.8	Modificar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Aquí es parla només d'educació primària i s'ha exclòs la infantil. En la pregunta 8.3 s'ha inclòs també l'educació infantil. No sé si està fet expressament per concretar només sobre primària, però no queda clar perquè no s'inclou també el infantil.
17	9	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos privats.
18	10.1	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Concretar les àrees
19	10.2	Modificar	4	<ul style="list-style-type: none"> • Potser la redacció seria de l'abstracte al concret, no? • Irrellevant: tots saben el Constructivisme cognitiu de Piaget és això!! • Potser millor : "Permet treballar amb objectes manipulables, afavorint el pas de l'abstracte al concret" • Potser: ...d'allò concret a l'abstracte.
20	10.3	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Potser: permet l'ús (i/o aplicació) de diferents llenguatges...
21	10.4	Modificar	2	<ul style="list-style-type: none"> • No se si s'entendrà massa aquesta pregunta..... • Quin nivell!!! Podria donar resultats poc reals doncs sospito que molts docents desconeixen la diferència entre pensament sistèmic i sistemàtic ...
23	10.6	Modificar	3	<ul style="list-style-type: none"> • És més enginyeria que ciència. • Per mi millor posar: "Comporta l'aprenentatge del procés científic-tecnològic". Preferiria que aparegués la paraula "tecnològic" • Enlloc de comporta hi posaria; facilita, possibilita, potencia...
24	10.7	Modificar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Idem 10.5 ?
25	10.8	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Idem 10.2?
26	10.9	Modificar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Idem 10.5?
28	10.11	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Idem 10.7
29	10.12	Modificar	2	<ul style="list-style-type: none"> • Encara que aquest aspecte s'hauria de tenir en compte independentment de l'assignatura • Quina diversitat? De competències?
30	10.13	Eliminar	1	<ul style="list-style-type: none"> • No entenc la pregunta
31	11.1	Conservar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Els professors han d'estar assabentats del cost del material però sobretot han de tenir accés al material en qüestió per poder-lo treballar a l'aula

34	11.4	Modificar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Quina Administració?
35	11.5	Modificar	2	<ul style="list-style-type: none"> • Aquesta pregunta no se si tothom l'entendrà ja que no tots els centres són conscients de que hi hagi competicions al voltant de la robòtica • Quina importància té?
37	12	Eliminar	3	<ul style="list-style-type: none"> • Cal separar interessos de necessitats. • Poder abans de fer aquesta pregunta es podrien fer: <ul style="list-style-type: none"> - coneixes la robòtica? si no - Si la resposta és no..... Estaries interessat/da en el tema? si no..... - Si la resposta és no?... per què?. - Si es si aleshores introduir la pregunta 12. • A la primera pregunta si la resposta es si formular la pregunta 12 • No t'interessa diferenciar entre interessos i necessitats? En ficar-ho en una sola pregunta pot implicar que les respostes en una única direcció.

Annex 7. Model validat del “qüestionari d’actituds i creences sobre robòtica educativa adreçat al professorat de la comarca de la Noguera”.

**QÜESTIONARI D’ACTITUDS I CREENCES SOBRE ROBÒTICA EDUCATIVA
ADREÇAT AL PROFESSORAT DE LA COMARCA DE LA NOGUERA**

El CRP de la Noguera està desplegant diferents accions orientades a la incorporació coherent i inclusiva de la robòtica a l’ensenyament obligatori, especialment des dels 3 als 12 anys, a la comarca de la Noguera.

Una d’elles consisteix en la realització d’un estudi –vinculat a un Treball de Final del Màster (TFM) interuniversitari en *Tecnologia Educativa: e-learning i gestió del coneixement*– a partir del qual es pugui avançar en la presència de la robòtica educativa als centres educatius de la comarca que contemplin la seva incorporació.

Forma part de l’estudi aquest qüestionari que t’agrairem puguis respondre amb total sinceritat.

S’adreça al professorat de la comarca independentment del seu coneixement de robòtica.

La teva resposta ens ha de permetre conèixer les **actituds, creences i coneixements que el professorat té sobre l’ús de la robòtica a l’ensenyament obligatori**. I serà especialment valuosa per plantejar noves iniciatives. Tota la informació serà tractada anònimament.

Per qualsevol dubte o informació complementària restem a la teva disposició.

1. Edat

- Menys de 30 anys De 31 a 40 anys De 41 a 50 anys Més de 50 anys

Gènere

- Home Dona

2. Titulació acadèmica

- | | | |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Enginyer Tècnic | <input type="checkbox"/> Llicenciatura de l'àmbit científic | <input type="checkbox"/> Grau en l'àmbit d'Arts i Humanitats. |
| <input type="checkbox"/> Diplomatura | <input type="checkbox"/> Llicenciatura de l'àmbit de les ciències socials. | <input type="checkbox"/> Grau en l'àmbit de Ciències. |
| <input type="checkbox"/> Enginyer Superior | <input type="checkbox"/> Llicenciatura de l'àmbit lingüístic. | <input type="checkbox"/> Grau en l'àmbit de Ciències de la Salut. |
| | <input type="checkbox"/> Màster | <input type="checkbox"/> Grau en l'àmbit de Ciències Socials i Jurídiques. |
| | <input type="checkbox"/> Doctorat | <input type="checkbox"/> Grau en l'àmbit d'Enginyeria i Arquitectura. |
| <input type="checkbox"/> Altres (si us plau especificar quines): | | |

3. Temps d’experiència a l’ensenyament

- Menys de 5 anys De 5 a 10 anys De 10 a 15 anys Més de 15 anys

4. Cos

- Mestres Catedràtics d'ensenyament secundari Professors d'ensenyament secundari Professors tècnics de formació professional

5. Situació administrativa

- Funcionari/ària Interí/ina Substitut/a Personal docent d'escola concertada

En cas de ser funcionari/ària indica la forma d'ocupació durant aquest curs

- Ocupo la meua plaça definitiva Estic al meu destí provisional Estic en comissió de serveis

6. Nivell educatiu en el que es desenvolupa la major part de la teva activitat professional

- Infantil Primària ESO Batxillerat Cicles Formatius

7. Àmbit curricular en el que es desenvolupa la major part de la teva activitat professional

- Àmbit lingüístic Àmbit de coneixement del medi natural Àmbit matemàtic
 Àmbit d'educació en valors Àmbit d'educació física Àmbit artístic
 Àmbit tecnològic Àmbit de coneixement del medi social

8. Tenint en compte la següent **definició de robòtica educativa**, indica en quin grau estàs d'acord amb els enunciat següents:

La **robòtica educativa** és el conjunt d'activitats pedagògiques que donen suport i enforteixen les àrees específiques del coneixement i desenvolupen competències en l'alumne, a través de la concepció, creació, construcció i posada en funcionament de robots.

8.1. És convenient introduir la robòtica a l'ensenyament obligatori.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.2. Introduir la robòtica a l'educació infantil i primària pot ajudar a despertar vocacions científico-tecnològiques.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.3. La robòtica com a eina cal introduir-la a l'escola a través de projectes interdisciplinars.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
8.4. La robòtica s'escau més com a activitat extraescolar i no és necessari introduir-la a l'aula.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord

9. Has participat o estàs participant en alguna **activitat de formació relacionada amb l'ús de la robòtica a l'aula?** *(Assenyala totes les opcions que corresponguin)*

- No tinc cap formació
 Taller del PFZ (organitzat des del CRP aquest curs 2014-2015)
 Curs modalitat virtual

- Altres cursos institucionals
- Intercanvi entre companys/es
- Altres (si us plau especificar quines):

10. Has utilitzat algun cop material de robòtica educativa a l'aula? Sí No

Si és així tria les diferents opcions que encaixen amb la teva experiència:

- Acció puntual Dins del currículum Fora del currículum Material propi del centre Material prestat per alguna entitat

Tipus de material utilitzat:

- Bee-bots LEGO WeDo LEGO Mindstorms Ollo Altres (si us plau especificar quin):

Com valores l'experiència? Positiva Negativa

Afegeix qualsevol comentari que consideris adient relacionat amb la teva experiència:

11. Indica el teu grau d'acord amb les següents afirmacions que fan referència a les **potencialitats que s'atribueixen a la robòtica educativa.**

11.1. Facilita la integració de diferents àrees del coneixement.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.2. Facilita l'aprenentatge del procés científic-tecnològic.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.3. Permet l'ús de diferents llenguatges (gràfic, icònic, matemàtic, natural, etc.).	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.4. Dóna peu a la creació de nous entorns d'aprenentatge (interacció alumnat-ordinador-robot-professor/a).	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.5. Dóna peu a la creació d'un ambient d'aprenentatge lúdic.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.6. Potencia el desenvolupament de la creativitat de l'alumnat.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.7. Facilita el treball col·laboratiu.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.8. Afavoreix l'autonomia personal de l'alumnat.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
11.9. Incrementa la motivació de l'alumnat.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord

12. Indica el teu grau d'acord amb les següents afirmacions que fan referència a les **limitacions que s'atribueixen a la robòtica educativa.**

12.1. El seu cost és molt elevat.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
12.2. El professorat desconeix que és i com s'ha de treballar a l'aula.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord
12.3. El professorat no està format.	<input type="checkbox"/> Gens d'acord	<input type="checkbox"/> Poc d'acord	<input type="checkbox"/> Bastant d'acord	<input type="checkbox"/> Totalment d'acord

12.4. El suport per part de l'Administració Educativa és escàs. Gens d'acord Poc d'acord Bastant d'acord Totalment d'acord

12.5. Altres limitacions (afegeix totes les que consideris oportunes):

13. Coneixes les actuacions que el CRP de la Noguera està endegant al voltant de l'ús de la robòtica a les escoles?

Sí No

Si és que sí, indica de quines actuacions estaves assabentat/da:

- Préstec de maletes de robòtica *Bee-Bots a l'aula i Aula de robòtica LEGO WeDo.*
- Activitat formativa del Pla de Formació de Zona *Introducció a la programació i a la robòtica a ed.infantil i primària.*
- Activitats al voltant de la setmana europea de la robòtica.
- Informacions del bloc *Programació i robòtica a l'aula.*

La teva aportació sobre aquesta iniciativa ens serà molt útil per millorar-la, agraiem que ens en donis la teva opinió.

Annex 8. Respostes del qüestionari adreçat a professionals vinculats a la robòtica educativa.

Name and surname	Chris Rogers
<i>Recollida de les respostes</i>	<i>Formulari Google Drive (05-05-2015)</i>
1. Can you tell us about your professional profile and your relationship with robotics?	Professor of Mechanical Engineering at Tufts University - been working with LEGO Education on Mindstorms since the late 90's. Have taught robotics in Kindergarten through graduate school.
2. I wonder if you could tell us what you think about using robotics in compulsory education.	Robotics is a flashy way to teach kids how to problem solve and drive their own learning. It has been very effective at engaging kids that are typically not as excited about learning STEM. I think Engineering should be compulsory and robotics is one of the ways to teach engineering.
3. In your opinion, what is the best age to introduce it and how do you think we should be done?	Kindergarten and through open-ended design problems. Success should be measured by the diversity of solutions across the class instead of how many people got the same ("right") answer.
4. Would you mind telling us about the challenges that the school should consider in the near future?	Developing ways of exciting kids to learn (as opposed to doing well on standardized tests) Balancing the ability to retrieve other people's knowledge very fast (on your phone) and the ability to find evidence to support and believe that knowledge and the ability to define new knowledge on your own.

Name and surname	Dimitris Alimisis
<i>Recollida de les respostes</i>	<i>Formulari Google Drive (12-05-2015)</i>
1. Can you tell us about your professional profile and your relationship with robotics?	Former professor of educational technology incl. robotics , teacher trainer in ICT in education, scientific leader at Edumotiva www.edumotiva.eu .
2. I wonder if you could tell us what you think about using robotics in compulsory education.	Introduction of robotics in education is a powerful tool for teaching and learning (see Alimisis, D. (2013). Educational Robotics: new challenges and trends. Themes in Science and Technology Education, 6(1), 63-71) http://edumotiva.eu/edumotiva/images/files/119-329-1-PB.pdf
3. In your opinion, what is the best age to introduce it and how do you think	The earlier the best but only if you use pedagogy proper for the age of the children.

we should be done?	
4. Would you mind telling us about the challenges that the school should consider in the near future?	The more serious challenge for schools is to adjust their curriculum and teaching/learning methodologies in order to develop for their students the so-called "21st century skills": creativity, team working, problem solving, project design, coding and more.

Nombre y apellidos	Belén Curto Diego
<i>Recollida de les respostes</i>	<i>Formulari Google Drive (05-05-2015)</i>
1. Por favor, especifica tu perfil profesional y tu relación con la robótica.	Profesora de Universidad de Salamanca. http://www.usal.es/webusal/en/node/25242 Docencia de Robótica en Grados y Másteres universitarios Investigación en Robótica: tesis, artículos, proyectos de investigación,... Divulgación de la Robótica: charlas para colegios e institutos, concursos, demostraciones, etc
2. ¿Consideras necesario que la robótica se utilice en la enseñanza obligatoria? ¿Por qué?	Sí. Ayuda a los chavales a interesarse (a perder el miedo) por la materias STEM (science, technology, engineering y mathematics) que actualmente despiertan poca atracción .Ayuda a desarrollar capacidades de trabajo en grupo, participativas, constructivas.
3. ¿A qué edad crees que es mejor introducirla y cómo crees que debería hacerse?	Entre los 9 y 10 años participando en talleres. Con un profesor que muestre su entusiasmo. Con materiales fáciles y simples de montar. Con actividades que hagan que participen todos los integrantes de un grupo. Con concursos con pruebas imaginativas.
4. ¿Qué retos en relación a la robótica se tendría que plantear la escuela a nivel de educación infantil y primaria en un futuro inmediato?	La formación de los profesores tanto desde un punto de vista tecnológico como la preparación de materiales didácticos para los talleres. La colaboración e intercambio de materiales didácticos entre centros.

Nom i cognoms	Josep Domingo
<i>Recollida de les respostes</i>	<i>Formulari Google Drive (07-05-2015)</i>
1. Quin és el teu perfil	Gerent d'Engijoc. http://engijoc.com/

<p>professional i la teva relació amb la robòtica?</p>	<p>Som una empresa dedicada a la divulgació i realització d'activitats experimentals, principalment de robòtica.</p>
<p>2. Consideres necessari que la robòtica s'utilitzi en el marc de l'ensenyament obligatori (3-12)? Per què?</p>	<p>Creiem que la robòtica no ha de ser una assignatura obligatòria sinó un recurs per a les escoles per treballar diferents àrees i dins un projecte multidisciplinari.</p>
<p>3. Quina creus que és la millor edat per introduir-la i de quina manera creus que caldria fer-ho?</p>	<p>Si entenem que la robòtica és una eina d'aprenentatge no necessitem especificar una edat concreta ja que podem trobar diferents materials adequats a les edats i necessitats. La robòtica educativa no demana d'un moment concret ni una àrea d'aprenentatge concreta sinó que la pots utilitzar en qualsevol moment i àrea.</p>
<p>4. Quins et sembla que són els reptes en relació a la robòtica que s'hauria de plantejar l'escola a nivell d'educació infantil i primària en un futur immediat?</p>	<p>Veure la robòtica com un recurs i no tant com una assignatura concreta i adonar-se del potencial que té per treballar les capacitats bàsiques i objectius i continguts de cicle. Una de les característiques a destacar de la robòtica educativa és que és una manera d'apropar als nens a la societat del segle XXI.</p>

Annex 9. Descripció de l'activitat de formació "Introducció a la programació i a la robòtica a ed. Infantil i primària" del Pla de Formació de Zona de la comarca de la Noguera.

6040121604 Introducció a la programació i a la robòtica a ed.infantil i primària
2014-2015 Taller. Educació Infantil-Primària

22/10/2014 - 23/3/2015 (15 hores) de 17:30h a 20:00h
CRP de la Noguera
c. Divina Pastora 1 (Balaguer)

Accessos [Plànol](#)

Inscripció 15/09/2014 - 28/09/2014

Requisits de certificació Assistència a un mínim del 80% de les hores presencials de formació.
Valoració positiva de totes les tasques planificades en relació amb l'aprofitament.

Descripció Després d'una introducció de l'ús de la programació i la robòtica educativa a l'aula, es presentarà al professorat assistent les eines següents: Bee-Bots, Scratch i LEGO WeDO. Es busca que el professorat manipuli el material de robòtica educativa disponible en servei de préstec al CRP i s'animi a utilitzar-lo a l'aula.

Objectius

1. Introduir al professorat d'Educació Infantil i Educació Primària a l'ús de la programació i la robòtica a l'aula.
2. Dinamitzar la sortida en préstec del material de robòtica educativa disponible al CRP.
3. Recollir experiències de robòtica educativa a la comarca.

Continguts

1. Per què la programació i la robòtica a l'escola?
2. Eines de programació i experiències de robòtica educativa.
3. Presentació del material de robòtica educativa del CRP de La Noguera.
4. Introducció a l'ús de Scratch.
5. Treball amb les Bee-bots a l'aula d'educació infantil.
6. Treball amb LEGO WeDo a l'aula d'educació primària.

Formador/a Sara Cabello Ochoa

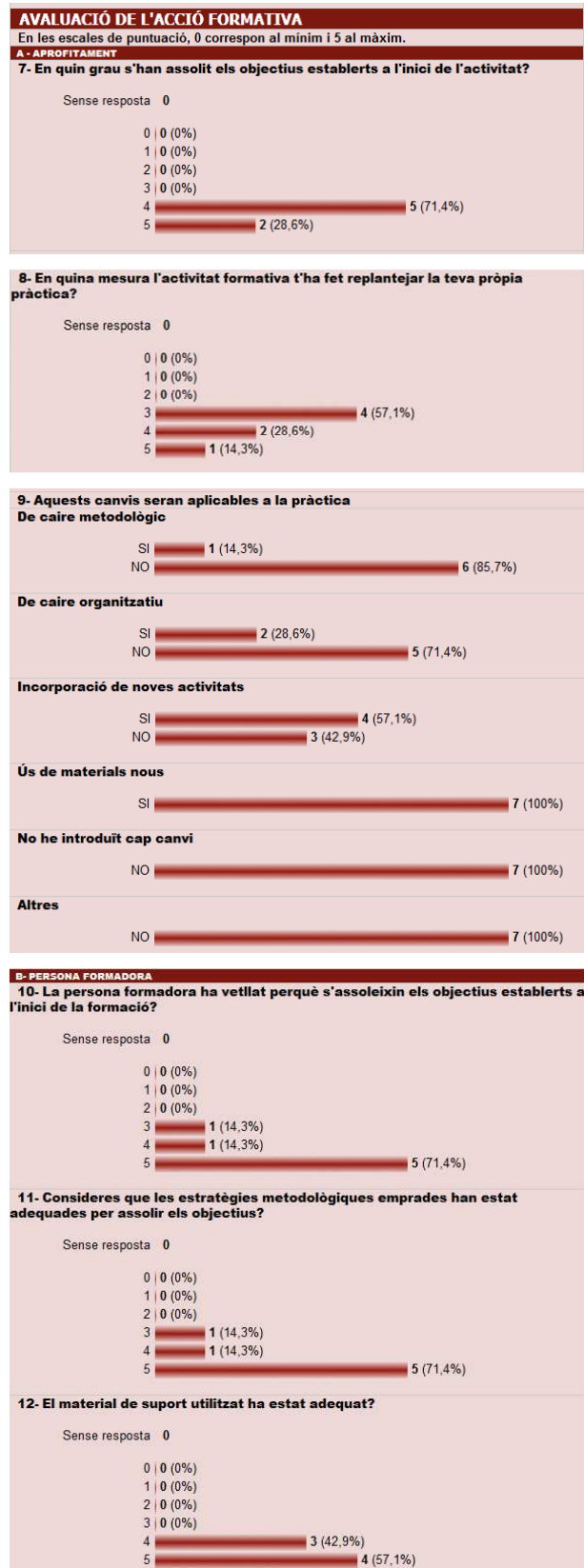
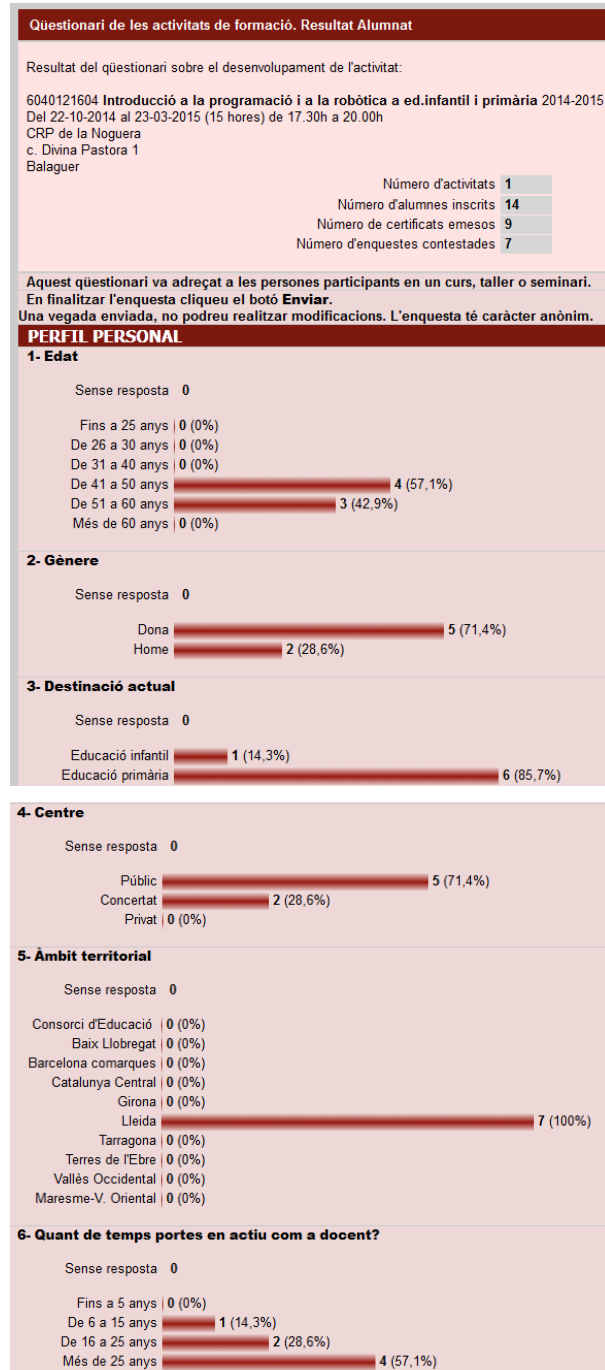
Organització Servei Educatiu Noguera

E-mail crp-noguera@xtec.cat

Calendari

Sessió 1	dimecres	22/10/2014	1730	2000
Sessió 2	dimecres	05/11/2014	1730	2000
Sessió 3	dimecres	03/12/2014	1730	2000
Sessió 4	divendres	27/03/2015	1730	2000

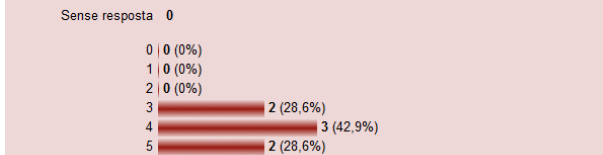
Annex 10. Resultat del qüestionari de l'activitat de formació "Introducció a la programació i a la robòtica a ed. Infantil i primària" del Pla de Formació de Zona de la comarca de la Noguera.



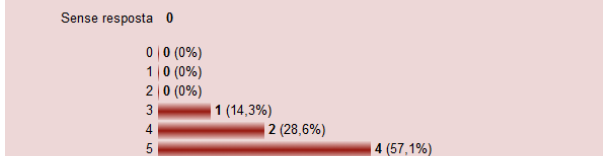


C- ASPECTES ORGANITZATIUS

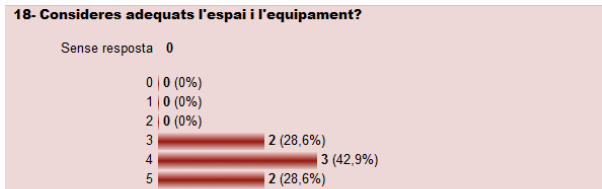
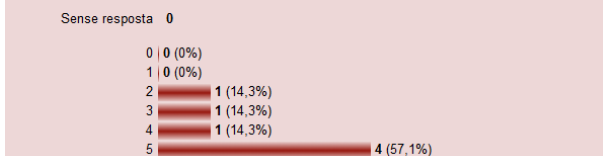
15- La informació sobre l'activitat formativa disponible en el moment de la inscripció ha estat suficient?



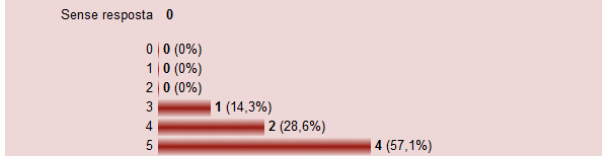
16- Consideres adequat l'horari?



17- Consideres adequat el calendari?

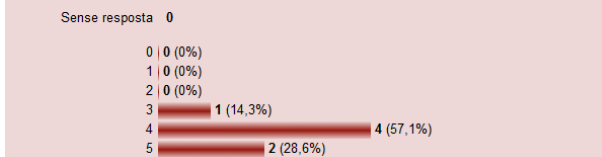


19- L'ambient de treball t'ha resultat satisfactori?



D- VALORACIÓ GLOBAL

20- Valora globalment l'acció formativa.



21- Si has puntuat baix algun ítem, explica'n el motiu.

Respostes

22- Altres observacions o comentaris que vulguis fer.

Respostes

Cap de les persones que han contestat el qüestionari no ha afegit cap resposta a les preguntes obertes.

Annex 11. Fitxes de recollida de les activitats realitzades a les escoles que han demanat el material en préstec.

Nom de l'activitat: ABELLES EN ACCIÓ

Centre educatiu (localitat): ESCOLA PIA (BALAGUER)

Nivell educatiu: INFANTIL P5

Objectius

1. Fomentar el pensament lògic i la resolució de problemes.
2. Fomentar l'aprenentatge per assaig i error.
3. Fomentar l'autonomia personal.
4. Fomentar la comunicació entre els membres del grup.
5. Despertar la curiositat per la robòtica.

Continguts

- Identificació de colors.
- Relació de paraules amb lletra de pal amb dibuixos.
- Relació noms de planetes, amb lletra lligada amb els dibuixos.
- Identificació les parts del cos humà.
- Comptabilització de caselles de la quadrícula.

Capacitats o competències bàsiques

- Ser i actuar de forma autònoma.
- Pensar i comunicar.
- Descobrir i tenir iniciativa.

Descripció de l'activitat

L'activitat es va realitzar en dues sessions:

- La primera amb 12 alumnes (separats en tres grups)
- La segona amb 15 alumnes (separats en tres grups)

En cada sessió es van separar els alumnes en tres grups i amb cada grup hi havia un professor.

- 1- S'efectua el muntatge del tapet a terra.
- 2- Es realitza una breu introducció en el món de la robòtica (uns 10 minuts) amb preguntes senzilles com:
 - Què creieu que és un robot?
 - Com funciona un robot?...
- 3- Es va una demostració de les abelles en gran grup
- 4- Es passa a treballar en petit grup
 - 4.a. Individualment i guiant el professor es fa anar l'abella on els alumnes volen o bé on ens indica el dau.
 - 4.b. Els alumnes experimenten tot sols.

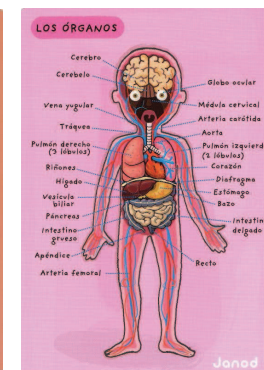
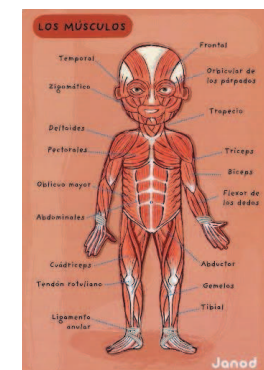
OBSERVACIONS

- Hi ha alumnes que interpreten que la tecla de girar és girar i avançar.
- Els alumnes estan molt motivats.
- Imiten el recorregut del bee-bot amb la mà per visualitzar millor el que ha de fer el robot i després li donen les ordres pertinents.
- A vegades, alguns alumnes compten els quadres totals sense tenir en compte el gir.
- Hem apreciat que hi ha alumnes que aprenen més ràpid que d'altres.



Especificacions de materials i altres recursos

Daus
Bee-bots
Tapets (colors, lletres, paraules, dibuixos)
Tapets (planetes, cos humà)



Nom de l'activitat: Introducció a la robòtica amb el lego bee-bots

Centre educatiu (localitat): Escola "Leandre Cristòfol", Os de Balaguer; Zer "El Montsec"

Nivell educatiu: Ed infantil i cicle inicial

Objectius

- Accedir a continguts curriculars de manera diferent.
- Superar reptes posant en pràctica conceptes i habilitats cognitives relacionades amb les diferents àrees curriculars.
- Iniciar-se en els llenguatges de programació de manera natural i lúdica.
- Aprendre per assaig-error.
- Despertar la seva curiositat pel món dels robots.
- Incentivar la creativitat, el pensament crític i el treball en equip.
- Potenciar l'expressió oral a partir de les explicacions i detalls dels seus robots.
- Fomentar el coneixement de les noves tecnologies com una eina més de treball

Continguts

- Conèixer els bee-bots
- Introducció molt bàsica al llenguatge de programació
- Geometria: direccionalitat, dreta esquerra
- Treball en parelles i petits grups
- Enregistrament dels productes obtinguts i la seva posterior publicació als llocs de comunicació virtual de la ZER.

Capacitats o competències bàsiques

- Competència comunicativa. L'alumne ha de ser capaç de descriure el camí que seguirà el bee-bot.
- Tractament de la informació i competència digital: Utilitzar les tecnologies per comunicar i establir unes seqüències lògiques de treball.
- Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic: desenvolupar i aplicar el pensament científicotècnic per interpretar la informació, predir i prendre decisions.
- Competència social i ciutadana: Habilitats socials i de convivència. Treball en grup.



Descripció de l'activitat

1ª sessió:

Presentació dels bee-bots a sobre la catifa de la classe. Els ensenyo les abelles, els comandaments i les provem un a un sobre la catifa.



Després posem un taulell dels que ja estan fets amb els colors i agafem el dau, cada nen ha d'anar al color que li surt de i tornar a l'inici. Les normes són que un cop posat al taulell no podem moure el bee-bot nosaltres; si va fora de lloc l'hem de parar (amb el go), esborrar el programa i tornar-lo a programar perquè vagi on nosaltres volem. Avui el bee-bot només va endavant i endarrere. Ens hem trobat que els nens mes petits només compten els quadres amb colors, els que no tenen color no els compten.

2ª sessió:

A la mateixa quadrícula que van utilitzar el primer dia hi hem posat els noms dels nens. Encara treballem amb una abella sola. Hem intentat que els de P3 només hagin d'anar endavant i endarrere. Cada nen ha de trobar el seu nom. Després ha de tornar a casa l'abella (ho fem en dues vegades, primer arribar al nom després tornar a casa). Ens ha costat bastant quan hem de pensar com hem de girar l'abella.

3ª sessió i 4ª sessió:

Hem treballat amb una quadrícula de 4x4. L'hem omplert de formes geomètriques i per parelles havien de trobar una forma i després tornar a casa. Teníem les targetes i les posàvem a cada quadre per anar programant després l'abella. O sigui si ha d'anar tres quadres endavant agafàvem tres targetes d'endavant i les anàvem posant al lloc on seria l'abella, després girs però recordant que no avança, després avança,...Al final agafàvem les targetes i anàvem programant l'abella. Hem comprovat que hi havia parelles que això els facilitava fer-ho be i altres que els embolicava molt.



Ha funcionat molt bé amb els nens de P5 i alguns de P4. Els de P3 s'han cansat molt aviat de l'activitat.

Els nens de p5 han anat aprenent sobre els errors i al final eren capaços de corregir un camí erroni ells sols sense la meua ajuda.

Cicle inicial:

1ª sessió:

Presentació dels bee-bots a sobre la catifa de la classe. Els ensenyo les abelles, els comandaments i les provem un a un sobre la catifa.

Després posem un taulell dels que ja estan fets amb els colors i agafem el dau, cada nen ha d'anar al color que li surt de i tornar a l'inici.

Les normes són que un cop posat al taulell no podem moure el bee-bot nosaltres; si va fora de lloc l'hem de parar (amb el go), esborrar el programa i tornar-lo a programar perquè vagi on nosaltres volem.

Primer el bee-bot només va endavant i endarrere Després sortim des de la caseta, o sigui ja ha de fer alguna girada per arribar al color que toca. Ho provem amb dues abelles de manera que mentre una corre l'altra l'estan programant.



2ª sessió:

A la mateixa quadrícula que van utilitzar el primer dia hi hem posat els noms dels nens. Cada nen ha de trobar el seu nom. Després ha de tornar a casa l'abella (ho fem en dues vegades, primer arribar al nom després tornar a casa).

Després ho havíem de fer en una seqüència sola, sortir de la caseta, trobar el nom, fer una pausa i tornar a casa i quedar-se girada a punt perquè un altre nen la programi.

3ª sessió i 4ª sessió:

Hem treballat amb una quadrícula de 4x4. L'hem omplert de formes geomètriques i per parelles havien de trobar una forma i després tornar a casa.

Després hem introduït un quadre en un foli amb la mateixa quadrícula que tenien i havien de preparar el recorregut que volien fer, quan el tenien preparat programaven l'abella per arribar on volien. Ho hem fet per parelles i individual.



La segona sessió ja treballaven sols amb tres tapetes i tres bee-bots. Algun nen necessitava fer córrer l'abella per poder-la programar i veure quan i cap a on havia de girar.

Quan els vaig demanar que ho fessin només amb el cap a alguns els va costar força però van acabar fent-ho tots. Els últims cops que ho feien per parelles un dictava i l'altre pitjava els botons; en algun cas el que pitjava els botons s'adonava que el recorregut estava equivocacat i corregien sobre la marxa.

Avaluació dels alumnes:

Els ha agradat força, han treballat la geometria sense adonar-se'n. No se'ls ha fet pesat. El que més els ha agradat ha estat programar les abelles i el que menys ha estat haver d'esperar el seu torn. Quan els he preguntat que vam aprendre han dir a comptar, a saber girar, a pensar el camí que ha de fer el bee-bot.



Cicle mitjà i superior

Vam fer una sola sessió amb els més grans de l'escola perquè coneguessin els bee-bots. Els vam presentar els robots i els vam explicar el seu funcionament. El joc que els vam plantejar va ser que un company els deis on havia d'anar l'abella i per on havia de passar i l'altre li feia anar, tornar i quedar preparada pel següent company.

La primera volta la vam fer amb una abella al taulell però vam poder acabar amb tres i sense que xoquessin.

Valoració:

La majoria van entendre molt ràpid el funcionament dels robots i com havien de programar-los, a la segona i tercera volta la majoria no van haver de parar i reiniciar el programa cap vegada.



Avaluació personal:

És un material força interessant per treballar els inicis de programació (seqüències lògiques) de manera lúdica amb nens petits. És molt intuïtiu i engresca els nens amb els sorolls i les llums que fa.

Quan ho van veure em van dir que eren juguines i els estranyava tenir-les a la classe. Aquest nens que ja han nascut amb les tablets i els mòbils els va bé entendre que tot el que fan no és màgia.

Especificacions de materials i altres recursos

- bee-bot
- taulells fets per nosaltres amb paper d'embalar i plàstics transparents a sobre
- graella per programar
- Targetes per programar que anaven amb la capsca dels bee-bots.



Nom de l'activitat: LES ABELLES ROBOTS

Centre educatiu (localitat): Escola Alfred Potrony Térmens

Nivell educatiu: Ed. Infantil i Cicle Inicial

Objectius

- Iniciar-se en el coneixement del funcionament del robot Bee-Bot
- Prendre consciència de la necessitat de programar per poder posar-lo en marxa.
- Iniciar-se en el llenguatge de programació amb les ordres de: endavant, endarrere, girar dreta, girar esquerra, pausa, borrar.
- Millorar la capacitat de treballar en petit grup o parelles.
- Raonament lògic.

Continguts

- Continguts actitudinals: Prendre consciència de la necessitat de la programació per poder posar en marxa.
- Continguts conceptuals: Llenguatge de programació: endavant, endarrere, gir a la dreta, gir a l'esquerra, pausa. Orientació espacial, direccionalitat.
- Continguts procedimentals: Iniciar-se en l'elaboració de seqüències, ordres. Iniciació a l'aprenentatge manipulatiu "assaig-error"

Capacitats o competències bàsiques

- Aprendre a ser i actuar de forma cada vegada més autònoma, perquè han de prendre decisions en petit grup i les han de dur a terme.
- Aprendre a pensar i a comunicar: aquesta activitat dona peu a crear, elaborar explicacions sobre els itineraris que han de crear i comprovar si ho han aconseguit o no.
- Es treballen molt continguts matemàtics; direccionalitat, numeració, lateralitat, nosaltres ho hem fet amb els colors.
- Aprendre a descobrir i a tenir iniciativa; han d'observar, estar atents i prendre decisions i buscar si s'han equivocat o no en algun moviment.
- Aprendre a convida i a habitar al món; treballen en parelles o petits grups i han de posar-se d'acord i ser responsables de les seves decisions. Saber respectar les decisions dels companys/es i saber respectar les normes del joc.

Descripció de l'activitat

Hem realitzat una o dues de sessions amb cada curs, ho hem treballat en grups reduïts: a Infantil grups de 6 ó 7 alumnes i a Cicle Inicial de 3 ó 4.

Vam programar les sessions per fomentar el treball cooperatiu en parelles o petit grup. Cada grup havia de plantejar-se on volia anar, programar-ho i comprovar-ho. Podem dir que hem utilitzat el mètode científic, fent un assaig-error.



En un primer moment la senyoreta explica en què consisteix el joc; ensenya el panel, i les abelles amb els seus botons i fa un parell de demostracions.

L'activitat consistia en moure l'abella per un panel quadrat on havíem disposat diferents colors, cada nen tirava un dau amb els colors i havien de fer arribar l'abella al color pel camí que ells decidien.

Primer verbalitzaven les ordres en veu alta per més tard programar-la, executar-la i comentar si ho ha aconseguit o no. Si no ho aconseguien intentaven esbrinar entre la parella on s'havien equivocat.

La mestra anotava en un full les ordres que deien els alumnes, amb els símbols i nombres.

Van disposar dels últims minuts de la sessió per jugar de forma lliure.

Especificacions de materials i altres recursos

Els panels ja els teníem a la capsa, vam agafar els quadrat per ser més senzills.

Vam elaborar quadrats de diferents colors dels dau.

I les Bee-Bots.

Full i llapis.





Enllaç difusió de l'activitat:

<http://blocs.xtec.cat/cicleinicialtermens/2015/04/07/juquem-amb-les-abelles/>





Nom de l'activitat: SOPA DE LLETRES

Centre educatiu (localitat): ZER Espernellac

Nivell educatiu: Educació Infantil

Objectius

- 1.-Despertar la curiositat pel món de la robòtica.
- 2.-Iniciar en el llenguatge de programació utilitzat en les ordres donades a les Bee-boots.
- 3.-Accedir a continguts curriculars d'una manera diferent (moviments davant, darrera, dreta, esquerra i paraules relacionades amb La Primavera)
- 4.-Aprendre a treballar en diferents agrupaments, petit grup i gran grup.
- 5.-Ser capaç d'organitzar-se amb aquest nou material alhora de treballar en equip.
- 6.-Treure conclusions de tot el material presentat.

Continguts

- 1.-Presentació dels robots: Bee-boots.
- 2.-Coneixement de les ordres: Moure davant , moure darrera, girar dreta i girar esquerra.
- 3.-Descobrimet de paraules amagades en una sopa de lletres relacionades amb La Primavera.
- 4.-Recerca dels passos a seguir per a aconseguir els objectius treballant amb equip.
- 5.-Valoració de la importància de tot el món de la robòtica.

Capacitats o competències bàsiques

- 1.-Competència comunicativa lingüística i audiovisual
- 2.-Tractament de la informació i competència digital
- 3.-Competència d'aprendre a aprendre
- 4.-Competència d'autonomia i iniciativa personal

Descripció de l'activitat

Nombre de sessions :

Dos sessions,

- 1a.-Prendre contacte amb els Bee-boots i veure com funcionen, utilitzant les targetes de moviments.
- 2a.-Treballar sopes de lletres de diferents paraules relacionades amb La Primavera.

Agrupacions alumnes:

Farem grups de tres nens o nenes donat que treballem amb grups poc nombrosos. Una vegada acabada l'activitat, ens trobarem en gran grup per tal d'establir les conclusions.

Metodologia:

Treballarem des del descobriment i la manipulació , per tal d'arribar als objectius proposats .



Deixarem que els nens investiguin el funcionament dels robots fent nosaltres d'orientadors i guies. Una vegada descobert el funcionament treballarem a partir de les targetes de moviments. A partir d'aquí proposarem les activitats formatives, en aquest cas, la recerca de les paraules en les sopes de lletres.

Avaluació:

L'avaluació serà continuada a partir de l'observació del mestre valorant el grau d'assoliment de l'activitat formativa i de la satisfacció dels propis nens.

Especificacions de materials i altres recursos

- Paper d'embalar de diferents colors
- Permanent gruixut negre
- “Aeronfix”
- Bee-Boots
- Fitxes dels moviments de les Bee-boots
- Targetes amb el dibuix de les paraules a buscar





Nom de l'activitat:

TREBALLEM ELS CARRERS I LES BOTIGUES AMB ELS BEE-BOTS

Centre educatiu (localitat): ESCOLA VEDRUNA BALAGUER

Nivell educatiu: P-5

Objectius

OBJECTIUS DE L'ETAPA:

Identificar diferents tipus de comerços que hi ha als barris i reconèixer el símbol que els representa.

Establir relacions entre els oficis, els treballs que fan i les eines que necessiten.

Seguir un itinerari en un plànol.

Localitzar objectes segons la posició en l'espai.

Reconèixer famílies de paraules relacionades amb botigues i oficis.

Utilitzar el vocabulari après en situacions de comunicació.

Usar les noves tecnologies com a font d'informació per aprofundir en el tema dels carrers, botigues i oficis.

OBJECTIUS ESPECÍFICS DE L'ACTIVITAT AMB BEE-BOTS:

Conèixer el funcionament i el desplaçament d'una abella.

Programar una abella per resseguir un trajecte o desplaçament per un carrer.

Continguts

Els carrers.

Els oficis, les botigues i les eines que utilitzen.

El plànol d'un carrer, poble o ciutat. Elements.

Els itineraris.

Vocabulari de botigues i oficis i eines.

El funcionament, la programació i el desplaçament d'una abella (bee-bot). (←, ↑, →, ↓ i ■).

Capacitats o competències bàsiques

C1- Competència comunicativa.

C2- Competència artística i cultural.

C3- Tractament de la informació i competència digital.

C4- Competència matemàtica.

C5- Competència d'aprendre a aprendre.

C6- Competència d'autonomia i iniciativa personal.

C7- Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.

C8- Competència social i ciutadana.

Descripció de l'activitat

BREU INTRODUCCIÓ:

Aquesta activitat està pensada perquè els alumnes de P-5 aprenguin a programar les



abelles (bee-bots). (C5).

He triat P-5 perquè aquestes abelles, a més de ser un element molt motivador per a aquesta edat, és un bon element per reforçar la lateralitat dels infants del darrer curs de parvulari (esquerra-dreta, endavant-enrera). (C6).

Un cop hagin vist el seu funcionament i com es desplacen (C3) seran ells qui ho experimentaran en el mural (C1, C2).

Caldrà que comptin (C4), desenvolupin estratègies per dur a terme els recorreguts o itineraris (C6), (C7) i utilitzin els bee-bots com a "mitjà de transport" per anar d'una botiga a una altra (C8).

AGRUPAMENT: Grups de 3 - 4.

SESSIONS:

Primera:

MOTIVACIÓ:

Explicació de l'activitat que duran a terme.

PRESENTACIÓ DELS BEE-BOTS.

Explicació del funcionament i programació, per mitjà de vídeos penjats a la xarxa.

Demostració pràctica.

Segona, Tercera i Quarta:

Pràctica amb els bee-bots.

Cinquena:

Avaluació de l'activitat per part de les professores de P-5, tant dels seus propis alumnes com dels alumnes formadors de 5è d'EP.

Especificacions de materials i altres recursos

Joc de bee-bots dels Serveis Educatius de la Noguera que ens deixen en préstec.

Mural dels carrers amb les botigues i comerços.

Plàstic protector.

Ordinador i pantalla.





Nom de l'activitat:

TREBALLEM EL PERÍMETRE I L'ÀREA DEL RECTANGLE I DEL QUADRAT AMB ELS BEE-BOTS

Centre educatiu (localitat): ESCOLA VEDRUNA BALAGUER

Nivell educatiu: 5è d'Educació Primària

Objectius

DIFERENCIAR EL PERÍMETRE I L'ÀREA D'UN RECTANGLE O D'UN QUADRAT PER MITJÀ DE BEE-BOTS.
Conèixer el funcionament, la programació i el desplaçament d'una abella.
Programar una abella per resseguir el perímetre d'un rectangle o d'un quadrat.
Programar una abella per resseguir tota l'àrea d'un rectangle o d'un quadrat.

Continguts

El funcionament, la programació i el desplaçament d'una abella (bee-bot). (←, ↑, →, ↓ i ■).
Diferència entre perímetre i àrea en una figura geomètrica
El perímetre d'un rectangle o d'un quadrat mitjançant el desplaçament d'una abella prèviament programada.
L'àrea d'un rectangle o d'un quadrat mitjançant el desplaçament d'una abella prèviament programada.

Capacitats o competències bàsiques

- C1- Competència comunicativa.
- C2- Competència artística i cultural.
- C3- Tractament de la informació i competència digital.
- C4- Competència matemàtica.
- C5- Competència d'aprendre a aprendre.
- C6- Competència d'autonomia i iniciativa personal.
- C7- Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic.
- C8- Competència social i ciutadana.

Descripció de l'activitat

BREU INTRODUCCIÓ:
Aquesta activitat està pensada perquè els alumnes de 5è d'educació primària aprenguin a programar les abelles (bee-bots).
Un cop hagin après el seu funcionament i com es desplacen (C3) seran ells qui ho ensenyaran als alumnes de P-5 (C1, C6). He triat P-5 perquè aquestes abelles, a més de ser un element molt motivador per a aquesta edat, és un bon element per reforçar la lateralitat dels infants del darrer curs de parvulari (esquerra-dreta, endavant-enrera).
Per la seva part, per als alumnes de 5è d'EP és una bona manera de reforçar el



concepte de perímetre i àrea (C4, C2, C7) i alhora engrescadora. A més a més, amb l'incentiu afegit que ells seran després els "profes" dels seus companys més menuts (C8). Caldrà, doncs, que aprenguin bé (C5).

AGRUPAMENT: Grups de 3 - 4.

SESSIONS:

Primera:

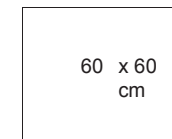
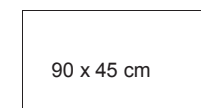
MOTIVACIÓ:

Explicació de l'activitat que duran a terme.

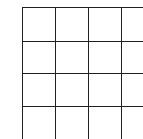
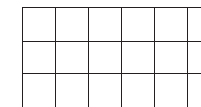
PRESENTACIÓ DELS BEE-BOTS.

Explicació del funcionament i programació, per mitjà de vídeos penjats a la xarxa.
Demostració pràctica.

Segona: Dibuixar en un mural un rectangle i un quadrat.



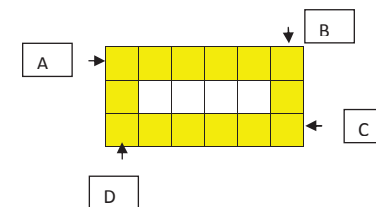
Dividir cada figura en caselles de 15 X15 cm. Utilitzar un retolador per marcar les quadrícules.



Tercera:

Resseguir el perímetre d'un rectangle o d'un quadrat mitjançant el desplaçament d'una abella prèviament programada.

Col·locar l'abella fora de cada vèrtex i resseguir el nombre de quadrats.



(A): 6 ↑ ■ ; (B): 3 ↑ ■ ; (C): 6 ↑ ■ ; (D): 3 ↑ ■

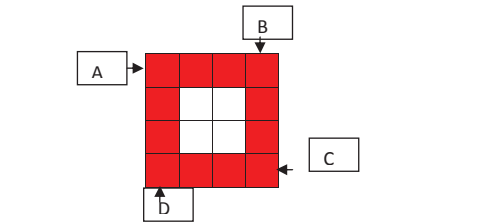
$$90 + 45 + 90 + 45 = 270 \text{ cm}$$

(Utilitzem només el símbol ↑ perquè l'abella en aquest cas va endavant).

El mateix procediment utilitzarem per resseguir i calcular el perímetre del



quadrat.

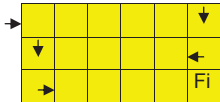


(A): 4 ↑ ■ ; (B): 4 ↑ ■ ; (C): 4 ↑ ■ ; (D): 4 ↑ ■

$$60 + 60 + 60 + 60 = 240 \text{ cm}$$

(Utilitzem només el símbol ↑ perquè l'abella en aquest cas va endavant).

Resseguir l'àrea d'un rectangle o d'un quadrat mitjançant el desplaçament d'una abella prèviament programada.

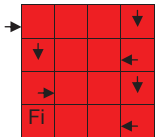


6 ↑; →; 1 ↑; →; 5 ↑; ←; 1 ↑; ←; 5 ↑ ■

$$1350 \text{ cm}^2 + 225 \text{ cm}^2 + 1125 \text{ cm}^2 + 225 \text{ cm}^2 + 1125 \text{ cm}^2 = 4050 \text{ cm}^2$$

Comprovació. Àrea rectangle: $90 \text{ cm} \times 45 \text{ cm} = 4050 \text{ cm}^2$

Un procés similar utilitzarem per resseguir l'àrea d'un quadrat, mitjançant el desplaçament d'una abella prèviament programada.



4 ↑; →; 1 ↑; →; 3 ↑; ←; 1 ↑; ←; 3 ↑; →; 1 ↑; →; 3 ↑ ■

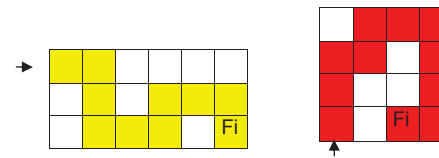
$$900 \text{ cm}^2 + 225 \text{ cm}^2 + 675 \text{ cm}^2 + 225 \text{ cm}^2 + 675 \text{ cm}^2 + 225 \text{ cm}^2 + 675 \text{ cm}^2 = 3600 \text{ cm}^2$$

Comprovació. Àrea quadrat: $60 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} = 3600 \text{ cm}^2$

Quarta:

Aquesta sessió serà dedicada a dur a terme activitats dirigides i lliures. Se'ls projectarà a la pantalla parts pintades del rectangle o quadrat i ells hauran de programar els bee-bots perquè ressegueixin aquestes formes. Per complicar-ho una mica podem demanar-los que un cop hagin arribat al final, facin el recorregut a l'inrevés sense bellugar el bee-bot. És a dir, si abans anava endavant; ara anirà

enrera. Si girava a la dreta; ara, a l'esquerra.



Cinquena:

Aquesta sessió servirà per autoavaluar-se cada alumne i coavaluar-se els membres de cada grup. Amb els resultats de l'avaluació, elegirem els alumnes que faran de formadors dels alumnes de P-5.

També serà dedicada a preparar l'activitat amb els alumnes de P-5.

Se'ls ensenyarà el mural de carrers que les professores d'aquest nivell han fet perquè s'hi familiaritzin i preparin les activitats (desplaçaments per anar d'una botiga a una altra, d'un carrer a un altre, etc.) que duran a terme els nens de P-5 amb els bee-bots.

Especificacions de materials i altres recursos

Joc de bee-bots dels Serveis Educatius de la Noguera que ens deixen en préstec.
Rectangle i quadrat elaborat pels mateixos alumnes.
Regle, llapis, retoladors, tisores...
Plàstic protector.
Ordinador i pantalla.

NOTA:

Penso que la memòria d'un bee-bot admet dur a terme el nombre total de clicks que són necessaris per resseguir les àrees de les figures triades. Si no fos així, seccionarem el procés per files. En les activitats de la quarta sessió, també seguiríem el mateix procediment.





Nom de l'activitat: Les constel·lacions amb bee bot

Centre educatiu (localitat): Escola La Noguera, Balaguer

Nivell educatiu: Pàrvuls 5

Objectius

- Descriure què és un robot, quin paper tenen en la nostra societat.
- Reconèixer els components bàsics del robot (les abelles) i el seu funcionament.
- Programar la ruta de l'abella amb treball cooperatiu.
- Conèixer diferents constel·lacions, dibuixar-les i transportar-les al cartell de recorregut de les abelles.
- Construir, explorar, qüestionar i comunicar-se activament per poder aconseguir amb èxit la ruta del robot.

Continguts

- Descripció dels robots en la societat actual.
- Estudi de les parts de les abelles (lateralitat)
- Programació d'un bee bot amb treball cooperatiu.
- coneixement de diferents constel·lacions a través del joc dels bee bot.

Capacitats o competències bàsiques

Adquirir progressivament hàbits bàsics d'autonomia en accions quotidianes, per actuar amb seguretat i eficàcia

Progressar en el domini del seu cos, en el moviment i la coordinació, tot adonant-se de les seves possibilitats.

Assolir progressivament seguretat afectiva i emocional i anar-se formant una imatge positiva d'ell mateix i dels altres.

Pensar, crear, elaborar explicacions i iniciar-se en les habilitats matemàtiques bàsiques.

Progressar en la comunicació i expressió ajustada als diferents contextos i situacions de comunicació habituals per mitjà dels diversos llenguatges.

Observar i explorar l'entorn immediat, natural i físic, amb una actitud de curiositat i respecte i participar, gradualment, en activitats socials i culturals.

Conviure en la diversitat, avançant en la relació amb els altres i en la resolució pacífica de conflictes.

Comportar-se d'acord amb unes pautes de convivència que el portin cap a una autonomia personal, cap a la col·laboració amb el grup i cap a la integració social.



Descripció de l'activitat

Totes les sessions han estat treballades amb la metodologia del treball cooperatiu, menys la primera que va ser activitat lliure.

Activitats anteriors:

- Vam fer una rotllana per parlar i dialogar sobre la importància dels robots dins de la nostra vida diària.
- On trobem robots dins de casa o l'escola i quina funció fan.
- Van portar de casa diferents fotografies de robots variis. Van explicar el seu funcionament i la seva utilitat.

Activitats posteriors:

1a sessió: Activitat de coneixença de les abelles. Posteriorment, activitat lliure amb les abelles.

2a sessió: Construir un caminet amb quadrats de cartolines, on l'abella ha de passar per damunt. Després, cada grup ha de programar l'abella pels camins que han preparat els seus companys i companyes.

3a sessió: Sense l'ajuda del cartró quadrat, han d'inventar-se un camí amb peces de construcció Lego. Després, cada grup passa pels diferents camins que han creat els companys i companyes.

4a i 5a sessió: Elaboració de les seves constel·lacions amb ajuda de suports de llibres, informacions extretes de internet o diferents fotografies que portaven de casa. Un cop han fet el seu esbós de constel·lació en format paper, han de traspasar-ho al cartell gran on programaran l'abella. Finalment, pensaran i programaran el recorregut de l'abella.

Especificacions de materials i altres recursos

- Molts quadrats de cartolina per a fer els camins.
- Material Lego per a fer els caminis inventats.
- Mural amb paper d'embalar negre
- Estrelles de cartolines per significar les constel·lacions.

Video de l'activitat:

<http://www.escolalanoguera.cat/ca/educacio/escolalanoguera/productes/robotica-a-l'aula-a-educacio-infantil/60466.html>





Nom de l'activitat: CONSTRUINT ROBOTS

Centre educatiu (localitat): ESCOLA PIA (BALAGUER)

Nivell educatiu: 5è PRIMÀRIA

Objectius

1. Fomentar el pensament lògic i la resolució de problemes.
2. Fomentar l'aprenentatge per assaig i error.
3. Fomentar l'autonomia personal.
4. Fomentar la comunicació entre els membres del grup.
5. Despertar la curiositat per la robòtica.

Continguts

- Identificació de peces.
- Psicomotricitat fina.
- Organització espacial.
- Numeració.
- Conceptes nous: sensor, motor...
- Llenguatge programació.

Competències bàsiques

- Comunicativa lingüística i audiovisual.
- Tractament de la informació i competència digital.
- Autonomia i iniciativa personal.
- Aprendre a aprendre

Descripció de l'activitat

Previ: S'ha d'instal·lar als ordinadors el programa amb les instruccions i el funcionament del Lego WeDo.

L'activitat es va realitzar en dues sessions de 1,5 h:

- La primera amb 12 alumnes (agrupats en parelles)
- La segona amb 12 alumnes (agrupats en parelles)

- 1- Es realitza una breu introducció en el món de la robòtica (uns 15 minuts) amb preguntes senzilles com:
 - Què creieu que és un robot?
 - Com funciona un robot?...
- 2- Es presenta el programa. Primer es mostra les pantalles d'instruccions de la construcció del robot. Posteriorment es mostra les instruccions de programació.
- 4- Es passa a treballar en parelles
 - 4.a. Es distribueixen les caixes per parelles i trien un robot a construir.
 - 4.b. Els alumnes construeixen el robot seguint les instruccions del programa.
 - 4.c. Quan acaben de construir el robot fan el programa perquè el robot funcioni.
 - 4.d. Després desmunten el robot i revisen les peces.

OBSERVACIONS

- Treballen de forma autònoma i cooperativament.
- Molt motivats en la tasca.
- Totes les parelles aconsegueixen construir i fer funcionar els seus robots.
- Es queden amb la necessitat d'elaborar programes més complexos. (pel següent curs es planteja treballar amb Scratch per donar més amplitud a la programació)

Especificacions de materials i altres recursos

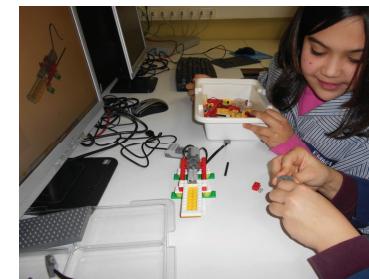
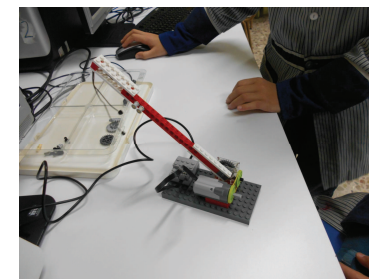
Ordinador- aula informàtica.

Caixes Lego WeDo.

Programa d'instruccions i funcionament.

Auriculars o altaveus.

Material que ja es facilita a la caixa: pilotes, vasos....





Nom de l'activitat: Treball d'introducció a la robòtica amb el LEGO WEDO.

Centre educatiu (localitat): Escola de Les Avellanes - ZER El Montsec.

Nivell educatiu: Cicle inicial i mitjà d'educació primària.

Objectius

- Incentivar la creativitat, el pensament crític i el treball en equip.
- Conèixer el sistema LEGO wedo.
 - Identificació de peces.
 - Disseny i construcció de robots Lego Wedo.
 - Programació de robots amb el programari Lego Wedo.
- Comprendre el funcionament de les màquines senzilles amb els seus components (poliuges, engranatges, motors, palanques, ...)
- Potenciar l'expressió oral a partir de les explicacions i detalls dels seus robots.
- Fomentar el coneixement de les noves tecnologies com una eina més de treball.

Continguts

- Coneixement dels materials que formen el paquet de treball Lego Wedo.
- Introducció a l'estudi de les màquines senzilles a partir d'un element habitualment de joc.
- Introducció a la programació amb el programari Lego Wedo.
- Enregistrament dels productes obtinguts i la seva posterior publicació als llocs de comunicació virtual de la ZER.

Competències bàsiques

- Competència comunicativa. L'alumne ha de ser capaç de descriure amb fluïdesa, el procés que seguirà en construir el robot i en la seva programació.
- Tractament de la informació i competència digital: Utilitzar les tecnologies per comunicar i establir unes seqüències lògiques de treball.
- Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic: desenvolupar i aplicar el pensament científicotècnic per interpretar la informació, predir i prendre decisions.
- Competència social i ciutadana: Habilitats socials i de convivència. Treball en grup.

Descripció de l'activitat

1a sessió. 1 hora de durada.

Presentació dels materials que componen el paquet Lego Wedo. Explicació, a partir de les seves preguntes, de cadascun dels elements que els puguin semblar més "estranyos": sensors, motors, poliuges i engranatges. Fer funcionar els motors amb una bateria del propi LEGO.

Què podem construir amb aquestes peces? Cada grup prova de fer alguna construcció.

A partir d'aquí, se'ls mostra les guies i cada grup tria quin "robot" vol construir. Es construeix i es reserva per la propera sessió.



2a sessió. 1 hora de durada.

Presentació del programari Lego Wedo.

Explicació de cadascun dels controls que apareixen en la pantalla.

Connexió de cadascun dels robots a cada ordinador i comprovar que el mateix programa detecta els elements electrònics que nosaltres hem posat al robot.

Un cop explicats i comprovats els diferents elements de la pantalla, copien la seqüència que proposa el propi programa. Es posa en marxa i a partir d'aquí els alumnes proposen modificar-lo, tot afegint o traient elements. Aquest és el punt on ells mateixos s'adonen que és molt important seguir un ordre molt clar, ja que en cas que s'equivocuin, el robot no actua com ells voldrien. Abans de posar-ho a l'ordinador, anoten en un full la seqüència que volen fer, la comenten i després la proven. Funciona! Doncs l'anotem en un quadern o hi fem una foto. En cas que no funcioni, caldrà veure quin és el motiu i intentar arreglar-ho.

3a sessió. 1 hora.

Seguim amb el mateix procés que la segona sessió, construir algun robot dels que marquen els manuals i anem fent els programes corresponents.

Avui introduïm un variant. Els alumnes dissenyen ells mateixos algun robot simple, però que utilitzi, com a mínim, algun dels elements electrònics presentats. Després segueixen el mateix procés per "programar-lo", però han de començar de zero, ja que no tenen la proposta inicial que fa el programa.

AGRUPACIÓ DELS ALUMNES

Aquesta activitat l'hem fet amb els alumnes de segon curs de cicle inicial de primària i els alumnes de cicle mitjà de l'Escola de Les Avellanes. El grup és de 4 alumnes de cicle inicial i de 5 de cicle mitjà.

El fet de treballar amb només nou alumnes, ens permet fer quatre grups i així cada grup pot treballar de forma independent

Especificacions de materials i altres recursos

Com a materials per aquestes sessions hem utilitzat

- Els paquets del Lego Wedo que ens han deixat des dels Serveis Educatius de La Noguera amb els seus manuals.
- Motors, bateria i alguns sensors que hem portat des de casa.
- Ordinadors amb el programari del Lego Wedo instal·lat.
- Cable allargador USB per poder gaudir de major mobilitat amb els robots construïts.
- Fulls i llapis per anar anotant les seqüències abans de provar-les a l'ordinador.
- Càmera de fotos i vídeo per enregistrar el que es va fent.

Avaluació de l'activitat.

En el moment de fer l'avaluació de l'activitat, he anat analitzant cadascuna de les fases que hem seguit:

- Presentació del material de Lego. Aquest és un material prou conegut per la majoria d'alumnes, però desconeixen els motors i sensors. Només han "jugat" a construir alguna figura. Els sobta veure com funcionen els motors atès que no els han vist funcionar mai.
- Provar de fer alguna construcció. No es plantegen fer res que tingui moviment, ells intenten fer un animal, un cotxe ..., però els sobren les poliuges i els engranatges, no saben massa que fer-ne.
- Construcció dels models proposats. La majoria dels alumnes seguint les

Nom de l'activitat: FEM ROBÒTICA

Centre educatiu (localitat): TÉRMENS

Nivell educatiu: CICLE MITJÀ

Objectius

- Conèixer el material
- Iniciar-se en el món de la robòtica
- Seguir pas a pas les instruccions per crear un model donat
- Programar el funcionament dels models.
- Descobrir les diferents possibilitats de moviment, so... que pot fer cada model creat.
- Establir vincles causa-efecte

Continguts

- Iniciació a la robòtica
- Construcció amb LEGO
- Programació dels models

Competències bàsiques

- Competència comunicativa
- Tractament de la informació i competència digital.
- Aprendre a aprendre.
- Autonomia i iniciativa personal.

Descripció de l'activitat

Hem fet l'activitat en dues sessions.

1ª sessió

Hem distribuït els alumnes de Cicle Mitjà en grups de 2.

Cada grup ha escollit el model a realitzar.

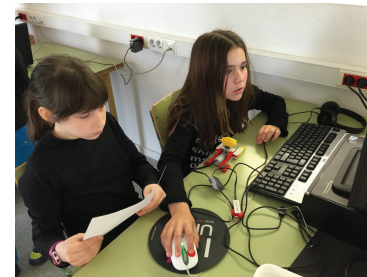
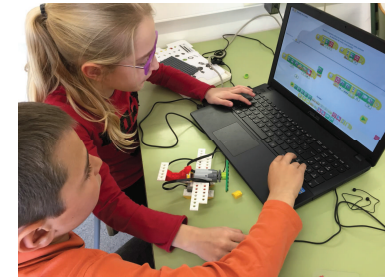
Seguint les instruccions des del programa de l'ordinador han anat muntant el robot.

2ª sessió

Amb els robot ja muntats cada parella va anar experimentant el seu funcionament. En principi copiant la proposta donada pel programa i a partir d'aquí han anat provant les diferents variables:

- Velocitat
- Direcció
- Durada
- So
- Repetició ...

Les parelles van poder experimentar el funcionament dels diferents models construïts.



Enllaç difusió de l'activitat: <http://blocs.xtec.cat/ciclemitjatermens/2015/03/26/robotica/>