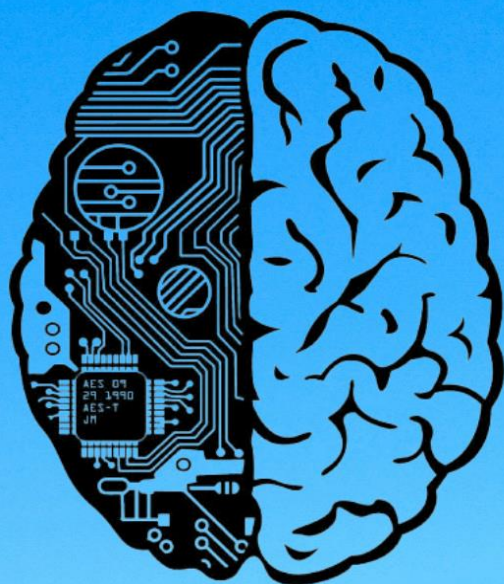


MÀSTER EDUCACIÓ I TIC

LA ROBÒTICA EDUCATIVA COM UNA EINA EFICAÇ A TRAVÉS DE L'APRENTATGE PER PROJECTES, ANÀLISI D'UN CAS

TREBALL FINAL DE MÀSTER



AUTOR: ROGER JORDÀ MONCHO

ESPECIALITZACIÓ: DOCÈNCIA EN LÍNIA (MODALITAT APLICADA)

ÀREA: TENDÈNCIES TECNOLÒGIQUES I INNOVACIÓ EDUCATIVA

PROFESSORA: LAIA ALBÒ

DATA: DILLUNS 3 DE GENER DE 2022, L'ALCÚDIA

RESUM

El present treball final de Màster realitza una proposta per l'utilització de la robòtica educativa com un mitjà interdisciplinari efectiu en l'educació primària per a l'aprenentatge dels continguts i competències del currículum per als cursos superiors (4t, 5é i 6é).

L'ús de les Tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) i la introducció a l'àmbit educatiu és imparable, fent que la innovació educativa siga fonamental en l'aprenentatge integral dels continguts del currículum. Per tant, els docents abanderaren aquesta introducció de les TIC a les aules, fent que l'alumnat adquireixca les competències STEM (Ciència, Tecnologia, enginyeria i matemàtiques) dotant-los de capacitats i competències per al seu futur laboral.

Així mateix, la irrupció de les metodologies actives en l'educació està cada vegada més present, és per això que el present TFM analitza l'eficàcia de l'aprenentatge basat en projectes amb l'ús d'una eina TIC com és la robòtica educativa mitjançant una proposta de projecte en un col·legi rural.

És realitza anàlisi bibliogràfic del que ha sigut i és la robòtica educativa, des dels seus inicis fins a la seua implantació en l'àmbit educatiu actual, continuant amb la contextualització de la proposta de planificació d'un projecte de robòtica educativa per al treball de les competències STEM amb el desenvolupament, disseny, estratègies, rols docent i avaluació en un marc rural amb una metodologia d'aprenentatge basat en projectes.

Paraules clau: *Robòtica educativa, Aprenentatge per projectes, interdisciplinarietat, Educació primària, STEM, Pensament computacional*

ABSTRACT

This Master's thesis makes a proposal for the use of educational robotics as an effective interdisciplinary means in primary education for learning the contents and competences of the curriculum for the upper grades (4th, 5th and 6th).

The use of Information and Communication Technologies (ICT) and their introduction to the educational environment is unstoppable, making educational innovation fundamental in the comprehensive learning of curriculum content. Therefore, teachers are championing the introduction of ICT in the classroom, making students acquire the STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) skills, providing them with skills and competences for their future employment.

Likewise, the irruption of active methodologies in education is increasingly present, which is why this TFM analyses the effectiveness of project-based learning with the use of an ICT tool such as educational robotics through a project proposal in a rural school.

It is a bibliographical analysis of what educational robotics has been and is, from its beginnings to its implementation in the current educational environment, continuing with the contextualisation of the planning proposal of an educational robotics project for the work of STEM competences with the development, design, strategies, teaching roles and evaluation in a rural setting with a project-based learning methodology.

Keywords: *educational robotics, project-based learning, interdisciplinary, primary school, STEM, computational thinking*

“La robòtica obri la porta a un micro-món d'aprenentatge motivador i entretingut. L'establiment d'un vincle entre el món digital i el món físic ajuda a presentar als alumnes una tecnologia clau per al futur”.

Didier Roy

NOTA ACLARIDORA:

Al llarg de tot aquest document es fa un ús integrador i no sexista del llenguatge; únicament s'utilitza a vegades el gènere gramatical masculí per a referir-se a col·lectius mixtos com a aplicació de la llei lingüística de l'economia expressiva i per a no repetir en excés determinats termes.

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ.....	6
2. JUSTIFICACIÓ TEÒRICA	7
2.1 ROBÒTICA EDUCATIVA.....	7
2.2 APRENENTATGE BASAT PER PROJECTES	8
2.3 RESULTATS DE LES RECERQUES REALITZADES	9
3. CONTEXT D'ACTUACIÓ.....	9
3.1 CONTEXTUALITZACIÓ GENERAL.....	10
3.2 CONTEXTUALITZACIÓ D'ACTUACIÓ ESPECÍFIC	10
3.2.1 EL CENTRE EDUCATIU:.....	10
3.2.2 L'ALUMNAT DE CLASSE.....	11
4. ANÀLISI DE LES NECESSITATS	12
4.1 RECOPIACIÓ I ANÀLISI DE DADES	13
4.1.1 RECOPIACIÓ DE DADES I INSTRUMENTS UTILITZATS	13
4.1.2 POLITICA DE CONFIDENCIALITAT ANÀLISI DE LES DADES OBTINGUDES	14
4.2 ANÀLISI DAFO I POSSIBLES LIMITACIONS	16
5. OBJECTIUS.....	17
6. PROPOSTA D'APLICACIÓ	18
6.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ.....	18
6.2 OBJECTIUS	19
6.2.1 OBJECTIUS CANVI DIDÀCTIC	19
6.2.2 OBJECTIUS D'APRENENTATGE.....	20
6.3 MÒDEL PEDAGÒGIC.....	21
6.4 ORIENTACIONS METODOLÒGIQUES I DIDÀCTIQUES	22
6.5 ACTIVITATS D'APRENENTATGE.....	22
6.6 PLANIFICACIÓ.....	23

6.7 RECURSOS D'APRENENTATGE.....	24
6.8 ROLS DELS PARTICIPANTS	25
6.8.1 ROLS DOCENTS	25
6.8.2 ROLS ALUMNAT	25
6.9 AVALUACIÓ DEL PROJECTE.....	26
6.10 PROPOSTA D'IMPLEMENTACIÓ	26
7. AVALUACIÓ DE LA PROPOSTA.....	27
8. CONCLUSIONS	27
9. LIMITACIONS I LÍNIES FUTURES DE TREBALL.....	28
10. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	30

ÍNDEX DELS ANNEXOS

11. ANNEXOS	33
ANNEX 1: MODEL TIPO CANVA PER A ABP	33
ANNEX 2: CONSENTIMENT INFORMAT A DIRECCIÓ DEL CENTRE	34
ANNEX 3 CONSENTIMENT DE DADES DEL CLAUSTRE CRA CELUMBRES AMB FORMULARI.....	35
ANNEX 4: ENTREVISTES REALITZADES A L'EQUIP DIRECTIU DEL CRA CELUMBRES I COORDINADORA TIC	36
ANNEX 5: TAULA D'AVALUACIÓ DEL PEC I LA PGA CRA CELUMBRES	42
ANNEX 6, RESULTATS OBTINGUTS AL QÜESTIONARI FORMS	44
ANNEX 7, ANÀLISI DELS RESULTATS OBTINGUTS AMB EL FORMULARI DE GOOGLE.....	46
ANNEX 8, RESULTATS OBTINGUTS DE LES ENTREVISTES	48
ANNEX 9, RESULTATS OBTINGUTS L'ANÀLISI DELS DOCUMENTS DEL CENTRE	50
ANNEX 10, PLANIFICACIÓ PROPOSADA PER AL PROJECTE DE ROBÒTICA	51
ANNEX 11. ACTIVITATS EN ELS PROJECTES DE ROBÒTICA I ELS CONTINGUTS A TREBALLAR.....	52
ANNEX 12, EXEMPLE DE DISSENY DESENVOLUPAT D'UN MÒDUL D'ACTIVITATS AL PROJECTE	55

ANNEX 13, EXEMPLE DE RÚBRICA D'AVUACIÓ (HETEROAVUACIÓ).....	57
ANNEX 14, RÚBRICA DE COAVUACIÓ ENTRE GRUPS.....	58
ANNEX 15, RÚBRICA D'AVUACIÓ DEL PROJECTE PER PART DE LA COMISSIÓ DE DOCENTS.....	59

ÍNDIX DE FIGURES I TAULES

<i>Il·lustració 1, Alumnat manipulant set Lego Wedo 2.0 (creació pròpia).....</i>	<i>24</i>
<i>Il·lustració 2, Model tipo Canva per a ABP (extret de Conecta 13.com a partir de les creacions de Alex Osterwalder)</i>	<i>33</i>
<i>Il·lustració 3, Consentiment per part de la direcció del centre per accedir als documents (captura de document)</i>	<i>34</i>
<i>Il·lustració 4, Formulari de conformitat i de condicions per utilitzar les dades dels membres del CRA Celumbres (Creació pròpia)</i>	<i>35</i>
<i>Taula 1, Anàlisi DAFO a partir de l'anàlisi de les necessitats (creació pròpia) 17</i>	
<i>Taula 2, Competències a treballar al projecte de RE (Creació pròpia)</i>	<i>21</i>
<i>Taula 3, Taula d'anàlisi dels documents del CRA Celumbres (Elaboració pròpia)</i>	<i>43</i>
<i>Taula 4, Resultat obtinguts en el qüestionari realitzat al claustre CRA Celumbres (elaboració pròpia).....</i>	<i>45</i>
<i>Taula 5, Anàlisi dels resultats Formulari Google realitzat als docents CRA Celumbres (creació pròpia).....</i>	<i>47</i>
<i>Taula 6, Posada en comú de les respostes a les entrevistes i conclusions (creació pròpia)</i>	<i>49</i>
<i>Taula 7, Planificació prevista per al projecte de RE per al CRA Celumbres (creació pròpia) ..</i>	<i>51</i>
<i>Taula 8, Exemple de planificació d'activitats dels projectes (creació pròpia).....</i>	<i>54</i>
<i>Taula 9, exemple desenvolupament mòdul d'activitats (creació pròpia)</i>	<i>56</i>
<i>Taula 11, exemple rúbrica analítica d'avaluació mòdul (creació pròpia).....</i>	<i>57</i>
<i>Taula 12, Rúbrica de Coavaluació entre grups (creació pròpia).....</i>	<i>58</i>
<i>Taula 13, Rúbrica d'avaluació del projecte de RE per la comissió de docents (creació pròpia)</i>	<i>61</i>

1. INTRODUCCIÓ

En aquest Treball final de màster (TFM) pretén abordar la robòtica educativa (RE) com una eina i mitjà efectiu per a l'aprenentatge dels continguts del currículum de manera interdisciplinària. Es contextualitza al Col·legi Rural Agrupat (CRA) Celumbres, dirigit als cursos superiors de l'educació primària (4t, 5é i 6é) amb l'ús d'un aprenentatge basat en projectes (ABP).

Aquest informe conté al primer apartat la fonamentació teòrica de la proposta, així com el context d'actuació tenint en conter les característiques del centre, de l'entorn socioeconòmic i el perfil de l'alumnat. Després, la realització d'un anàlisi de les necessitats, fonamental en la intervenció educativa, amb la recollida de resultats qualitatius i quantitatius, a través d'instruments amb el qual és defineix la qüestió a tractar i les possibles limitacions. A continuació, és detallaran els objectius a tractar en el present treball, per finalment la realització d'una proposta completa de projecte didàctica de la temàtica tractada.

Tal com destaca Vázquez (2015) la innovació educativa en el segle XXI ha vingut de la mà de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), fent que els docents estiguen constant formació, per donar a l'alumnat aquelles eines, metodologia i recursos que els ajuden en el seu aprenentatge, i la robòtica educativa és una d'aquestes.

Tanmateix, Álvarez (2021) en el seu estudi, l'alumnat de l'educació primària utilitza cada vegada més la tecnologia, encara que no sempre de manera adequada. Aleshores els docents han de saber donar aplicabilitat a les TIC en el món educatiu, perquè aquestes s'utilitzen d'una manera raonable, construint un pensament crític amb el seu ús.

Així mateix, tal com destaca Travieso (2018) l'aprenentatge basat per projectes (ABP) és una metodologia innovadora que està introduint-se en l'educació primària de manera efectiva, dotant a l'alumnat d'un paper central i centrat en les seues interessos i individualitats.

Cada vegada són més els estudis realitzats en aquest sentit, ja que la tendència i la innovació educativa fan que és cerquen noves formes d'educació, tenint com a base la introducció de les TIC a les aules, inclosos en la seua planificació (Komis, Misirli, 2016). No obstant, diversos dels estudis són recents, resultant complicat la comprovació de l'impacte a llarg termini, és per això que els docents han de dotar de quantitat i qualitat d'eines, metodologies, estratègies i competències perquè l'alumnat siga més capaç i autosuficient (Castiblanco, 2015).

En present treball es pretén analitzar si la robòtica educativa (RE) és una eina vàlida per a la seua implantació en els cursos superiors (5é, 6é) com un mitjà interdisciplinari, així com l'ús d'una metodologia innovadora per a la seua implantació. S'analitzaran aquells recursos a l'abast

dels docents, la planificació, els materials per a l'aprenentatge de les competències STEM (abreviació de les sigles en anglès: Science, Technology, Engineering & Mathematics) i les ferramentes avaluatives dels processos educatius.

Respecte al compromís ètic que tracta el treball és la reducció de les desigualtats entre el món rural i l'urbà, fent de l'escola un eix vertebrador del territori, on es desenvolupen aprenentatges que siguin útils per a l'alumnat per al seu futur. Així mitjançant la proposta de projecte de RE al CRA Celumbres l'alumnat adquireix habilitats i competències a l'escola, dotant a tots de les mateixes oportunitats per tractar de combatre la despoblació a la comarca.

Els apartats que compondran aquest TFM seran, en primer lloc una justificació teòrica de la temàtica tractada, a continuació es presenta el context d'actuació i a partir d'aquest la realització d'un anàlisi de les necessitats del centre. Tot seguit, esmentar els objectius del treball i la explicació de la proposta d'aplicació en el centre. Després, es presenta l'avaluació i les conclusions de la proposta, per finalitzar amb les limitacions i les futures línies de treball.

2. JUSTIFICACIÓ TEÒRICA

Aquest TFM consolida els aprenentatges i competències treballades al llarg del màster universitari d'Educació i TIC (E-learning) de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), estan relacionat amb l'especialitat cursada, la Docència en línia. Un dels seus objectius és aplicar l'ús de les TIC a utilitzant estratègies i metodologies innovadores en diferents nivells i contextos adaptant-se a les necessitats educatives. Concretament, la implantació d'un projecte de RE per 4t, 5é i 6é de primària utilitzant una metodologia ABP. Encara que és tracte d'un TFM aplicat i pràctic, es pretén que estiga ben fonamentat teòricament.

2.1 ROBÒTICA EDUCATIVA

La idea d'implementar la robòtica com a suport a l'educació té els seus orígens en la dècada dels anys 80, des del Institut Tecnològic de Massachusetts, lloc en el qual es va desenvolupar el primer llenguatge de programació per a xiquets, anomenat "Logo" (Muñiz i González, s.d.).

Per destacar la importància de Logos, cal destacar la figura de Seymour Papert com a creador del programa, utilitzant un paper proactiu dins del desenvolupament aquesta eina (Stager, 2016). El model metodològic que Seymour Papert tria per a dur a terme la seua aplicació pedagògica del llenguatge programació és el constructivista de Piaget (2014), a través d'ell es pretén presentar a l'alumnat reptes intel·lectuals adaptats al context educatiu, perquè puguin ser resolts mitjançant el desenvolupament de programes en Logo.

Així mateix, gràcies a la creació en 1988 de LEGO TC Logo, va ser possible la incorporació d'aquestes màquines en els col·legis dels Estats Units permetent així, de manera indirecta, l'expansió a tothom. L'evolució d'aquest primer prototip serà utilitzat en aquest estudi són els LEGO Wedo 2.0 creats l'any 2016 dirigits a l'alumnat de primària (Vázquez, 2015)

La robòtica educativa és una potent i flexible eina d'aplicació en els processos d'ensenyament i aprenentatge, motivant a l'alumnat a construir i a controlar robots usant llenguatges de programació específics (Komis & Misirli, 2016). Tanmateix, Román (2020) exposa que moltes investigacions indiquen que la robòtica educativa té una influència significativa en el desenvolupament de les habilitats de pensament crític, resolució de problemes, habilitats metacognitives de l'alumnat, l'aprenentatge col·laboratiu i augment de la motivació.

Tal com destaca Komis & Misirli (2016) sostenen que un dels principals factors que impulsen l'ús de la robòtica en l'Educació Primària és la seua positiva influència sobre l'adquisició d'habilitats de pensament computacional, identificant els següents: anàlisi, automatització, descomposició de tasques, disseny, interaccions, pensament crític, programació, resolució de problemes i seqüenciació d'activitats.

2.2 APRENTATGE BASAT PER PROJECTES

L'Aprenentatge basat en projectes (ABP) és una estratègia metodològica de disseny i programació que implementa un conjunt de tasques basades en la resolució de preguntes o problemes (reptes), mitjançant un procés d'investigació o creació per part de l'alumnat que treballa de manera relativament autònoma i amb un alt nivell d'implicació i cooperació, que culmina amb un producte final amb caràcter social (Travieso, 2018).

El ABP sorgeix a partir de la teoria constructivista desenvolupada per Lev Vygotski y Jean Piaget. Des d'aquesta posició, s'assumeix el coneixement com una construcció de l'home en la seua interacció amb l'entorn. A més, part de l'existència d'estructures prèvies que són les que possibiliten aquesta construcció del coneixement.

Segons Glaser (1991), existeixen tres principis relacionats amb l'aprenentatge i els processos cognitius. El primer d'ells consisteix a valorar l'aprenentatge com un sistema de construcció i no de passivitat per part de l'estudiant, el segon es basa en la incidència de la metacognició en l'ús del coneixement, el tercer ressalta el caràcter social de l'aprenentatge (Pérez, 2012). Finalment, destacar que una societat en continu canvi requereix educar des de la incertesa a través de l'experiència i construint coneixements compartits generats des de la interacció i fomentant l'autonomia. Els docents han de partir del model Canva proposat per Herrera (2015) a [l'annex 1](#). Segons Pérez Gómez (2012) ABP es treballa les capacitats i competències en l'alumnat:

- **Ment Científica i Creativa:** desenvolupant la capacitat d'utilitzar i comunicar de manera disciplinada, crítica i creativa aplicant a l'entorn pròxim.
- **Ment ètica i solidària:** Treballar mitjançant el desenvolupament de la capacitat per a viure i conviure en grups humans cada vegada més heterogenis
- **Ment personal:** Treballar la capacitat per a pensar, viure i actuar amb autonomia, és a dir, la construcció del propi projecte vital

Enfront de l'ensenyament tradicional o també denominada de les tres "P": presentació, pràctica i prova, l'ABP fomenta buscar, triar, discutir, aplicar, corregir, assajar. Passant del aprendre memoritzant, a l'aprendre és conèixer, fer i ser.

2.3 RESULTATS DE LES RECERQUES REALITZADES

Els resultats de la recerca de fonts bibliogràfiques a la xarxa ha resultat un procés d'indagació i investigació per a l'autor en que s'ha tractat de contrastar la diversitat d'informes i articles acadèmics, escollint aquells més adequats per al propòsit, obtenint els següents resultats.

La font de Vázquez (2015) reflecteix la quantitat d'eines robòtiques al nostre abans, així com un anàlisi de cada una d'elles per tractar d'explorar les seues potencialitats. El treball investigador de Lombana (2015) serveix per a realitzar una reflexió dels investigadors respecte a l'ús de la robòtica educativa a les aules i les estratègies a utilitzar. El treball de Castiblanco (2015) reflecteix la base teòrica sobre el que basar la proposta, realitzant un anàlisi del treball de la robòtica educativa i l'aprenentatge basat en la resolució de problemes. Destacar els estudis presentats per Vega (2016), Casado (2020) i Guillen (2015) reflecteixen estudis sobre la implantació de la robòtica educativa a les aules, servint de base per aquest treball, tenint en conter les conclusions i limitacions per al projecte.

La font de Travieso (2018) analitza l'aprenentatge basat en projectes i com utilitzar-lo de manera efectiva per millorar les competències de l'alumnat.

Per últim, reflectir els informes realitzats per Álvarez (2021), Cabrales (2017) i García (2018) que serveix per analitzar estudis de diverses matèries a estudi, refutant dades i tendències de l'educació actual, servint les dades com a referent.

3. CONTEXT D'ACTUACIÓ

El present apartat aborda la contextualització de la proposta en la qual s'engloba l'escenari d'actuació. D'altra banda, en la contextualització general es descriuen els trets de l'escenari

formatiu; mentre que en el context d'actuació específic s'analitza el col·lectiu concret al qual va dirigida la proposta didàctica.

3.1 CONTEXTUALITZACIÓ GENERAL

Aquest TFM part d'una problemàtica real i actual, que se centra en la necessitat de fomentar canvis i ajustos en l'educació de l'alumnat dels cursos superiors de primària, perquè aquesta proveïska els continguts i les eines necessàries perquè pugui adquirir les habilitats i competències (STEM) imprescindibles en el segle XXI a través de la RE i ABP.

Aquesta línia d'actuació es focalitza en l'educació primària dins de l'àmbit de l'educació obligatòria dirigida a l'alumnat entre 6 i 12 anys. Les lleis que regulen l'etapa educativa són:

- A nivell estatal: Llei orgànica per a la Millora de la Qualitat Educativa (LOMCE) 9/2013 i Reial decret 126/2014, de 28 de febrer, pel qual s'estableix el currículum bàsic de l'Educació Primària.
- A nivell autonòmic: Decret 108/2014, de 4 de juliol, del Consell, pel qual estableix el currículum i desenvolupa l'ordenació de l'educació primària a la Comunitat Valenciana.

3.2 CONTEXTUALITZACIÓ D'ACTUACIÓ ESPECÍFIC

3.2.1 EL CENTRE EDUCATIU:

Per donar coherència i sentit al Treball, resulta fonamental l'elecció d'un context concret d'on extraure conclusions i refutar els arguments presentats, sent comparables amb altres similars. Per tant el context serà el CRA Celumbres, centre educatiu d'educació Infantil i Primària situat a la comarca del Ports (Província de Castelló) format per 3 aularis: Castellfort, Cincorres i Portell de Morella.. La comarca conta amb un total de 4.432 habitants (INE, 2017), així els pobles que conformen el centre tenen: 411h. a Cincorres, 198 a Castellfort i 200 a Portell, sent catalogat l'entorn per la Generalitat Valenciana dins del pla d'actuacions contra la despoblació.

La filosofia del centre es defineixen com una *escola activa*, oberta al món i a l'entorn pròxim, buscant la implicació de tota la comunitat educativa (famílies, administracions, associacions culturals...) en el procés d'ensenyament/aprenentatge de l'alumnat. El centre conta amb un total de 56 alumnes, distribuïts entre els aularis: 38 a Cincorres, 8 a Castellfort i 8 a Portell. El claustre del CRA Celumbres, consta de 3 mestres d'infantil més una mestra de suport itinerant i 3 més de primària, una especialista d'anglès, una de música, un d'educació Física, una Pedagogia Terapèutica, una de religió compartida, una Audició i Llenguatge i una psicopedagoga, tenint un total de 13 docents.

La metodologia del CRA des de l'any 2016 és l'ABP que pretén potenciar l'autonomia i l'autoregulació dels propis processos el centrat en el desenvolupament de les percepcions emocionals, motrius, socials i cognitives de l'alumnat. Entenent l'escola com un espai d'acompanyament i respecte pels processos de vida dels infants. Convivint amb l'alumnat amb la voluntat que se senten reconeguts, acceptats, estimats i puguin créixer en equilibri i benestar.

Respecte a la situació socio/econòmica de les famílies recalcar que és dediquen fonamentalment al sector primari (Ramaderia) i al sector serveis (hosteleria i restauració) per la aflluència de turisme a Morella. Cal incidir en que nivell socio/econòmic és mitjà-baix, encara que no hi ha problemes greus d'atur o pobresa.

La connexió a Internet en les diferents poblacions resulta acceptable, tenint accés a la fibra (100mb) per part de les famílies, així com al centre escolar, utilitzant una xarxa de la conselleria d'educació, tenint accés als continguts amb les tauletes electròniques i ordinadors. Així mateix, el centre té uns materials didàctics relacionats amb la robòtica educativa com són: 5 sets de Lego Wedo 2.0 (Vázquez, 2015) i 8 tauletes electròniques. També tenen al seu abast els robots Beebot per a l'etapa d'Infantil per a la introducció de la robòtica.

Per finalitzar, cal destacar que la proposta que es realitza cap a la institució educativa és per donar un impuls metodològic respecte a ABP, aprofitant aquells materials que té al seu abast (Lego Wedo 2.0) per dotar a l'alumnat de major competència en l'ús de les TIC. Per tant, la planificació d'aquest nou impuls resulta fonamental, així proporcionant una proposta de projecte de RE per al CRA Celumbres i la seua posterior implantació ajudarà que el centre tinga una guia de treball sobre la qual assentar projectes per a pròxims cursos i etapes educatives.

3.2.2 L'ALUMNAT DE CLASSE

L'àmbit d'aplicació serà l'estudi de la robòtica educativa (RE) per a l'alumnat dels cursos superiors de l'educació primària (4t, 5é i 6é), edats compreses entre els 10-12 anys d'edat.

Respecte a l'alumnat, durant el curs 2021-22 l'escola compta amb un total de 56 alumnes, dels quals hi han 10 a l'aulari de Castellfort; 8 alumnes a l'aulari de Portell i a l'aulari de Cincorres hi ha 39 alumnes. L'alumnat del centre és majoritàriament local, a excepció d'una família d'origen marroquí, una d'origen veneçolà, xilè i algunes d'origen romanès. Conta amb una ràtio baixa d'alumnat per docent, un aprenentatge individualitzat, classes multinivell, itineràncies dels docents i recursos limitats.

El grup classe a qui va dirigit aquest treball està escolaritzat a l'aulari de Cincorres, compost per 7 alumnes de 6é, 6 de 5é i 2 de 4t de primària amb 2 docents tutores. Aquest grup multi-

nivell, té una col·laboració i autonomia entre l'alumnat degut a la implantació de ABP per part de la direcció. Tot l'alumnat viu i resideix a la mateixa població no sent necessari desplaçament.

Aquest moment educatiu, és un dels més importants en l'educació i desenvolupament de l'alumnat, tal com es reflecteix al D108/2014, el nen és troba davant d'un període sensible on adquireix coneixements, destreses, habilitats, competències i capacitats ajudant al seu desenvolupament integral en tots els seus àmbits (Cognitiu, Social, Afectiu, Motriu).

Així mateix, l'alumnat s'encontra el l'estadi de les operacions concretes (7 a 12 anys) dins de la teoria del desenvolupament cognitiu (Piaget, 2014). La principal característica d'aquest període és la capacitat per utilitzar el pensament lògic i de les operacions als objectes, entorn i persones que l'envolten, resultant una etapa fonamental del seu pensament. Amb l'ús de la robòtica educativa es donarà impuls a aquest pensament i a l'adquisició de competències.

A partir de l'anàlisi de Vázquez (2015) el set Lego Wedo 2.0 de construcció de robots i la seua aplicació per a tauletes electròniques, ofereix a l'alumnat a partir de 8 anys una oportunitat de construir i programar la versió del seu propi robot. Les habilitats i capacitats que pretén treballar són: la investigació, el disseny de solucions, programació bàsica, pensament crític, resolució de problemes, presentacions orals, així com despertar el interès per ciència per convertir-la en aplicable al entorn, utilitzant una interfaç senzilla i dinàmica, tenint un preu acceptable (180 €).

4. ANÀLISI DE LES NECESSITATS

Resulta fonamental saber quines necessitats té el context educatiu en que s'ha emmarcat la proposta de TFM, amb l'extracció d'informació respecte a la temàtica escollida (RE i ABP) per part dels participants (Docents) en l'àrea concreta a que va dirigit el treball (Primària).

Aquest anàlisi servirà a l'autor per extraure aquella informació oportuna del context educatiu, per mitjà de Formularis de Google, entrevistes qualitatives i anàlisi de documents del centre, Projecte educatiu de centre (PEC) i la Programació general anual (PGA), realitzant un anàlisi profund i dirigit al fi d'aplicar les estratègies docent adaptades a les necessitats del CRA Celumbres respecte a la RE i ABP.

Per a la realització d'aquest anàlisi s'ha sol·licitat per part de l'autor un consentiment de maneig de dades del centre que ha sigut firmat per la directora i pels docents seguint la política de dades de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), tal reflecteix [l'annex 2](#) i [l'annex 3](#). Aquests han donat el consentiment de forma unànime.

4.1 RECOPIACIÓ I ANÀLISI DE DADES

4.1.1 RECOPIACIÓ DE DADES I INSTRUMENTS UTILITZATS

❖ QÜESTIONARI FORMS

Cal destacar que l'elecció del qüestionari de Google Forms va dirigit als docents del centre educatiu per esbrinar quins són els seus coneixements sobre la RE, ABP i la seua aplicabilitat en el centre, tenint en conter les seues particularitats. Tal com destaca Cabello (2017) l'elecció d'aquest instrument avaluador per part de l'autor es degut als següents motius pedagògics:

- Facilitat a l'hora de dissenyar, crear i realitzar els qüestionaris a la xarxa.
- Possibilitat de compartir i donar accés a diferents docents i participants en el procés educatiu perquè realitzen aportacions al formulari.
- La distribució de l'enquesta i la seua compartició és realitza per mitjà del correu.
- Permet l'utilització d'imatges i diferents tipus de respostes que faciliten l'obtenció d'informació variada i valuosa per al docent.
- Obtenció de la informació ordenada i seqüenciada amb una taula de dades en G-Sheet.

Per tant, estarà el qüestionari es compona de 10 preguntes en total, 8 de preguntes tancades i 2 d'obertes, en que els docents donaran la seua opinió respecte a la temàtica d'estudi amb respostes breus. Respecte a la validació del qüestionari, es tracten i s'analitzen els diferents temes d'estudi, donant facilitats als entrevistats en la seua realització, obtenint una informació valuosa per a la implantació del projecte, adaptada a les necessitats formatives del centre, per tant és dona viabilitat i efectivitat al instrument. L'enllaç per a la realització és <https://forms.gle/ryVM2rf1oke2FZp8A>

❖ ENTREVISTES QUALITATIVES

Tal com destaca Hernández (2014) la realització de entrevistes qualitatives i l'anàlisi dels seus resultats, ajuda a l'autor a extraure una informació més profunda respecte a les persones encarregades de la direcció i gestió del centre, esbrinant la viabilitat i efectivitat del projecte al centre respecte a la temàtica tractada. És tracta de la realització de 3 entrevistes telefòniques, a la directora, a la cap d'estudis i a la coordinadora TIC del centre, amb la contestació de 13 preguntes relacionades amb el context d'aplicació (CRA Celumbres), la metodologia d'aprenentatge del centre (ABP) i la temàtica del projecte (RE). Les entrevistes es van realitzar al llarg dels dies 16 i 17 de novembre, observant els seus resultats a [l'annex 4](#).

❖ ANÀLISI DOCUMENTACIÓ DEL CENTRE

La realització d'un anàlisi dels documents del centre, Projecte Educatiu de Centre i Programació General Anual, ajuda a obtenir la informació respecte a la situació social, educativa, econòmica i didàctica del centre.

El Projecte Educatiu de Centre (PEC) és el document pedagògic elaborat per i per a la comunitat educativa, sent el marc de referència que recull de forma detallada la identitat, objectius i organització d'un centre educatiu amb l'objectiu de donar resposta eficaç a les necessitats i demandes que es puguin presentar al llarg del curs escolar (Muñoz, 2000). És de gran importància tant per al funcionament intern d'un col·legi perquè la comunitat escolar conegui el seu funcionament, els seus objectius i la seua identitat.

Així mateix, la programació general anual (PGA) constitueix, la concreció dels criteris i orientacions generals per a cada curs escolar. La PGA facilitarà el desenvolupament coordinat de totes les activitats educatives, el correcte exercici de les competències dels diferents òrgans de govern i de coordinació docent i la participació de la comunitat escolar (Muñoz, 2000).

Aquests documents regeixen el centre educatiu i els seus òrgans educatius, que faciliten el seu funcionament, no obstant no han de ser rígids, estan subjectes a actualitzacions, tant metodològiques com a la societat, per tant cal realitzar una avaluació periòdica. Seguint a Muñoz (2000) la realització de l'anàlisi donarà resposta a les següents qüestions:

- Què s'avaluarà? Els documents que són la guia metodològica del centre: el PEC i PGA.
- Com es durà a terme l'anàlisi? Mitjançant la taula de [l'annex 5](#).
- Qui serà l'encarregat de realitzar-lo? Un avaluador extern, com és l'autor del TFM.

4.1.2 POLITICA DE CONFIDENCIALITAT ANÀLISI DE LES DADES OBTINGUES

❖ POLÍTICA DE CONFIDENCIALITAT I ANONIMAT DELS RESULTATS

Cal destacar en primer lloc, que l'autor ha facilitat un formulari de Google per informar als participants que les dades seran tractades amb confidencialitat i anonimat. És per això que seguint la política de confidencialitat i privacitat de la UOC, l'autor ha utilitzat les següents estratègies per garantir l'anonimat i protecció de dades dels participants:

- ♦ *Consentiment informat* a la direcció del centre per a l'anàlisi de documents ([annex 2](#))
- ♦ Consentiment informat i validat pels participants en l'anàlisi de les necessitats mitjançant un formulari Google donant el seu consentiment ([annex 3](#)).

- ♦ *Anonimització de les dades:* Utilització de pseudònims (Docent X) tant en el registre de resultats del formulari Google i a les entrevistes qualitatives amb la taula dels resultats.
- ♦ *Utilització d'un emmagatzematge segur de les dades:* utilització de l'ordinador per a tasques de treball, amb una encriptació de les carpetes segures amb contrasenya.
- ♦ *Ús de comunicació segura:* utilització de l'eina Telegram per a la comunicació i coordinació amb els docents i la direcció del centre. Ús del correu electrònic per la compartició de documents firmats amb el mode confidencial de Gmail, utilitzant l'adreça electrònica de l'autor en la UOC.

Amb aquestes estratègies l'autor garanteix l'anonimat dels participants i que les dades obtingudes no són simulades.

❖ ANÀLISI DE LES DADES OBTENIDES I CONCLUSIONS

A partir de la realització dels instruments d'avaluació presentats en l'anàlisi de les necessitats, es contempla uns procediments previstos de recollida i anàlisi dels resultats obtinguts són:

- *Anàlisi dels documents del centre:* A partir de l'anàlisi dels documents del centre (PEC i PGA) realitzada per l'autor en [l'annex 5](#), es realitzarà una valoració dels ítems no complerts per a la seua inclusió en posteriors actualitzacions ([annex 9](#)).
- *Al qüestionari Forms:* Extracció d'una taula ([annex 6](#)) dels resultats obtinguts per a continuació, realitzar una comparativa i anàlisi dels resultats amb una taula ([Annex 7](#)).
- *A les entrevistes qualitatives:* Valorar i comparar els resultats obtinguts de les diferents preguntes formulades amb una taula, posant en comú cada visió de les entrevistades per obtenir una visió global de les necessitats del centre ([Annex 8](#)).

A partir de l'anàlisi de resultats a partir dels 3 instruments presentats anteriorment (Qüestionari, Entrevistes i anàlisi de documentació) les conclusions extretes són:

- El claustre del CRA Celumbres té un coneixement bàsic de la robòtica educativa, encara que la seua aplicació és dispar a les aules (formulari i entrevistes).
- Els robots més utilitzats i coneguts són els BeeBot per a l'alumnat d'Infantil, els Edison robot i els Lego Wedo 2.0 (formulari i entrevistes).
- L'utilització dels robots és fa de forma esporàdica, com un complement a les tasques, sense seguir una planificació i uns criteris clars (formulari, entrevistes, documents).
- Falta de formació del professorat en TIC i RE (formulari i entrevistes).
- La meitat del claustre no coneix les competències STEM ni les aplica a les classes (formulari i documents)

- Utilització de les TIC a les aules és realitzada amb suport als continguts donats, sense aplicar una modalitat aplicada a la xarxa com el B-learning o E-learning (entrevistes).
- L'ABP és considerada la metodologia vàlida i valorada per unanimitat pels docents del claustre (formulari, entrevistes, documents del centre educatiu).
- La implantació de ABP al CRA Celumbres fa poc de temps que és va realitzar, sense que es valoren els resultats a llarg termini (Documents)
- La problemàtica més greu de la comarca i de les poblacions del CRA és la despoblació i l'envelliment, així com unes infraestructures viàries en millors (documents, entrevistes)
- Manca de sector secundari a la comarca, tenint una indústria residual (Documents).
- Demanda per part del Claustre de la implantació d'un projecte global de robòtica educativa mitjançant la metodologia d'aprenentatge basat en projecte per a la millora de les competències STEM reflectits als qüestionaris (formulari, entrevistes, documents).

4.2 ANÀLISI DAFO I POSSIBLES LIMITACIONS

Tenint en contera la informació obtinguda i l'anàlisi realitzat als annexos 7, 8 i 9 es realitza un anàlisi DAFO que estructura les febleses, forteses, amenaces i oportunitats que presenten les dades obtingudes i les característiques de l'entorn per, una vegada identificades les necessitats, planificar l'acció de manera que es plantegen estratègies per a maximitzar els recursos i pal·liar les possibles deficiències. (Taula 1, Anàlisi DAFO realitzat a partir de les necessitats encontrades al CRA Celumbres)

Anàlisi DAFO de les necessitats encontrades al CRA Celumbres a partir de l'anàlisi de resultats			
	Debilitats		Fortaleses
1	Formació del professorat limitada en la implantació de la robòtica com a matèria interdisciplinària.	1	Implantació d'una formació innovadora, on els docents coneixen la forma de treballar de manera col·laborativa.
2	Formació dels docents en modalitats d'educació en línia (B-learning, E-learning)	2	Material de robòtica amb bones condicions i variat.
3	Falta una aula fixa per a la realització de les activitats	3	Xarxes de col·laboració amb entitats, empreses i ajuntaments.
4	Manca de més docents fixes, que donen continuïtat a la metodologia de treball (ABP).	4	Equip docent coordinat i motivat
5		5	Ràtio d'alumnat baix afavorint un aprenentatge individualitzat.
	Amenaces		Oportunitats
1	Ús excessiu de les pantalles i mala	1	Projecte ambiciós i innovador.

	praxis.		
2	Dependència de les TIC per tractar de motivar a l'alumnat.	2	Utilització de les noves tecnologies amb fins educatius.
3	Implantació de noves metodologies actives a molts centre educatiu	3	Predisposició positiva per part de la direcció del centre per a la implantació d'un projecte de RE.

Taula 1, Anàlisi DAFO a partir de l'anàlisi de les necessitats (creació pròpia)

Referent a les limitacions de la proposta cal destacar que si es desitja abastar la totalitat del currículum de les diferents assignatures així com l'adquisició de les competències STEM cal plantejar un projecte a llarg termini. Respecte als coneixements de l'alumnat sobre la matèria tractada (RE i ABP) no s'han pogut realitzar en aquest treball i queda a expenses de l'adaptació de l'alumnat als materials de robòtica, a les eines TIC i a la modalitat d'aprenentatge, així com en el seu compromís per a aconseguir l'èxit de la proposta.

5. OBJECTIUS

Els objectius que es plantegen en el TFM marquen el devenir de l'estudi, anàlisi i presentació d'arguments, sent la meta a aconseguir al finalitzar l'argumentació, guiant el procés de cerca i indagació, com a referents del procés. Aquests objectius són:

- Identificar les característiques del context formatiu en l'escola rural per a la implantació de la robòtica educativa com una eina eficaç en l'educació primària.
- Disposar d'una pauta general sobre quins aspectes s'han de tenir en compte en la planificació i disseny d'activitats en l'aplicació de la robòtica a l'educació primària
- Dissenyar les línies bàsiques d'un projecte basat en la robòtica educativa que pretén l'adquisició per part de l'alumnat de les competències STEM.
- Conceptualitzar un projecte de robòtica educativa com a eina interdisciplinària per a l'aprenentatge de les competències STEM en l'educació primària.
- Construir una sèrie d'eines avaluadores que engloba els indicadors i criteris d'avaluació de les competències STEM dins d'un projecte de robòtica educativa en ABP.
 - És útil la robòtica educativa per a l'etapa d'educació primària?
 - Quines eines, recursos i materials s'han desenvolupat sobre robòtica educativa per a l'etapa d'educació primària?
 - La robòtica educativa ajuda a l'alumnat a l'adquisició de les competències STEM?
 - Quina metodologia és la més adient per a la implementació de la robòtica educativa en un centre d'educació primària?

- L'aprenentatge basat en projectes treballa tots els continguts del currículum?
- La robòtica educativa i l'aprenentatge basat en projectes poden utilitzar-se junts i de manera efectiva? Com és pot dur a terme?

6. PROPOSTA D'APLICACIÓ

A partir de l'anàlisi de les necessitats formatives al context seleccionat per al seu anàlisi, el CRA Celumbres, es fa necessari un impuls metodològic innovador per l'eliminació de les desigualtats de l'entorn rural respecte a la manca d'adquisició de les competències STEM respecte a medi urbà mitjançant la implantació d'un projecte interdisciplinari de RE utilitzant la metodologia ABP.

Amb aquest projecte es pretén cobrir les necessitats formatives per l'alumnat amb la realització de diversos projectes relacionats amb la RE, englobats dins d'una planificació i temporalització adaptada als seus coneixements, habilitats i destreses.

Cal destacar que, els docents adquireixen una responsabilitat social i moral amb l'alumnat, dotant-lo d'aquells recursos, eines i estratègies fonamentals (D108/2014) que li ajuden a desenvolupar-se en un futur en la societat, compromès amb l'entorn, fent-lo més capaç, dotant d'habilitats relacionades amb les competències STEM i és possible amb el projecte de robòtica.

6.1 DESCRIPCIÓ I JUSTIFICACIÓ

Tal com reflexa l'Informe de la Comissió Europea, la qual ha definit que l'aprenentatge de les competències STEM constitueix una habilitat bàsica del Segle XXI (FECYT, Everis i Google, 2016). Aquest mateix informe subratlla que l'any 2020, hi haurà a Europa 825.000 llocs de treball sense cobrir relacionats amb les TIC, a causa de la falta de professionals d'aquest àmbit, podent teletreballar des de la comarca. Per tant, des de l'àmbit escolar s'ha de considerar prioritari treballar aquestes competències des de l'educació primària.

La proposta de projecte de robòtica educativa per tractar els continguts del currículum de primària interdisciplinàriament perquè l'alumnat del CRA Celumbres adquireixca les competències STEM que els ajudaran a ser més capaços el dia de demà, tractant de tindre estabilitat a la comarca, per crear un teixit laboral a l'Espanya Buida (Álvarez, 2021).

El projecte s'enfoca als cursos superiors de l'educació primària (5é i 6é) amb una metodologia aplicada al centre educatiu com és l'aprenentatge basat en projectes, que en l'actualitat gira al voltant del desenvolupament sostenible i una modalitat pedagògica de Blended learning (B-learning) utilitzant com a plataforma d'aprenentatge una pàgina web, com a l'exemple: <https://sites.google.com/uoc.edu/robtica-educativa-cra-celumbre/p%C3%A0gina-dinici>

El desenvolupament del projecte serà durant el segon i tercer trimestre del present curs 2021/22, donant inici al Gener del 2022, tractant que la seua implantació es duga a terme en cursos posteriors, quedant patent en els documents del centre (PEC i PGA).

L'estudi dels projectes de RE en l'educació primària són escassos i recents, fent que els resultats obtinguts puguin posar-se en dubte o no es pugui comprovar l'efectivitat a les aules. No obstant el projecte de RE mitjançant ABP que es presenta per al CRA Celumbres es basa en l'informe de Montes, Zapatera (2017) que conté una àmplia justificació teòrica i una aplicació pràctica en un context educatiu similar (RD 126/2014).

Tal com destaca l'informe, l'ús educatiu de la robòtica té dues utilitats clarament diferenciades, malgrat que compartiquen gran part dels objectius d'aprenentatge.

- La primera utilitat consisteix en el fet que l'activitat connectada amb la robòtica se centra en la programació de robots, per a això, no és estrictament necessària la concurrència de robots físics. Els autors assenyalen que és habitual que els robots virtuals oferisquen addicionals i més variades possibilitats d'interacció que els físics.
- La segona utilitat se centra en la construcció, assemblatge i posada en funcionament de robots. Es tracta d'una activitat molt relacionada amb el Moviment Maker, que aporta un component d'emoció i motivació relacionada amb l'activitat creativa de generar un artefacte per a interaccionar amb ell (Schad & Jones, 2020).

En Educació Primària la programació de robots és una activitat divertida i motivadora, que fomenta el coneixement de les tecnologies de la informació (TIC), les habilitats de llenguatge i la creativitat (Lombana, 2015). L'autora adverteix que a pesar que l'educació robòtica s'ha vingut implementant a les escoles en els últims 20 anys, el seu ritme d'introducció és lent i els seus models d'utilització són fragmentaris.

Per tant, amb la proposta de projecte de RE amb la metodologia ABP pretén donar un impuls al centre educatiu CRA Celumbres en la innovació pedagògica, fent que l'alumnat adquireisca les competències STEM mitjançant els projectes de robòtica educativa relacionats amb el projecte d'aula que és el desenvolupament sostenible.

6.2 OBJECTIUS

6.2.1 OBJECTIUS CANVI DIDÀCTIC

- Potenciar la inclusió de les noves tecnologies al CRA Celumbres mitjançant un projecte de robòtica educativa amb un ABP per al treball de les competències STEM a l'educació primària amb un treball interdisciplinari.

- Inculcar el pensament crític respecte a l'ús de les TIC en l'àmbit educatiu i familiar.
- Impulsar el treball de les competències STEM en un col·legi rural.
- Introduir modalitats d'aprenentatge virtual (B-learning) en entorns presencials.

6.2.2 OBJECTIUS D'APRENTATGE

- Adquirir habilitats, destreses, coneixements i competències mitjançant la construcció, disseny i programació de robots.
- Desenvolupar el treball en equip per aconseguir objectius en comú.
- Fomentar les presentacions orals per millorar les competències lingüístiques.
- Fomentar la creativitat amb el disseny de robots propis i la seua construcció.
- Resoldre problemàtiques relacionades amb el canvi climàtic amb la construcció i programació de prototips robòtics que donen solució.

Així, durant el treball interdisciplinari en les activitats relacionades amb la robòtica educativa es treballaran les competències, tant del currículum com STEM (Taula 2, Competències a treballar al projecte de robòtica educativa).

Competències Currículum	Competències STEM
⇒ C. Digital: Ús efectiu de les eines i recursos presentats (Lego, tauletes, ordinadors) així com les aplicacions (Lego, pàgina web). Anàlisi crític de l'ús i excés de pantalles.	⇒ C. comunicació i contextos STEM: Comunicar amb el suport d'eines analògiques i suports digitals. Interactivitat entre els l'alumnat i cerca de solucions en comú.
⇒ C. Iniciativa i esperit Emprenedor: Creació de robots que presenten una solució a una problemàtica presentada. Treballar en equip i col·laborant per la cerca de solucions viables.	⇒ C. Experimentació de fenòmens naturals i proposta de solucions: Diàleg i posada en comú de solucions a una problemàtica de l'entorn. Aplicar solucions a problemes reals i naturals. Adaptació a les necessitats de l'alumnat i als seus ritmes.
⇒ C. Aprendre a aprendre: L'alumnat adapta les seues destreses i habilitats a la problemàtica presentada. Adquireix noves capacitats.	⇒ C. Científica/matemàtica: Presentació de problemàtiques que l'alumnat a de resoldre. Presentació d'hipòtesis adaptades a l'entorn i a la problemàtica presentada, donant solucions mitjançant un prototip de robot. Programació
⇒ C. Social i Cívica: Presentar solucions a problemàtiques globals i del planeta per a la sostenibilitat de la humanitat. Conscienciació	

<p>dels problemes que ens afecten a la societat.</p> <p>⇒ C. Lingüística: Presentacions orals, utilització d'un llenguatge correcte i mirant al públic.</p>	<p>adaptada a les característiques del robot.</p> <p>⇒ C. Creativa i innovació: Potenciar la creativitat i la innovació amb la creació de models i prototips per establir un desenvolupament sostenible.</p>
--	---

Taula 2, Competències a treballar al projecte de RE (Creació pròpia)

6.3 MÒDEL PEDAGÒGIC

En primer lloc destacar el model pedagògic es refereix a la representació de les relacions predominants en l'acte d'ensenyar (Guàrdia, Maina, 2012). La robòtica educativa, l'aprenentatge per projectes i l'ús de les noves tecnologies estan a l'avantguarda de les metodologies més recents, és per això que aquest projecte de robòtica el model pedagògic adient és el constructivisme, plantejant la necessitat de transferir el procés d'Ensenyament Aprenentatge que fomenten la col·laboració, l'autonomia i l'associació en línia (Torràs, 2015).

Quant al constructivisme, es tracta d'un corrent pedagògic basat en la teoria del coneixement constructivista, que postula la necessitat d'entregar a l'estudiant les eines necessàries (generar andamiatges) que li permeten construir els seus propis procediments per a resoldre una situació problemàtica, la qual cosa implica que les seues idees puguin veure's modificades, per continuar aprenent (Guàrdia, Maina, 2012).

Així mateix, ABP s'assenta en el desenvolupament competencial i el principi bàsic en que l'alumnat és capaç de construir el seu propi coneixement a través de la interacció amb la realitat, destacant la relació entre l'alumnat, els docents, la família i l'entorn. ABP té les arrels en el model constructivista, evolucionant a partir de les investigacions de Dewey (1997) i Vygotsky (1962), considerant l'aprenentatge com el resultat de construccions mentals, basant-se en els coneixements actuals i previs.

Tanmateix, la modalitat d'aprenentatge que s'ajusta a les característiques de proposta i als mitjans a l'abast és el B-learning, ja que alterna les classes presencials amb les virtuals amb una plataforma virtual (pàgina web). El B-learning, seguint a Ibáñez, Cervera (2018, p. 3) defineix "el disseny docent en el qual tecnologies d'ús presencial (físic) i no presencial (virtual) es combinen de cara a optimitzar el procés d'aprenentatge" "combinen sistemes presencials amb instrucció mediada per ordinador o tauletes electròniques, on l'ús de les tecnologies digitals de la comunicació i interacció en xarxa, a temps real o diferit. Són sistemes basats en la intersecció entre aquestes modalitats que tracten d'aprofitar-se tant dels avantatges i riquesa de recursos de l'aprenentatge virtual com de la interacció i les sinergies generades en els grups en les sessions presencials.

6.4 ORIENTACIONS METODOLÒGIQUES I DIDÀCTIQUES

Seguint a la investigació realitzada per Hervás (2018) els principis metodològics i didàctics que fomenten el projecte són:

1. **Aprentatge Significatiu:** partint dels coneixements previs de l'alumnat, adequar al desenvolupament psicoevolutiu, relacionar les activitats d'aprenentatge, entre si, i amb les experiències prèvies, produir conflictes cognitius, garantir la funcionalitat i aplicabilitat dels nous aprenentatges, motivar i fomentar l'activitat de l'alumnat.
2. **Activitat Lúdica:** utilització del poder motivador per a incorporar-lo com a recurs educatiu.
3. **Globalització:** presentar els continguts globalitzats, interrelacionant totes les àrees.
4. **Hàbits d'esforç:** es potenciaran, així com les actituds d'autosuperació.
5. **Pensament reflexiu i crític:** fomentant la realització de l'activitat, sinó també la reflexió sobre el sentit, forma i efectes de l'activitat, amb el suport de les TIC.
6. **Avaluació contínua i activa:** principal estratègia per a poder atendre la diversitat mitjançant la detecció de les necessitats individuals. És necessari que l'alumne i alumna participe en el procés a través de l'autoavaluació i la coavaluació.

6.5 ACTIVITATS D'APRENTATGE

Respecte al tipus de tasques i activitats d'aprenentatge, s'entenen de 2 tipus al projecte: les virtuals, aquelles que es realitzen utilitzant un dispositiu electrònic amb connexió a la xarxa; i les presencials aquelles que es realitzen de forma directa a l'aula. (Guitert, 2013).

Respecte a les activitats virtuals que s'entenen en el projecte de RE, diferenciem entre:

- *Gestió de la Informació:* afavoreixen la planificació i execució d'accions d'anàlisi, comparació, interpretació o síntesi utilitzant les informacions obtingudes en la cerca.
- *Aplicació:* Les activitats d'aprenentatge de caràcter aplicat afavoreixen la familiarització, interiorització, transferència i consolidació dels coneixements.
- *Creació:* promoció del treball d'habilitats de pensament per mitjà de la producció de resultats d'aprenentatge innovadors i personalitzats per part dels estudiants, en el moment de donar resposta a les problemàtiques plantejades.
- *Experimentació:* permeten a l'estudiant situar-se en una situació simulada o real, en la qual viu en primera persona experiències relacionades amb els coneixements adquirits

Quant a les activitats d'ensenyament/aprenentatge presencials que conformen el projecte de Robòtica educativa, destaquen les següents sobre la diferenciació proposada per Marcos (1992):

- *Activitats de coneixements previs*: serveixen per conèixer les habilitats i coneixements de l'alumnat respecte a la RE i l'ABP. És realitzaran a l'inici del projecte, per realitzar les adaptacions oportunes en el seu desenvolupament posterior.
- *Activitats de motivació*: la finalitat de captar l'atenció i interès dels alumnes i així enganxar-los respecte als continguts plantejats des del començament de la unitat.
- *Activitats de desenvolupament*: són aquelles que conformen les activitats del "gruix" de les sessions i responen majoritàriament als continguts generals de la unitat.
- *Activitats d'avaluació o consolidació*: activitats dirigides tant al fet que l'alumnat consolidi els continguts proposats en el projecte, com a la seua pròpia avaluació i la de l'equip.
- *Activitats de reforç*: permeten consolidar continguts que l'alumnat no ha assimilat.
- *Activitats d'ampliació*: permeten continuar construint nous coneixements a l'alumnat que han realitzat de manera satisfactòria les activitats de desenvolupament.

Durant el projecte de robòtica educativa, a través de les activitats proposades es relacionen amb les àrees del currículum (D108/2014) dels cursos superiors de primària:

- **Matemàtiques**: Programació dels robots, interpretació dels problemes plantejats proposant una solució viable.
- **Ciències Socials**: Aplicació d'estratègies sostenibles per a la cura del planeta,
- **Ciències Naturals**: Cerca d'informació aplicada a l'entorn pròxim, adquisició de conceptes relacionats amb fenòmens i desastres naturals
- **Llengua**(Valencià, Castellà, anglès): Comunicació oral amb presentacions grupals, vocabulari específic en diferents idiomes.

6.6 PLANIFICACIÓ

La temporalització proposada per al desenvolupament del projecte, dedicant 2 hores setmanals, dilluns o dimecres depenent de la coordinació, desenvolupada a l'[Annex 11](#).

A partir de la proposta de temporalització hi ha un total de 22 sessions, contant amb els imprevistos i el temps limitat que tenen les escoles hi ha previst de realitzar 20 sessions amb un total de 10 projectes de desenvolupament sostenible amb el set Lego Wedo 2.0.

En [l'annex 12](#) i [13](#) s'observa alguns dels projectes desenvolupats amb els objectius, continguts i activitats. Així mateix cada un dels projectes estarà compost per les següents apartats:

- *Fase de descobriment:* Presentació d'una problemàtica a través de la pàgina web del projecte, on l'alumnat tindrà el primer contacte, cercant solucions per a aquesta de forma autònoma i individual a casa.
- *Fase de creació:* A partir de la informació extreta per l'alumnat és realitzarà un diàleg entre l'alumnat i els docents per escollir el robot o mecanisme adequat per a cada problema. A continuació en 3 grups de 5 alumnes, es realitza el muntatge del robot escollit amb l'eina Lego Wedo 2.0, tenint cada membre un rol dins del grup que variarà en cada projecte realitzat.
- *Fase de compartició:* A partir de la creació del robot que donarà solució a la problemàtica presentada, realitzant la seua programació i presentació davant dels companys.

Tal com s'observa als annexos [12](#) i [13](#), cada projecte o mòdul queda desenvolupat en diverses activitats per a cada fase, on la col·laboració, el treball en equip, l'autonomia, el pensament reflexiu i crític estan presents en el desenvolupament dels continguts interdisciplinars.

6.7 RECURSOS D'APRENTATGE

El material didàctic utilitzat per al desenvolupament del projecte de Robòtica educativa el formarà els sets de Lego Wedo 2.0, les tauletes electròniques i material fungible. Així seguint a Vázquez (2015) cal destacar les característiques principals del set Lego Wedo 2.0, les funcionalitats i la metodologia de treball associada:

- Consta de 280 peces, entre les que s'inclouen el motor, els sensors i els blocs de construcció.
- L'aplicació associada al set Lego ([Wedo 2.0 education](#)) està disponible en les diferents plataformes, sent compatible per a Android i Apple. Promou la interactivitat, presentant-se com visual i atractiva en el maneig. A més a més, està incluída la guia del docent, facilitant la tasca i organització de l'aula.
- Amplia aplicabilitat per a la construcció de projectes (guiats, oberts, pensament



Il·lustració 1, Alumnat manipulant set Lego Wedo 2.0 (creació pròpia)

computacional) aconseguint treballar múltiples continguts de l'educació primària de forma interdisciplinària.

- Fomenta la participació activa de l'alumnat amb uns materials senzills d'utilitzar, maniobrar-les, de varietat d'aplicacions, que fomenten el treball en equip i programació.

6.8 ROLS DELS PARTICIPANTS

6.8.1 ROLS DOCENTS

Tanmateix cal destacar els rols que adquireixen els docents al llarg del disseny del projecte, tal com destaca Guitert (2019, p. 5) *En el paper del docent en línia hi ha un element que és fonamental per al procés d'aprenentatge de l'estudiant: la presència docent, que, gràcies al potencial de les TIC, es pot dur a terme per diferents canals i mitjans a partir de l'aplicació d'estratègies de comunicació variades* .

Per tant resulta fonamental que els docents que formen part d'aquest projecte, desenvolupen tasques i rols adaptats a les seues habilitats. Així seguint a l'autora Guitert (2019) els docents desenvolupen al llarg d'aquest projecte els següents rols:

- ♦ *Dinamitzador*: fomentaran la participació activa de l'alumnat en les activitats presentades a la pàgina web, fent que hi haja un bon ambient de treball cooperatiu.
- ♦ *Guia*: Facilitaran orientacions a l'alumnat ajudant a resoldre dubtes, faran d'intermediari amb els recursos presentats i reconduiran els diàlegs al llarg dels mòduls.
- ♦ *Gestor*: Utilitzaran el temps previst per a cada mòdul (2 hores) per a la realització de les activitats previstes, gestionant-lo de manera eficaç.
- ♦ *Avaluador*: Seguint la pauta d'avaluació, sistematitzen l'avaluació de l'alumnat mitjançant una observació directa i objectiva.

6.8.2 ROLS ALUMNAT

Al llarg del projecte l'alumnat serà protagonista dels seus aprenentatges, tenint un rol actiu en incrementant el seu interès entorn la robòtica educativa, fent-lo partícip i per tant augmentant la seua motivació. Tal com afirma Pérez (2013) l'alumnat participa, parla i dona la seua opinió mentre que el docent adquireix un rol d'ajudar a aconseguir un consens i orientar el desenvolupament del projecte de l'alumnat.

L'alumnat serà el protagonista dels seus aprenentatges amb l'aula invertida (B-learning) on mitjançant la informació que obtindrà a la pàgina web, tractarà de resoldre la problemàtica presentada i la posarà en pràctica amb els debats a l'aula, la construcció i disseny dels robots, per finalitzar realitzant una avaluació dels companys (coavaluació).

6.9 AVALUACIÓ DEL PROJECTE

Per a l'avaluació del projecte es compon d'una avaluació contínua, la qual es compon d'avaluació diagnòstica o inicial, formativa i sumativa. La realització de l'avaluació formativa es durà a terme al llarg dels projectes realitzats, utilitzant per al seu enregistrament els llistats de control, així com les rúbriques analítiques ([annex 14](#)) i les rúbriques de coavaluació ([annex 15](#)) realitzades entre els companys al finalitzar cada projecte o mòdul.

L'avaluació dels respectius projectes es dura a terme per part dels docents de manera presencial, mitjançant una observació directa i sistemàtica dels processos, aprenentatges i intercanvis que es realitzen a l'aula (Pérez, González, 2017) durant la implementació del projecte al llarg dels diferents projectes desenvolupats. Les eines que s'utilitzaran per a aquesta sistematització de l'avaluació serà la rubrica d'heteroavaluació i de coavaluació, facilitades per l'autor als docents.

Entre les diferents rubriques s'ha escollit les analítiques, ja que desglossen una activitat en diferents indicadors, fent un anàlisi profund de l'adquisició dels coneixements per part de l'alumnat i adaptant-se a la perfecció a les presentades per l'autor (Pérez, 2017).

- Permiteix una avaluació objectiva del procés.
- Possibilita als criteris d'avaluació la creació de concrecions amb dels indicadors d'èxit.
- Aquest indicadors poden concretar-se en 4 apartats diferents, identificant el grau d'adquisició de les competències presentades.

Proporciona informació al docent per adaptar els processos d'ensenyament, personalitzant i adaptant els continguts a l'alumnat diana. Així mateix, al finalitzar el projecte i els diferents mòduls que s'han programat es realitza una valoració del projecte de forma global, tant per part de l'alumnat com pels docents mitjançant la realització d'un formulari de satisfacció del projecte global amb l'eina Google Forms. Exemple <https://forms.gle/JijsxnMgKaerpfB57>

6.10 PROPOSTA D'IMPLEMENTACIÓ

La implantació de la RE com a eina interdisciplinària suposa un canvi de paradigma que tindrà el seu reflex en la planificació i implementació de les propostes basades en la modalitat de B-learning, incloent la creació d'un grup dels docents implicats per crear sinergies i transversalitat, sent necessari que els docents es familiaritzen amb les eines proposades.

Una vegada temporalitzat i correctament adaptat al context del CRA Celumbres, es fa necessària la introducció de la temàtica de la RE i ABP a l'alumnat que no ha tingut contacte previ amb

aquesta metodologia didàctica. Així mateix es preveu tres sessions inicials (Gener) on es presentarà el funcionament de la proposta i la introducció en les eines (Lego Wedo 2.0).

7. AVALUACIÓ DE LA PROPOSTA

Amb la finalitat d'obtenir evidències sobre si s'estan aconseguint els objectius tant generals com específics i perfeccionar la proposta progressivament, es fa necessari tindre dades que proporcionen informació dels indicadors d'interès i l'impacte que l'actuació ha tingut en els resultats d'aprenentatge de l'alumnat.

Els principals indicadors a valorar seran la millora del rendiment escolar, per mitjà de l'adquisició de coneixements significatius i de competències STEM que tindran el seu reflex en els aprenentatges obtinguts i la motivació de l'alumnat. Aquesta es mesurarà principalment amb la correcta realització de les activitats, la participació grupal i els indicadors de motivació de l'enquesta de satisfacció. Aquestes seran anònimes i es realitzaran mitjançant Google Forms. La participació es valorarà mitjançant l'observació diària per part del docent en les tasques i en el registre d'avaluació continuada, així com en la rúbrica de coavaluació realitzada entre els grups al finalitzar cada mòdul amb presentació i programació del robot.

Així mateix, per a que aquest projecte pilot adquireixca una major rellevància en el centre i que l'alumnat adquireixca les competències STEM cal la implantació d'un projecte anual de RE al CRA Celumbres. Perquè el projecte estiga adaptat a les característiques del centre i de l'alumnat és fonamental la realització d'una avaluació global i profunda per de l'equip docent implicat.

És per això que es constituirà una comissió de docents que valorarà el projecte quan aquest haja finalitzat al mes de Juny. La valoració de la comissió dels docents implicats en el projecte es realitzarà amb una reunió conjunta on és posaran en comú els resultats amb la rúbrica ([annex 16](#)) i les valoracions de cada docent, per realitzar adaptacions i propostes de millora per als propers projectes.

8. CONCLUSIONS

El present treball planteja la implantació d'un projecte pilot de RE amb metodologia ABP, a partir del qual, s'ha pogut comprovar, partint de la recerca i investigació, que els coneixements de l'autor respecte a la matèria tractada no eren tant evidents

El primer punt a destacar ha de ser necessàriament que aquest TFM, que per mitjà de la lectura i investigació de les principals fonts de la RE ha permès tindre un coneixement més profund al respecte, la qual cosa ha enriquit la manera d'entendre el procés ensenyament/aprenentatge i projectar futures línies d'actuació.

Un altre factor a tindre en compte és que en el procés de recerca i selecció del material adequat s'ha invertit una quantitat important de temps. No ha resultat senzill trobar investigacions i articles sobre la matèria del projecte, ja que material sobre RE i ABP hi ha, no obstant l'autor no ha pogut constatar experiències prèvies de les dues conjuntes.

Cal destacar que durant l'elaboració del present treball, l'autor considera que s'han aconseguit gran part dels objectius formulats en les diverses fases, des de la identificació del context formatiu, la planificació de les línies bàsiques d'un projecte de robòtica utilitzant una metodologia activa, així com la contextualització d'aquest i la construcció de diverses eines avaluadores, tant per a l'alumnat com per l'avaluació del propi projecte. No obstant, cal destacar que l'objectiu de dissenyar les activitats per a cada mòdul s'ha realitzat de forma parcial, ja que algunes s'han pogut desenvolupar a mode d'exemple, altres han quedat per realitzar.

Respecte a l'alumnat resulta fonamental la realització de sessions inicials per a la familiarització amb les eines proposades i amb la modalitat d'ensenyament (B-learning), aquestes resultaran útils, tant per a l'alumnat com per al docents, ja que ambdós adquiriran el mecanisme i la dinàmica per a la realització dels mòduls proposats.

El que haguera pogut ser un factor limitant són les exigències en tecnologies i infraestructures TIC, com són disposar d'accés a Internet al CRA Celumbres, i s'ha comprovat que és present amb una connexió acceptable i accessible a tot el centre.

Tanmateix aquest projecte pilot presentat pot ser exportat a altres contextos similars, ja que després de la investigació de les principals fonts s'ha comprovat que hi ha experiències, si bé encara poc nombroses, en tots els nivells educatius, des d'Infantil fins a ensenyaments universitaris sobre la temàtica tractada.

Per tant, treball es perfila com un projecte que permetrà anar aconseguint els objectius d'adquisició de les competències STEM per part de l'alumnat mitjançant la RE amb autonomia, col·laboració, treball en equip i resolució de problemes. Aquest projecte pretén enriquir el seu procés d'aprenentatge fent-lo més significatiu, no obstant, caldrà esperar a portar-ho a la pràctica per a poder arribar a conclusions fonamentades.

9. LIMITACIONS I LÍNIES FUTURES DE TREBALL

En la implementació d'un projecte d'aquestes característiques suposa un canvi de paradigma, una nova manera d'impartir la docència, com és la unió de la RE i ABP al llarg d'un projecte dins del centre educatiu, podent ampliar-se a altres cursos i etapes educatives en el futur.

Aquest procés planteja desafiaments i oportunitats, en aquesta experiència pilot a més de les limitacions que té implícites l'eina així com les diferències que poden produir-se quan l'alumnat no treballa adequadament els continguts a casa. Per tant cal ensenyar a l'alumnat en les competències STEM necessàries per a treballar en equip, resoldre conflictes i ser proactius en el seu procés d'aprenentatge, la qual cosa també necessita temps i pot entrar en conflicte amb l'obligació del docent d'impartir tots els continguts que per llei corresponen al currículum.

Una vegada recopilada la informació sobre la implementació i avaluació del projecte pilot, es començaran a tindre dades empíriques sobre quins mòduls i tasques han sigut més enriquidores a l'hora d'aconseguir els objectius didàctics proposats. Així amb la recollida d'aquesta informació i dades podran es podran realitzar adaptacions per a projectes futurs, tant en aquest centre educatiu com en altres. Així mateix també serà possible identificar febleses i fortaleces que únicament seran aparents quan la proposta siga implementada a l'aula.

Tanmateix, presentat el projecte pilot es fonamental presentar les limitacions que poden ocórrer en el desenvolupament d'aquest, així com les estratègies per resoldre'ls:

- Falta de temps per a la realització de tots els projectes planificats. Una vegada s'ha realitzat la implementació es realitza un ajustament de la planificació, si és necessària.
- Desgast de materials o pèrdua de peces: Amb la manipulació del set per part de l'alumnat, es probable que algunes peces s'extravien. És convenient fer un recompte de peces, conscienciar a l'alumnat i si es possible compra de peces de recanvi.
- Accés a pàgina web: Poden sorgir problemes a casa en l'accés de les famílies a la pàgina web. Es per això, que és realitzarà una sessió en l'escola de pares en que és manipularà i es donaran recursos per a les famílies en l'accés a la tecnologia.

Per finalitzar, cal destacar com a línia de futur implantar la proposta de projecte en altres centre educatius de l'educació primària en centres rurals i multinivell, ja que la metodologia i la forma de treballar són similars, fent una adaptació en les característiques individuals i grupals de l'alumnat poden dur-se a terme de forma efectiva. Altres línies de futur:

- ✓ Crear una base de dades amb les presentacions realitzades per l'alumnat al finalitzar cada mòdul d'aprenentatge.
- ✓ Implantar de forma contínua al centre un projecte anual de RE.
- ✓ Analitzar les dades del projecte pilot per implementar millores contínues.
- ✓ Incorporar noves eines de robòtica i ampliar les utilitats d'aquestes

10. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Álvarez-Álvarez, C., & García-Prieto, F. J. (2021). Brecha digital y nuevas formas académicas en la escuela rural española durante el confinamiento. *Educar*, 57(2), 397-411. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8009693>
- Cabello Ochoa, & Carrera Farran, F. X. (2017). Diseño y validación de un cuestionario para conocer las actitudes y creencias del profesorado de educación infantil y primaria sobre la introducción de la robótica educativa en el aula. *Edutec-e*, 60. <https://doi.org/10.21556/edutec.2017.60.871>
- Decret 108/2014, de 4 de juliol, del Consell, por el que se estableix el currículum y es desenvolupa l'ordenació general de l'Educació Primària en la Comunitat Valenciana.
- FECYT, Everis, & Google. (2016). Educación de las Ciencias de la Computación en España. [Educación de las Ciencias de la Computación en España | FECYT](#)
- Guàrdia, L. & Maina, M. (2012). Conceptualització del disseny tecnopedagògic. (mòdul didàctic UOC - dins de "Materials i fonts d'informació"). <http://cvapp.uoc.edu.eu1.proxy.openathens.net/autors/MostraPDFMaterialAction.do?id=172624>
- Guitert, M.; Romeu, T. (2019). Estratègies per a la docència en línia. Material didàctic UOC.
- Guitert, M., & Pérez-Mateo, M. (2013). La colaboración en la red: hacia una definición de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. <https://gredos.usal.es/handle/10366/121846>
- Ibáñez, J. S., de Benito Crosetti, B., Garcías, A. P., & Cervera, M. G. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 195-213. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3314/331455825011/331455825011.pdf>
- Herrera, D. C. F. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos. *Cooperativismo & desarrollo*, 23(107). <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/co/article/view/1252/1439>
- Hervás-Gómez, C., Ballesteros-Regaña, C., & Corujo-Vélez, C. (2018). La robótica como estrategia didáctica para las aulas de Educación Primaria. *Hekademos: revista educativa digital*, 24, 30-40. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6542601>

- KOMIS, V., & MISIRLI, A. (2016). The environments of educational robotics in Early Childhood Education: towards a didactical analysis. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*.
<https://pasithee.library.upatras.gr/ejupUNESCOchair/article/view/2751/3017>
- Marcos, S. A., del Carmen Martín, L. M., Muñoz, F. I., Aran, A. P., & Vidiella, A. Z. (1992). Del proyecto educativo a la programación de aula *Grao*. (Vol. 109).
- Muñoz, B. R., & González, P. A. (s.f.) Los lenguajes de programación como medio para la enseñanza de las matemáticas.
- Muñoz, J. M. E. (2000). La evaluación del Proyecto Educativo de Centro: qué evaluar y cómo hacerlo. El Proyecto Educativo de La Institución Escolar, 2000, ISBN 84-7827-233-X, Págs. 149-160, 149-160.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1110868>
- Montés Sánchez, N., & Zapatera Llinares, A. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa/tesis doctoral presentada por Francisco Ruiz Vicente; dirigida por [el] Dr. D. Alberto Zapatera Llinares [y el] Dr. D. Nicolás Montes Sánchez.
<https://repositorioinstitucional.ceu.es/handle/10637/8739>
- Pérez Pino, M., Enrique Clavero, J. O., Carbó Ayala, J. E., & González Falcón, M. (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *Edumecentro*, 9(3), 263-283. <http://hdl.handle.net/10486/678010>
- Pérez Gómez, Á. I. (2013). Educarse en la era digital: Adelanto del nuevo libro de Ángel Pérez Gómez. *Sinéctica*, (40), 01-26.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n40/n40a9.pdf>
- Piaget, J. (2014). Etapas del desarrollo cognitivo de Piaget.
https://www.researchgate.net/profile/Armando-Valdes-Velazquez/publication/327219515_Etapas_del_desarrollo_cognitivo_de_Piaget/links/5b80af4c4585151fd1307d84/Etapas-del-desarrollo-cognitivo-de-Piaget.pdf
- Reial Decret 126/2014, de 28 de febrer, pel qual s'estableix el currículum bàsic de l'Educació Primària a l'estat espanyol.

- Román, P., Hervás, C., Martín, A. H., & Fernández, E. (2020). Perceptions about the Use of Educational Robotics in the Initial Training of Future Teachers: A Study on STEAM Sustainability among Female Teachers. *Sustainability*, 12(10). <https://doi.org/10.3390/su12104154>
- Schad, M., & Jones, W. M. (2020). The maker movement and education: A systematic review of the literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 52(1), 65-78. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15391523.2019.1688739>
- Stager, G. S. (2016). Seymour Papert (1928–2016). *Nature*, 537(7620), 308-308. <https://www.nature.com/articles/537308a>
- Vázquez Fernández-Pacheco, A. S. (2015). Robòtica educativa. *RA-MA Editorial*. <https://elibro-net.eu1.proxy.openathens.net/es/ereader/uoc/106572?page=61>

11. ANNEXOS

ANNEX 1: MODEL TIPO CANVA PER A ABP



Un documento para pensar colaborativamente diseñado por **Conecta 13** y publicado con licencia Creative Commons (Diseño original: Miguel Ariza @maarizaperez y Antonio Herreros @aherrerosvega) Disponible en <http://conecta13.com/canvas/>



Il·lustració 2, Model tipus Canva per a ABP (extret de Conecta 13.com a partir de les creacions de Alex Osterwalder)

ANNEX 2: CONSENTIMENT INFORMAT A DIRECCIÓ DEL CENTRE

SOLICITUD D'ACCÉS A DOCUMENTACIÓ I MANEIG D'INFORMACIÓ DEL CENTRE EDUCATIU DINS DEL TREBALL FINAL DE MÀSTER

Estimada M (directora del CRA Celumbres)

Expose: Jo Roger Jordà Moncho encontrant-me dins del Treball final de Màster (TFM) ofertat per la Universitat Oberta de Catalunya i que està emmarcat en el centre educatiu CRA Celumbres, que té com a títol "La robòtica educativa com una eina eficaç a través de l'aprenentatge per projecte, anàlisi d'un cas"

Sol·licite: l'accés als documents del centre (PEC, PGA) així com la realització d'entrevistes i qüestionaris als docents del centre, per encontrar aquelles necessitats formatives que tinga el centre respecte a la robòtica educativa.

L'Alcúdia, dimarts 16 de Novembre de 2021

Firma del Centre

M

Firmado digitalmente por 19000248M M

[R: R]
Fecha: 2021.11.17 11:40:22 +01'00'

CRA CELUMBRES
Cincorres - Portell
Castellfort
C.I.F. Q-1200327-C

Il·lustració 3, Consentiment per part de la direcció del centre per accedir als documents (captura de document)

ANNEX 3 CONSENTIMENT DE DADES DEL CLAUSTRE CRA CELUMBRES AMB FORMULARI

Formulari Declaració de consentiment informat en línia (per a participants adults) TFM Roger Jordà

TREBALL FINAL DE GRAU/MÀSTER UNIVERSITARI EN EDUCACIÓ I TIC

Aquest document vol informar-vos sobre un treball (d'ara en endavant en direm "Estudi") al que us convidem a participar. Aquest Estudi el duu a terme un/a estudiant en el marc de l'assignatura [TFM APLICAT] i ha sigut aprovat pel professorat responsable de l'assignatura. La nostra intenció és que rebeu la informació correcta i suficient per a què pugueu decidir si accepteu o no participar en aquest Estudi. Us demanem que llegiu aquest document amb atenció i que ens formuleu els dubtes que tingueu.

Títol de l'estudi: La robòtica educativa com una eina eficaç a través de l'aprenentatge per projectes

Objectiu de l'estudi: En aquest Estudi el que volem és realitzar un formulari sobre les necessitats del centre CRA Celumbres. Per a fer-ho, volem analitzar mitjançant un formulari les necessitats que tenen els docents del CRA.

Responsable de l'estudi: Roger Jordà

Adreça electrònica *

Text d'una resposta breu

Nom i Cognoms *

Text d'una resposta breu

Indiqui aquí el seu número de DNI *

Condicions participació

A continuació li expliquem les condicions de participació a l'estudi

- (1) La seva participació en aquest estudi és voluntària i, si en qualsevol moment desitja canviar la meua decisió, pot retirar el meu consentiment en qualsevol moment.
- (2) La participació en aquest estudi consisteix en participar amb el seu nom al TFM. La persona Responsable del tractament de les seves dades personals és Roger Jordà Moncho
- (3) Les seves dades personals seran recollides i tractades amb finalitats exclusivament docents i d'investigació i sense ànim de lucre.
- (4) Les seves dades seran anonimitzades, de manera que no es podrà conèixer la seva identitat a partir de les dades que es recullin.
- (5) Es guardarà secret sobre la informació personal que facilita, i només es farà servir amb finalitat docent i d'investigació en el marc d'aquest Estudi, de manera que no se'l /se la pugui identificar en els resultats de l'Estudi.
- (6) Seguint el principi de minimització, només es recolliran les dades mínimes que siguin necessàries per portar a terme l'Estudi, i una vegada hagi acabat la finalitat docent o de recerca que es derivi d'aquest estudi, es destruirà tota la informació de caràcter personal que hagi facilitat de forma definitiva.

He estat informat/da mitjançant un correu electrònic, sobre l'Estudi, sobre la seva finalitat i sobre les dades que es recolliran, i he consentit a participar en aquest Estudi. *

Si

No

Si hi està d'acord, marqui l'opció següent *

He llegit i entès la Declaració de Consentiment Informat i he pogut formular preguntes sobre l'Estudi

...

El tractament de les dades de caràcter personal de tots els subjectes participants s'ajustarà al que es disposa al Reglament General de Protecció de Dades (UE) 2016/679 i a la Llei Orgànica 3/2018 de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals. Persona Responsable del tractament: Roger Jordà Moncho, amb DNI 21685937L. rjordam@uoc.edu

Finalitats: Dur a terme les activitats de recerca detallades al marc de l'Estudi. **Legitimació:** Consentiment de l'interessat **Destinataris:** Les seves dades seran utilitzades únicament per Roger Jordà Moncho i no es comunicaran a tercers sense el seu consentiment, excepte en el supòsits previstos per la llei. **Drets dels interessats:** Podreu exercitar el vostre dret d'accés, rectificació, suspensió, oposició, portabilitat i limitació enviant un correu electrònic a rjordam@uoc.edu, adjuntant una fotocòpia del DNI o document acreditatiu de la seva identitat. **Informació adicional:** Podeu revisar la informació adicional sobre el tractament de les dades personals a l'apartat següent.

Si hi està d'acord, marqui l'opció següent *

He llegit i entès la Declaració de Consentiment Informat i he pogut formular preguntes sobre l'Estudi

Il·lustració 4, Formulari de conformitat i de condicions per utilitzar les dades dels membres del CRA Celumbres (Creació pròpia)
 Els membres del claustre (12) han donat el vist i plau en el tractament de les dades amb el present formulari: <https://forms.gle/vaaBriiLpUXxhfaD6>.

ANNEX 4: ENTREVISTES REALITZADES A L'EQUIP DIRECTIU DEL CRA CELUMBRES I COORDINADORA TIC

ENTREVISTA NECESSITATS DEL CENTRE CRA CELUMBRES

Nom de l'entrevistada: Docent 1.

Càrrec entrevistada: Directora i tutora de 6é de Primària.

Data: 16/11/2021

1 Quina és la principal problemàtica de ser mestre/a a l'escola rural?

Falta de convicció del nou professorat, formació de metodologia

2 La despoblació és un problema a la comarca? Com afecta a l'escola?

Per la repoblació i lluita. L'escola està augmentant la matrícula, encara que poc

3 Què és pot fer des de l'escola per atraure població i xiquets per a les poblacions del CRA Celumbres?

Aprofitar l'entorn en l'aprenentatge, escola referent de l'oportunitat que ofereix, seguir treballant per l'alumnat

4 Quins són els avantatges de l'escola rural?

Treballar aules multi nivell, autonomia, convivència social, ajuda entre tots, comunitat, propera, familiar, recursos de la comunitat educativa, associacions, individualitat

5 Com equip directiu, com gestioneu 3 aularis de manera efectiva?

Organitzativament és va treballant, acompanyament als mestres, còmoda i actitud positiva amb els mestres, lideratge compartit

6 Quins són els principals reptes que té el CRA Celumbres per al futur?

Fer l'escola individualitzada i respectar els seus ritmes, habilitats a ser adult.

7 Quins són els principals avantatges del CRA Celumbres respecte a altres centres?

Educació de qualitat, educació inclusiva, prioritats de de l'educació

8 Què podria millorar el CRA Celumbres respecte altres centres?

Formació del professorat

9 Creieu que la implantació d'un projecte de robòtica pot millorar la competència digital entre l'alumnat? De quina forma?

Si, competències necessàries al món laboral de l'alumnat, estar al dia en programació

10 Quins recursos (Humans, formació, eines tecnològiques) té al seu abast el CRA Celumbres per implantar el projecte?

Formació del professorat necessària, Recursos materials: robots Lego Wedo,

11 Des del centre heu fet una aposta per les noves tecnologies? De quina forma les utilitzeu?

Si, formen part dels nostres ideals. Complement dels projectes, expressar l'alumnat, murals, exposició

12 Creus que la robòtica pot ajudar a l'alumnat a adquirir els continguts del currículum? Quins?

Si, en els treballs, tasques, eina interdisciplinària

13 De quina forma has treballat la robòtica fins el dia d'avui?

Com a complement dels projectes.

ENTREVISTA 2 NECESSITATS DEL CENTRE CRA CELUMBRES

Nom de l'entrevistada: Docent 3.

Càrrec de l'entrevistada: Coordinadora TIC

Data: 17/11/2021

1. Quina és la principal problemàtica de ser mestre/a a l'escola rural?

Itinerància a altres pobles, desplaçaments

2. La despoblació és un problema a la comarca? Com afecta a l'escola?

Si, amb la falta d'alumnat pot dur al tancament d'aularis i és redueix la feina.

3. Què és pot fer des de l'escola per atraure població i xiquets per a les poblacions del CRA Celumbres?

La metodologia, grups reduïts, educació personalitzada

4. Quins són els avantatges de l'escola rural?

Personalització, aprenentatge per descobriment i adaptat a les necessitats de l'alumnat

5. Quins són els principals reptes que té el CRA Celumbres per al futur?

Continuar amb el projecte educatiu, treballar en metodologies actives i noves matricules dels xiquets

6. Quins són els principals avantatges del CRA Celumbres respecte a altres centres?

Infraestructures, itineràncies

7. Què podria millorar el CRA Celumbres respecte altres centres?

No ho se

8. Creus que la implantació d'un projecte de robòtica pot millorar la competència digital entre l'alumnat? De quina forma?

Si, treballar en metodologies actives al millorar la competència digital, major atenció a l'alumnat, individualització de l'educació.

9. Quins recursos (Humans, formació, eines tecnològiques) té al seu abast el CRA Celumbres per implantar el projecte?

Recursos materials: Edison robot, Beebot, exploració

Formació: auto-formació per començar a donar el que s'ha ofert

Eines tecnològiques: Tauletes

10. Des del centre heu fet una aposta per les noves tecnologies? De quina forma les utilitzeu?

Si, dins de l'aula com a suport, reforçar els continguts

11. Creus que la robòtica pot ajudar a l'alumnat a adquirir els continguts del currículum? Quins?

Si, molts relacionat amb les matemàtiques, orientació espacial

12. De quina forma has treballat la robòtica fins el dia d'avui?

Code, amb els blocs, com donar les ordres. Amb els beebots orientació (esquerre, dreta, amunt, avall) Notes musicals, Lego Wedo a nivell manipulatiu.

ENTREVISTA 3 NECESSITATS DEL CENTRE CRA CELUMBRES

Nom de l'entrevistada: Docent 2.

Càrrec entrevistada: Cap d'estudis

Data: 16/11/2021

1. Quina és la principal problemàtica de ser mestre/a a l'escola rural?

Perdre alumnat

2. La despoblació és un problema a la comarca? Com afecta a l'escola?

Pèrdua de l'alumnat

3. Què és pot fer des de l'escola per atraure població i xiquets per a les poblacions del CRA Celumbres?

Projecte curricular adaptat a la realitat, competitiu amb metodologies actives, globalitzat i integral

4. Quins són els avantatges de l'escola rural?

Individualitat, adaptació als ritmes d'aprenentatges, grups multi-nivell tots enriqueixen de les diferències

5. Com equip directiu, com gestioneu 3 aularis de manera efectiva?

Dividir els recursos de manera equitativa en relació a l'alumnat, igualtat de recursos, gestionar igual

6. Quins són els principals reptes que té el CRA Celumbres per al futur?

Actualitzat en formació per ser competitiu i atraure alumnat

7. Quins són els principals avantatges del CRA Celumbres respecte a altres centres?

Tenir un bon equip docent, bona coordinació, bona comunicació entre famílies i entitats socials del poble, per enriquir el projecte educatiu.

8. Què podria millorar el CRA Celumbres respecte altres centres?

Acompanyament al nou professorat de la formació

9. Creieu que la implantació d'un projecte de robòtica pot millorar la competència digital entre l'alumnat? De quina forma?

Si, una manera d'utilitzar les TIC per al seu aprenentatge i mes competets

10. Quins recursos (Humans, formació, eines tecnològiques) té al seu abast el CRA Celumbres per implantar el projecte?

Humans: coordinació tic, servei Sai

Formació: Cap en TIC

11. Des del centre heu fet una aposta per les noves tecnologies? De quina forma les utilitzeu?

Si, des de fa temps, a les pizarres digitals, monitos, tauletes, robotica educativa

12. Creus que la robòtica pot ajudar a l'alumnat a adquirir els continguts del currículum? Quins?

Si, dins del projecte s'ha globalitzat com a complement del que vols donar


13. De quina forma has treballat la robòtica fins el dia d'avui?

Infantil: Beebot, panells, numeració, lletres, camins, espai temporal, orientació

ANNEX 5: TAULA D'AVALUACIÓ DEL PEC I LA PGA CRA CELUMBRES

A partir del document elaborat per Muñoz (2000) tenint en conter els seus criteris i les adaptacions que s'han de realitzar per emmarcar la proposta és realitza una taula d'anàlisi crític dels diferents aspectes que ha de contindre el PEC i la PGA. Tot seguit és presenta la taula 3 on s'analitza els documents del CRA Celumbres:

Criteri	PEC	PGA	OBSERVACIONS
Els documents del centre contenen els diferents plans que regeixen l'organització			El PEC conté els diferents plans (PAM, ROF, RRI). En la PGA no s'entren ni és obligatori.
Tenen en conter el context a l'hora de realitzar la programació			Els dos descriuen el context educatiu, tant la despoblació de la comarca com la necessitat d'atraure nou alumnat. També es descriuen les seues característiques orogràfiques i socials.
Els documents del centre contenen objectius Generals d'Etapa			Els dos documents els esmenen i els tenen en comte a l'hora de realitzar les programacions.
Contenen Continguts ha treballar per l'alumnat			Sols estan en la PGA ja que incluen totes les programacions de les respectives àrees educatives.
Contenen la metodologia de treball del centre			Esmenen i descriuen de quina forma es desenvoluparà ABP en les respectives etapes, cicles i àrees.
Contenen una descripció de l'alumnat i particularitats			Contextualització correcta de l'alumnat i la baixa ràtio que afecta al centre i als aularis.
Contenen els òrgans de govern del centre			Descriuen els òrgans de govern i qui forma part d'ells, així com els òrgans externs a l'organització. No són necessaris a la PGA.
Contenen la coordinació docent i com es realitza			Descriuen la coordinació i com és realitza mitjançant reunions i coordinacions el dimecres de vesprada
Contenen una descripció de l'equip docent			És realitza de forma breu, enumerant cada un dels docents i la seua

			especialitat.
Contenen una descripció i anàlisi d'infraestructures			Especificació del seu ús i el seu estat de les diferents instal·lacions als 3 aularis
Contenen les competències clau del currículum			Les descriuen i nombren les 7 competències clau, així com el grau d'aplicació al centre
Contenen les competències STEM			No és nombren ni és tenen en conter en cap dels 2 documents.
Contenen una avaluació del centre i com es realitza			Descripció de l'avaluació, tant del centre com de les programacions que és realitzen al llarg del curs escolar
Contenen una descripció de les eines TIC			Descripció breu dels recursos TIC a la PGA sense nombrar el seu ús a les aules. En el PEC no es veuen reflexades
Contenen un projecte de robòtica educativa per al centre			Manca un projecte per a la implantació de la robòtica educativa com una eina efectiva en l'aprenentatge interdisciplinari.

Taula 3, Taula d'anàlisi dels documents del CRA Celumbres (Elaboració pròpia)

ANNEX 6, RESULTATS OBTINGUTS AL QÜESTIONARI FORMS

Taula 4, Resultats obtinguts del qüestionari Forns realitzat als docents del CRA Celumbres

Nom del docent	1. Creus que les TIC ajuden a l'alumnat a l'adquisició, a les aules del centre?	2. Quines eines utilitzes a teua aula?	3. Coneixes la robòtica Educativa?	4. Quins d'aquest robots coneixes?	4. Quins d'aquest robots utilitzes a les teues classes?	5. Creus que la robòtica ajuda a l'adquisició de les competències per part de l'alumnat?	6. ABP de quina forma ajuda a l'alumnat en l'adquisició dels aprenentatges del currículum?	7. Creus que aquesta metodologia més adequada per al centre i per a l'alumnat?	8. Coneixes les competències STEM?	9. Creus que la robòtica educativa i l'aprenentatge per projectes ajudaran a l'alumnat a l'adquisició de les competències del currículum?	10. Creus que fa falta implementar un projecte de robòtica educativa al centre?
Docent 2	Si	Pissarra digital, cerca d'informació i beebot	Si	Beebot	Beebot	Si	Aprenentatge significatiu	Si	Si	Si	Si
Docent 4	Si	Tauletes, cerca d'informació, robòtica...	Si	Lego Wedo 2.0	Lego Wedo 2.0	Si	Ajuda a pensar, crear, experimentar, manipular,...	Si	Si	Si,	Si
Docent 5	Si	Robòtica.	Si	Edison Robot	Beebot	Si	Trabajar por proyectos es muy beneficiosos para el alumnado, ya que, se pueden adecuar las actividades, conceptos, propuestas.. a los ritmos y necesidades de cada uno.	Si	Si	Sí, es una forma de complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Si
Docent 6	Si	Tauletes, beebot, pissarra digital	Si	Beebot	Beebot	Si	Fomentant la participació activa, investigació...	Si	No	Si ja que s'adapta millor a les característiques de l'alumnat i fomenta la seva participació activa.	Si
Docent 7	Si	Pissarra digital, tauletes, ordinadors...	Si	Beebot	Edison Robot	Si	Els ajuda a desenvolupar totes aquelles competències que existeixen en el currículum d'una manera més creativa i al mateix temps també a estar més connectats i motivats per a realitzar les tasques plantejades a l'aula.	Si	No	Sí, com he dit en anterioritat crec que aquesta manera d'ensenyament té a l'alumnat connectat i en constant creació, al igual que fa que aprenguin coses útils per al seu futur	Si

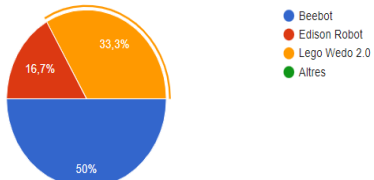
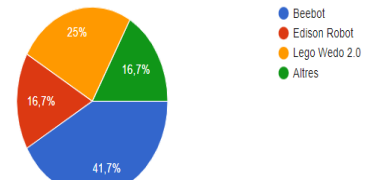
La Robòtica Educativa com eina interdisciplinària (5é i 6é de Primària)

	Si	Pissarra i tauletes, lego Wedo	Si	Lego Wedo 2.0	Lego Wedo 2.0	Si	Els fa partícips del seu aprenentatge i son conscients del que van aprenent	Si	Si	Si, ja que és una ferramenta més	Si
Docent 8	Si	Pissarra digital	Si	Beebot	Beebot	Si	Motivació per aprendre	No	No	Si perquè esperant el seu interès s'involucren més en el procés d'ensenyament aprenentatge	No
Docent 3	Si	Pissarra digital , Cerca d'informació ,	No se	Lego Wedo 2.0	Altres	Si	ABP proporciona aprenentatges més significatius i útils a més a més és una metodologia molt més motivant i participativa	Si	No	Obviament que si	Si
Docent 1	Si	Pissarra digital, tauletes	Si	Lego Wedo 2.0	Lego Wedo 2.0	Si	Ajuda a l' adquisició de competències curriculars a partir del seus interessos.	Si	Si	Si, ja que la robòtica és una eina molt motivadora i atractiva per l' alumnat, a més connecta en els interessos d' ells/es i els/les prepara per al seu futur kaboral	Si
Docent 9	Si	PDI, tauletes i ordinador	No	Beebot	Altres	Si	Permeteix un aprenentatge significatiu i transversal	Si	No	Si, perquè fa que tinguen una major motivación cara a l'aprenentatge	Si
Docent 10	Si	Pizarra digital, tablets, ordenadores, robòtica.	Si	Edison Robot	Edison Robot	Si	Ayuda al alumnado al aprendizaje del currículum ya que se trabaja de forma transversal e interdisciplinar. Además se multinivelar dadas las características del centro y del alumnado que lo conforman.	Si	Si	Si, porque es la sociedad que les ha tocado vivir, deben ser conscientes y críticos con las herramientas (robótica...) Que hay a su alcance, para saber cómo usarla, cuándo y para qué. Creo que la mejor forma de hacerlo es enseñándoles, y si se relaciona con las competencias mucho mejor.	Si
Docent 11	Si	ordinador, tauleta electrònica, robòtica.	Si	Beebot	Beebot	Si	Aprenen de forma lúdica els continguts perquè están motivats i els interessa el que estudien.	Si	Si	Sí, perquè tant la robòtica com els projectes formen part dels seus interesos i motivacions.	Si

Taula 4, Resultat obtinguts en el qüestionari realitzat al claustre CRA Celumbres (elaboració pròpia)

ANNEX 7, ANÀLISI DELS RESULTATS OBTINGUTS AMB EL FORMULARI DE GOOGLE

A partir dels resultats de [l'annex 6](#), se n'extrauen els resultats per a la realització d'una valoració d'aquest amb la Taula 5 Resultats formulari als docents del CRA Celumbres i valoració que se'n fa d'aquests:

PREGUNTA	GRÀFIC O % DE RESPOSTES	VALORACIÓ
1. Creus que les TIC ajuden a l'alumnat a l'adquisició, a les aules del centre?	12 contesten positivament	El claustre del centre creu que les TIC ajuden a l'alumnat
2. Quines eines utilitzes a teua aula?	Pissarra digital: 8 Tauletes electròniques: 8 Ordinadors: 7 Eines robòtica: 7	Els docents utilitzen quasi per igual totes les eines TIC
3. Coneixes la robòtica Educativa?	10 si 1 No 1 No sé	La RE és coneguda per la majoria del claustre del CRA.
4. Quins d'aquest robots coneixes?	 <ul style="list-style-type: none"> ● Beebot ● Edison Robot ● Lego Wedo 2.0 ● Altres 	El robot més conegut dels que tenen al CRA és el Beebot 50%, després els Lego Wedo 2.0(33%) i Edison Robot (16%)
5. Quins d'aquest robots utilitzes a les teues classes?	 <ul style="list-style-type: none"> ● Beebot ● Edison Robot ● Lego Wedo 2.0 ● Altres 	Els més utilitzats són els Beebot (41%), seguit dels Lego Wedo 2.0 (25%), els Edison robot i altres en menor percentatge.
6. Creus que la robòtica ajuda a l'adquisició de les competències per part de l'alumnat?	12 contesten positivament	Unanimitat per part dels docents en que la RE ajuda a l'adquisició de les competències STEM i clau.
7. ABP de quina forma ajuda a l'alumnat en l'adquisició dels aprenentatges del currículum?	Aprenentatge significatiu, transversal, fomentant la participació activa, investigació, motivació, ajudar a pensar, crear , experimentar, manipular.	Nombren multitud d'aspectes metodològics de ABP, tenint una gran implicació amb aquesta metodologia d'aprenentatge
8. Creus que ABP la metodologia més adequada per al centre i per a l'alumnat?	11 positiu 1 Negatiu	Els docents per majoria creuen que ABP és eficaç en l'aprenentatge al CRA Celumbres
9. Coneixes les competències STEM?	7 les coneixen 5 no les coneixen	Les competències STEM són desconegudes per a part del claustre
10. Creus que la robòtica	Els 12 creuen que si (100%), les raons:	Per unanimitat hi ha una creença

<p>educativa i l'aprenentatge per projectes ajudaran a l'alumnat a l'adquisició de les competències del currículum i STEM?</p>	<p>Estar més preparat , ser més competent, s'adapta a les característiques de l'alumnat, fomenta l'aprenentatge significatiu, participació pro-activa.</p>	<p>que la unió de la RE i ABP ajudarà a l'alumnat i serà positiu per al seu futur i aprenentatge.</p>
<p>11. Creus que fa falta implementar un projecte de robòtica educativa al centre?</p>	<p>11 creuen que si 1 creu que no</p>	<p>La gran majoria del claustre està a favor de la implantació d'un projecte global de RE al centre.</p>

Taula 5, Anàlisi dels resultats Formulari Google realitzat als docents CRA Celumbres (creació pròpia)

ANNEX 8, RESULTATS OBTINGUTS DE LES ENTREVISTES

A partir de les entrevistes realitzades a la direcció i Coordinadora TIC del centre a [l'annex 4](#), realitzant una posada en comú de les respostes, extraient conclusions. Taula 6, Posada en comú de les respostes a les entrevistes amb les conclusions de cada pregunta realitzada.

PREGUNTA	RESPOSTES ENTREVISTADES	CONCLUSIONS
1) Quina és la principal problemàtica de ser mestre/a a l'escola rural?	Falta de convicció del nou professorat, formació de metodologia, desplaçaments, Itinerància, comunicacions,	La incorporació de docents interins fa que la formació de ABP siga constant.
2) La despoblació és un problema a la comarca? Com afecta a l'escola?	Per la repoblació i lluita. L'escola està augmentant la matrícula, encara que poc, si es redueix l'alumnat és tanquen aularis,	Afecta principalment la possibilitat de tancament d'aularis, reducció de l'alumnat
3) Què és pot fer des de l'escola per atraure població i xiquets per a les poblacions del CRA Celumbres?	Aprofitar l'entorn en l'aprenentatge, escola referent de l'oportunitat que ofereix, seguir treballant per l'alumnat, metodologia, grups reduïts, educació personalitzada	Tracten que l'escola siga motiu de canvi i d'atractiu a la comarca amb la seua metodologia
4) Quins són els avantatges de l'escola rural?	Treballar aules multi nivell, autonomia, convivència social, ajuda entre tots, comunitat, propera, familiar, recursos comunitat educativa, associacions, individualitat	Destaca la multitud d'avantatges, fent que hi haja una implicació en l'escola rural
5) Com equip directiu, com gestioneu 3 aularis de manera efectiva?	Organitzativament és va treballant, acompanyament als mestres, còmoda i actitud positiva amb els mestres, lideratge compartit	Bona coordinació i treball en equip per part de la direcció
6) Quins són els principals reptes que té el CRA Celumbres per al futur?	Fer l'escola individualitzada, respectar els seus ritmes, habilitats a ser adult, treballar metodologies actives, formació	Dotar a l'alumnat de competències ser més capaç, seguir amb la formació MA
7) Quins són els principals avantatges del CRA Celumbres respecte a altres centres?	Educació de qualitat, educació inclusiva, prioritats de l'educació, Itineràncies, metodologia, bon equip docent, comunicació amb les famílies.	Destaca l'educació de qualitat i la bona integració i adaptació de l'escola a l'entorn pròxim.
8) Què podria millorar el CRA Celumbres?	Formació del professorat, acompanyament als nous docents	Millora de la formació i l'acompanyament als interins.
9) Creieu que la implantació d'un projecte de robòtica pot millorar la competència digital entre l'alumnat? De quina forma?	Si, competències necessàries al món laboral de l'alumnat, estar al dia en programació, ser més competents, habilitats digitals	Coincidència en la implantació d'un projecte de RE per millorar la competència de l'alumnat.
10) Quins recursos (Humans, formació, eines tecnològiques) té al seu abast el CRA Celumbres per implantar el projecte?	Formació del professorat necessària, Recursos materials: robots Lego Wedo, servei SAI	Coincideixen en la falta de formació i coneixen les diferents eines TIC que hi ha al CRA.
11) Des del centre heu fet una	Si, formen part dels nostres ideals. Complement dels	Coneixen i treballen amb les

aposta per les noves tecnologies? De quina forma les utilitzen?	projectes, expressar l'alumnat, murals, exposició, pissarres digitals, tauletes, robòtica.	TIC de forma habitual, fent que l'alumnat tinga habilitats adquirides pel seu ús.
12) Creus que la robòtica pot ajudar a l'alumnat a adquirir els continguts del currículum?	Si, en els treballs, tasques, eina interdisciplinària, de manera globalitzada, matemàtiques, orientació espacial	Creuen que pot ajudar a l'alumnat, falta nombrar les competències STEM
13) De quina forma has treballat la robòtica fins el dia d'avui?	Com a complement dels projectes. Beebot, panells, numeració, lletres, camins, espai temporal, orientació	Utilització de la robòtica com a complement de forma esporàdica, faltant planificació

Taula 6, Posada en comú de les respostes a les entrevistes i conclusions (creació pròpia)

ANNEX 9, RESULTATS OBTINGUTS L'ANÀLISI DELS DOCUMENTS DEL CENTRE

A partir de l'anàlisi dels documents reflexada a [l'annex 5](#), la realització d'una valoració objectiva dels ítems no inclosos en aquests documents perquè es millorin en la pròxima actualització per part del centre:

- ❖ Inclusió de les competències STEM: no s'inclouen en cap dels documents, considerades fonamentals per al treball de les habilitats digitals. Proposta: Creació d'un apartat a la PGA on els nombra i es realitza una descripció de com treballar a l'aula amb les TIC.
- ❖ Descripció Recursos TIC: falten al PEC, considerades eines imprescindibles en la innovació educativa. Proposta: Realització d'un inventari, descrivint cada aparell i la utilitat que té a l'aula.
- ❖ Projecte de robòtica educativa: falta als 2 documents, considerat aconsellable per al desenvolupament de les competències en l'alumnat. Proposta: Creació d'un projecte adaptat a les necessitats de l'alumnat amb els recursos disponibles.

ANNEX 10, PLANIFICACIÓ PROPOSADA PER AL PROJECTE DE ROBÒTICA

Taula 7, planificació proposada per al projecte de RE per al 2on i 3er Trimestre:

Mes	dill	dt	dc	dj	dv	Projectes
Gener	10	11	12	13	14	PRESENTACIÓ PROJECTE MÒDUL PRIMERS PASSOS (MILO)
	17	18	19	20	21	
	24	25	26	27	28	
Febrer	31	1	2	3	4	PRIMER MÒDUL GUIAT: POLINTZADORS
	7	8	9	10	11	MÒDUL: PREVENCIÓ INUNDACIONS (Esclusa)
	14	15	16	17	18	
	21	22	23	24	25	
Març	28	1	2	3	4	MÒDUL: AJUDA I RESCAT (Helicòpter)
	7	8	9	10	11	ÚLTIM MÒDUL GUIAT: RECICLATGE (Camió Reciclatge)
	14	15	16	17	18	
	21	22	23	24	25	
Abril	28	29	30	31	1	MÒDUL OBERT: ALARMA DE RISC
	4	5	6	7	8	
	11	12	13	14	15	
	18	19	20	21	22	
	25	26	27	28	29	MÒDUL OBERT: NETEJA EN EL MAR
Maig	2	3	4	5	6	MÒDUL PENSAMENT COMPUTACIONAL GUIAT: ALERTA VOLCÀ
	9	10	11	12	13	
	16	17	18	19	20	MÒDUL PC: BASE LUNAR
	23	24	25	26	27	
Juny	30	31	1	2	3	PROJECTE GRUP: DISSENY, CREACIÓ I PROGRAMACIÓ D'UN ROBOT PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE
	6	7	8	9	10	
	11	12	13	14	15	AVALUACIÓ DE LA ROBÒTICA EDUCATIVA
	20	21	22	23	24	

Taula 7, Planificació prevista per al projecte de RE per al CRA Celumbres (creació pròpia)


Verd: Sessions previstes per al desenvolupament del projecte (dilluns i dimecres)

Blau: Festius


Roig: Finalització curs escolar.

ANNEX 11. ACTIVITATS EN ELS PROJECTES DE ROBÒTICA I ELS CONTINGUTS A TREBALLAR

Taula 8, on es posen exemples d'activitats ha desenvolupar al llarg dels diferents mòduls del projecte

	OBJECTIUS	CONTINGUTS	ACTIVITATS	MATERIALS I OUTPUTS	DOCÈNCIA
Mòdul Presentació 	<p>Conèixer les eines relacionades amb la robòtica educativa i la metodologia de treball.</p>	<p>Possibilitats en l'àmbit educatiu que tenen les noves tecnologies, concretament la robòtica educativa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Introducció del projecte i de les eines utilitzades mitjançant una explicació. • Dividir el grup en 3 equips de 5 participants heterogeni. • Explicació dels rols i repartiment entre els membres del grup. • Creació robot Milo 	<p>Materials: 3 Sets Lego Wedo 2.0 4 Tauletes</p> <hr/> <p>Outputs: Presentació pàgina web Milo Robot</p>	10/01/2022
M 1: Primer projecte guiat Classificació Reciclatge	<p>Dissenyar un dispositiu que utilitza les propietats físiques dels objectes, inclosos la seua forma i grandària, amb la finalitat de separar-los i classificar-los.</p>	<p>Establiment de conjectures tant respecte de successos que ocorren d'una forma natural com sobre els que ocorren quan es provoquen, a través d'un experiment o una experiència.</p> <p>Planificació i dur a terme una investigació per a descriure i classificar diferents classes de materials per les seues propietats observables</p> <p>Creació i construcció de projectes utilitzant el set LEGO WEDO 2.0</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentació i explicació del projecte a la pàgina web. • Presentació de la problemàtica i cerca de les solucions de manera individual. • Posada en comú de les solucions i diàleg per esbrinar el robot més adequat. • Realització i construcció del robot, establint distints tipus de reciclatge. • Presentació grupal del projecte realitzat.. 	<p>Materials: 3 Sets Lego Wedo 2.0 4 Tauletes</p> <hr/> <p>Outputs: Mòdul pàgina web Robot de reciclatge Gravació de les presentacions</p>	Semipresencial
M 2: Segon projecte Guiat Ajuda i rescat	<p>L'objectiu d'aquest projecte és dissenyar un dispositiu per a reduir l'impacte en éssers humans, animals i en l'entorn després que una zona haja quedat</p>	<p>Proclamar el mèrit d'una solució de disseny que reduïska l'impacte d'un fenomen climàtic.</p> <p>Generar i comparar diverses possibles solucions per a un problema en funció</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentació de la problemàtica climàtica i cerca de les solucions al problema autònomament. • Posada en comú de les solucions. • Construcció del robot més adient al 	<p>Materials: 3 Sets Lego Wedo 2.0 4 Tauletes Fulls de paper</p> <hr/> <p>Outputs:</p>	Semipresencial


	danyada per un fenomen climàtic.	del grau de possible compliment dels criteris i les restriccions del problema per part de cada solució	<p>problema.</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentació de la solució i del robot davant del grup. 	<p>Mòdul didàctic a la pàgina web</p> <p>Creació Robot helicòpter</p> <p>Gravació compartició</p>	
M 3: Projecte Obert Neteja del mar	Dissenyar un prototip de Lego d'un dispositiu que permeti retirar els residus plàstics de mars i oceans.	<p>Generar i comparar diverses possibles solucions per a un problema en funció del grau de possible compliment dels criteris i les restriccions del</p> <p>Explicar les idees i comprensió pròpies arran del debat.</p> <p>Definir un problema de disseny senzill que reflectint una necessitat a satisfer aquesta necessitat i comporte restriccions de materials i temps.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Introducció als projectes oberts i exploració de les solucions adaptant-se a la problemàtica climàtica mundial Cerca de solucions autònoma. Plantejament de solucions amb un diàleg Construcció del prototip i programació de la neteja Presentació de robot davant dels companys, incidint en les solucions al problema climàtic 	<p>Materials:</p> <p>3 Sets Lego Wedo 2.0</p> <p>4 Tauletes</p> <p>Fulls de paper</p>	Semipresencial
				<p>Outputs:</p> <p>Mòdul a la pàgina web</p> <p>Prototips de robot per a la neteja del mar.</p> <p>Gravacions de les presentacions</p>	
M 4: Projecte final Obert Alarma de Risc	Dissenyar un prototip de Lego d'un dispositiu d'alarma meteorològica per a alertar a les persones i reduir l'impacte de forts temporals	<p>Explicar les idees i comprensió pròpies arran del debat.</p> <p>Informar sobre un tema o text, contar una història o relatar una experiència d'una manera organitzada, usant per a això fets apropiats i rellevants i detalls descriptius que sustenten els principals conceptes; parlar de manera clara i a un ritme que es pugui entendre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Presentació del problema climàtic amb el mòdul a la pàgina web. Descripció del problema climàtic actual i cerca de solucions per a ell. Creació d'un robot per avisar als éssers humans quan hi ha una catàstrofe. Creació d'una història, on es justifiqui la intervenció del robot creat. 	<p>Materials:</p> <p>3 Sets Lego Wedo 2.0</p> <p>4 Tauletes</p> <p>Fulls de paper</p>	Semipresencial
				<p>Outputs:</p> <p>Disseny dels robots</p>)
M 5: Projecte Robot propi Robot sostenible	Crear un prototip que ajudi als humans advertint del perill d'una erupció volcànica, utilitzant el Lego	Disseny d'un robot grupal que ajudi a la humanitat a combatre el canvi climàtic.	<ul style="list-style-type: none"> Cerca d'informació davant del canvi climàtic i solucions Disseny d'un robot de manera grupal 	<p>Materials:</p> <p>3 Sets Lego Wedo 2.0</p> <p>4 Tauletes</p> <p>Fulls de paper</p>	Semipresencial

	Wedo 2.0	<p>Construcció del robot, adaptant la funcionalitat a l'entorn pròxim.</p> <p>Aplicació d'estratègies col·laboratives per arribar a un fi comú.</p> <p>Conscienciació de l'alumnat davant del canvi climàtic</p>	<p>que ajude a combatre el canvi climàtic.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realització d'un robot amb el set Lego Wedo. Presentació del robot i explicació de les seues funcions.. 	<p>Outputs: Mòdul a la pàgina web Disseny dels prototips de robots Robots construïts Gravacions de les presentacions.</p>	
<p>M. Final: Avaluació General</p> 	<p>Seleccionar instruments d'avaluació perquè l'alumnat, els docents i l'autor realitzen una avaluació del projecte i de la proposta.</p>	<p>Desenvolupar eines per a l'alumnat i docents perquè realitzen una avaluació del projecte de manera global. Generar informació vàlida per realitzar les adaptacions oportunes en el projecte i tractar de millorar-lo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realització d'una avaluació per part de l'alumnat del projecte. Realització de l'avaluació per part dels docents. Utilització de la plantilla d'autoavaluació per analitzar el projecte.. 	<p>Materials: 6 Tauletes i 5 ordenadors</p>	Virtual
				<p>Outputs: Formularis Forms per a alumnat i docents.</p>	

Taula 8, Exemple de planificació d'activitats dels projectes (creació pròpia)

ANNEX 12, EXEMPLE DE DISSENY DESENVOLUPAT D'UN MÒDUL D'ACTIVITATS AL PROJECTE

Taula 9, exemple de disseny de mòdul on es presentaran les diferents activitats desenvolupades, els objectius, competències, continguts, criteris d'avaluació i indicadors d'èxit:

MÒDUL 0: PRESENTACIÓ PROJECTE			
CENTRE: CRA Celumbres		CURS: 4t, 5é i 6é	
		DATA:	
OBJECTIUS	COMPETÈNCIES		CONTINGUTS
<ul style="list-style-type: none"> • Conèixer les eines relacionades amb la robòtica educativa i la metodologia de treball. • Presentar el mòdul i la modalitat (B-learning) als participants. 	STEM	CLAU	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Possibilitats en l'àmbit educatiu que tenen les noves tecnologies, concretament la robòtica educativa. ➤ Col·laboració i treball en equip per obtenir objectius en comú. ➤ Distribució de rols en el treball equip per a la realització de les tasques.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Creativa ○ R. Problemes ○ Col·laboració ○ T. Equip ○ Comunicació 	<ul style="list-style-type: none"> ○ C. Digital ○ C. Iniciativa i E. Emprenedor. ○ C. Aprendre a aprendre ○ Comunicativa 	
FASE	ACTIVITATS MÒDUL 0		
	NOM	DESCRIPCIÓ	OUTPUTS
EXPLORACIÓ	<i>Explicació projecte als participants</i>	Es realitza una presentació als participants en el projecte, on s'explica en que consistirà, els mòduls a realitzar, els materials que utilitzarem, la distribució dels equips, rols dels equips	Presentació
	<i>Presentació dels materials i aplicacions</i>	Explicació de l'aplicació Lego Wedo 2.0 a l'alumnat, així com el seu funcionament.	Tauleta electrònica, Set Lego Wedo 2.0
CREACIÓ	<i>Formació dels equips</i>	Es realitzarà la formació dels equips que seran els que realitzaran les activitats dels diferents mòduls. És realitzaran 3 equips de 5 alumnes compensats. Posar nom al grup	Taula amb la formació dels equips i els seus noms.
	<i>Distribució de rols</i>	És distribuïran entre els membres de l'equip els següents rols: Encarregat del set, Programador, Redactor, Líder i Presentador.	Completar la taula amb els rols de cada membre de l'equip.
	<i>Primera construcció: Robot Milo</i>	Construcció del primer robot: Cada membre de l'equip realitza un pas i és posa al final de la fila del seu grup, fins que finalitza la construcció	
COMPARTI CI	<i>Programació</i>	Programació del robot Milo: Seguint les indicacions de l'aplicació	Programació dels robots
	<i>Presentació i Demostració</i>	Presentació oral del robot Milo i demostració de la programació realitzada, així com dels	Gravació de les presentacions

	problemes sorgits	
CRITERIS D'AVALUACIÓ		INDICADORS D'ÈXIT
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Col·laborar de manera activa, participativa i respectuosa en la realització de les tasques col·laboratives i d'equip. ❖ Programar de manera efectiva un robot perquè realitzi les accions mitjançant una aplicació 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Distribució de rols entre l'equip, segons les habilitats de cada component. ♦ Estar atent a les explicacions dels docents i dels companys, respectant el torn de paraula. ♦ Programació utilitzant l'aplicació del robot, explorant les utilitats. 	
MATERIAL: Set Lego Wedo 2.0, Tauletes electròniques Fulls de paper, ordinadors	ENLLAÇ MÒDUL: https://sites.google.com/uoc.edu/robtica-educativa-cra-celumbre/intercanvi-moduls-daprenetatge/m%C3%B2dul-0	

Taula 9, exemple desenvolupament mòdul d'activitats (creació pròpia)

ANNEX 13, EXEMPLE DE RÚBRICA D'AVAUACIÓ (HETEROAVALUACIÓ)

PROJECTE MÒDUL DE SEPARACIÓ DE RESIDUS (CAMIÓ DE RECICLATGE)

Taula 10, exemple de rúbrica analítica en es realitzarà l'heteroavaluació per part del docent:

NOM		CURS:					
FASE	COMPETÈNCIES	CRITERI	INDICADOR	GRAU D'ADQUISICIÓ			
				NOVELL	PRINCIPIANT	PARTICIPANT	AUTÒNOM
F. EXPLORACIÓ	Cerca de solucions davant de problemàtiques sorgides en un context concret	Documentar i contestar a les qüestions plantejades per la problemàtica.	Cerca d'informació per a la contestació de les preguntes plantejades davant d'una problemàtica col·laborant amb els companys	L'estudiant no és capaç de proporcionar respostes a les preguntes ni participa en els debats	L'alumnat és capaç, si se li demana de proporcionar respostes a preguntes i debats, així com influir en la resistència d'una estructura davant d'un terratrèmol.	L'estudiant és capaç de proporcionar respostes adequades a preguntes o de participar en debats en classe, així com descriure els elements que poden influir en la resistència d'una estructura enfront d'un terratrèmol	L'estudiant és capaç d'ampliar les explicacions en el debat i descriure amb detall els factors que poden influir en la resistència d'una estructura enfront d'un terratrèmol.
F. CREACIÓ	Construir un prototip que pugui ser testat en la resistència d'edificis i estructures.	Treballar en equip i cerca de solucions per resoldre el problema plantejat	Realització del robot o variant d'aquest que resolga la problemàtica plantejada inicialment treballant en equip.	L'estudiant no completa la documentació necessària en totes les investigacions i raras vegades demostra precisió a l'hora de canviar una única variable alhora durant el curs de les investigacions.	L'estudiant usa la documentació, per o en el la falten elements crítics; a més, demostra precisió de manera incoherent a l'hora de canviar una única variable alhora durant el curs de les investigacions	L'estudiant usa la documentació adequada p llaura registrar les seues prediccions i troballes o demostra en general precisió a l'hora de canviar una única variable alhora durant el curs de les investigacions.	L'estudiant usa una documentació excel·lent per a registrar les seues prediccions i troballes o demostra de manera coherent precisió a l'hora de canviar una única variable alhora durant el curs de les investigacions
F. COMPARTIR	Comunicar de forma oral utilitzant un llenguatge i vocabulari adequat.	Comunicar les solucions plantejades al problema de manera oral i utilitzant les eines oferides	Realització d'una presentació davant dels companys presentant i exemplificant les solucions oferides per l'equip davant de la problemàtica presentada.	L'estudiant no ofereix cap explicació, ni en el seu document ni a través de la comunicació verbal.	L'estudiant utilitza ineficaçment els documents i la comunicació verbal per a explicar el que ocorre i les conclusions que es poden extraure. L'explicació és incompleta o imprecisa.	L'estudiant utilitza eficaçment els documents i la comunicació verbal per a explicar el que ocorre i les conclusions que es poden extraure.	L'estudiant utilitza eficaçment els documents i la comunicació verbal per a oferir una explicació sofisticada i precisa del que ocorre i les conclusions que es poden extraure

Taula 10, exemple rúbrica analítica d'avaluació mòdul (creació pròpia)

ANNEX 14, RÚBRICA DE COAVALUACIÓ ENTRE GRUPS

Taula 11, Exemple de rúbrica de Coavaluació que servirà a l'alumnat per realitzar una valoració objectiva al finalitzar cada mòdul:

ÍTEM	GRAU D'ADQUISICIÓ			
	NOVELL (1 punt)	PRINCIPIANT (2 punts)	PARTICIPANT (3 punts)	AUTÒNOM (4 punts)
COL·LABORACIÓ ENTRE COMPANYS	Rarament escolten, ni comparteixen l'esforç dels altres.	A vegades escolten i ajuden als altres, però algunes vegades no	Solen escoltar, compartir i ajudar els uns als altres.	Quasi sempre escolten, comparteixen i donen suport els uns als altres. Tracten de mantindre la unió dels membres.
ACTITUD	Tenen una actitud negativa cap al treball.	Algunes vegades tenen una actitud positiva cap al treball.	Quasi sempre tenen una actitud positiva cap al treball.	Sempre tenen una actitud positiva cap al treball.
RESOLUCIÓ DE PROBLEMES	No tracten de resoldre els problemes o ajudar-se a uns als altres	No suggereixen solucions, però està disposat a tractar solucions proposades pel mestre.	Encontren solucions suggerides pel mestre i amb els companys.	Cerquen i suggereixen solucions als problemes.
ELABORACIÓ DE LA PRESENTACIÓ	Nul o escàs treball d'elaboració de la presentació	Insuficient grau d'elaboració de la presentació	La presentació realitzada s'ajusta al sol·licitat. Escàs grau d'originalitat.	La Presentació realitzada ha sigut interessant i original.
CLIMA DE TREBALL	El clima de treball no ha sigut bo.	El clima de treball en el grup ha sigut adequat.	El clima de treball dins dels grups i en les activitats comunes ha sigut adequat	El clima de treball dins dels grups i en les activitats comunes ha sigut excel·lent
PUNTS OBTESOS				
ESCALA DE PUNTUACIÓ	10 a 12 en consolidació	13 a 16 progrés en l'aprenentatge	17 a 19 alt grau d'aprenentatge	20 Excel·lència en l'aprenentatge

Taula 11, Rúbrica de Coavaluació entre grups (creació pròpia)

ANNEX 15, RÚBRICA D'AVUACIÓ DEL PROJECTE PER PART DE LA COMISSIÓ DE DOCENTS

Taula 12, Rúbrica d'avaluació de la proposta de projecte que serà realitzada per la comissió de docents al finalitzar el projecte al mes de Juny:

NOM		CURS:			GRUP:		
APARTAT	COMPETÈNCIES	CRITERI	INDICADOR	GRAU D'ADQUISICIÓ			
				MILLORABLE	ACCEPTABLE	BO	EXCEL·LENT
CONTEXTUALITZACIÓ	Contextualitzar les característiques, elements, docents que estaran implicats en el projecte	Presentar i definir el context d'actuació del projecte	Presentació del context formatiu en que s'engloba el projecte de robòtica educativa, esmentant els participants i les seues característiques particulars	No és realitzada una presentació del context ni es descriu les característiques dels participants	El projecte descriu el context superficialment, deixant elements i característiques dels participants per descriure	El projecte descriu el context formatiu i els participants del projecte, aclarint les característiques específiques de l'entorn en que es desenvolupa	El projecte descriu de forma completa el context, així com les característiques dels participants
ANÀLISI DE LES NECESSITATS	Realitzar un anàlisi del context utilitzant diferents instruments d'extracció d'informació.	Analitzar les necessitats del centre rural per a la implementació del projecte adaptat	Analitzar les necessitats formatives del centre per mitjà d'instruments d'avaluació que permeten realitzar una planificació i disseny adaptat	Les necessitats formatives per al context del CRA Celumbres respecte a la robòtica educativa	Les necessitats encontrades són febles, encontrant dificultats per planificar i dissenyar el projecte, resultant inviable.	Les necessitats encontrades permeten la realització de la planificació i disseny del projecte, adaptant-lo de forma correcta al context i als participants.	Les necessitats encontrades per al centre permeten realitzar una planificació i disseny del projecte adaptat i contextualitzat.
DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	Realitzar una descripció global del projecte contextualitzat en un entorn educatiu	Realitzar de forma clara i breu una descripció global del context	Descripció dels apartats que formaran part del projecte, els participants, context, materials, planificació i avaluació.	La descripció del projecte es poc clara, sense tindre clar a que va dirigit i com s'implementarà.	És descriu de forma breu els apartats, sense que hi haja una finalitat clara ni els mitjans que s'utilitzaran.	Es descriu de forma clara el projecte, sabent contextualitzar el context, la finalitat i els aspectes fonamentals del mateix.	Descriu el projecte de manera global, clara i organitzada el projecte, sabent identificar el context, la finalitat i els aspectes que es desenvoluparan en el mateix.

JUTIFICACIÓ	Utilització de fons bibliogràfics fiables per a la justificació del projecte en un context rural	Justificar amb referents teòrics i pràctics la realització del projecte i la implementació	Conceptualitzar amb referents teòrics i pràctics els aspectes fonamentals del projecte per donar una base bibliogràfica ferma	No s'utilitzen referències bibliogràfiques en la justificació del projecte	La utilització de les fons bibliogràfics són dèbils i no estan relacionades directament amb la temàtica del projecte	S'utilitzen fons bibliogràfics fiables, tant de caràcter pràctic com teòric on la temàtica del projecte queda clarificada	S'utilitzen múltiples fons bibliogràfics per justificar, de forma pràctica i teòrica, la temàtica del projecte
OBJECTIUS	Descripció de les metes a aconseguir amb la finalització del projecte	Determinar les metes que es pretenen aconseguir en el projecte	Realització d'objectius que guien en el projecte com a metes a aconseguir en la seua finalització	Els objectius no estan clars ni marquen les metes al finalitzar el projecte	Els objectius marcats són suficients, no obstant no estan formulats correctament.	Els objectius estan contextualitzats al projecte i marquen les metes a aconseguir al finalitzar el projecte.	Els objectius estan formulats correctament i marquen el que es pretén al finalitzar el projecte estan contextualitzats
MODEL PEDAGÒGIC	Elecció i descripció del model pedagògic adaptat al context	Elegir i justificar un model pedagògic contextualitzat al context i a la temàtica.	Elecció del B-learning com a model pedagògic del projecte estan adaptat al context, als participants i a la temàtica el projecte	El B-learning no és justificat clarament ni està adaptat al context ni als participants	Es justifica el B-learning de forma breu, encara que no es considera una modalitat adient per al context educatiu	Es justifica el B-learning i com s'aplica al context amb l'utilització de les eines oportunes.	Es justifica el B-learning i com s'aplicarà al context, considerant la millor opció per a la temàtica del projecte
MODALITAT D'APRENTATGE	Selecció i desenvolupament d'una modalitat d'aprenentatge adaptada a les necessitats dels participants	Seleccionar la modalitat d'aprenentatge adaptada al context formatiu i a la modalitat.	Identificació de la modalitat d'aprenentatge més adient per a l'adquisició dels objectius i les competències del projecte.	No és seleccionada la modalitat d'aprenentatge del projecte	Es selecciona la modalitat d'aprenentatge, però aquesta no està justificada ni adaptada al context formatiu	Es selecciona la modalitat d'aprenentatge del projecte, treballant els continguts per mitjà de les activitats, encara que falta adaptació als participants.	Es selecciona la modalitat d'aprenentatge del projecte, treballant els continguts per mitjà de les activitats adaptades als participants i al context formatiu.
DESCRIPCIÓ DE LES TASQUES	Selecció de les activitats per a l'aprenentatge de l'alumnat d'acord amb la temàtica del projecte	Descriure i seleccionar diferents activitats relacionades amb la robòtica educativa amb l'ús de Lego Wedo	Descripció de les activitats que es realitzaran i es desenvoluparan al llarg del projecte de robòtica educativa	No es descriuen adequadament les activitats ni estan relacionades amb la temàtica	Les activitats es descriuen de forma breu i encara que estan relacionades amb la temàtica no tenen	Les activitats es descriuen i es desenvolupen estan d'acord amb la temàtica del projecte.	Les activitats es descriuen i es desenvolupen estan d'acord amb la temàtica del projecte, així com treballen l'adquisició de les competències STEM.

COMPETÈNCIES	Identificació de les competències que es treballaran o es desenvolupen al projecte	Seleccionar les competències (Clau i STEM) que es treballaran al projecte	Selecció i definició de les diferents competències a treballar en el projecte per ajudar a ser més capaç a l'alumnat	No s'identifiquen les competències del projecte	S'identifiquen les competències, no obstant no es descriuen ni es sap com s'adquireixen	S'identifiquen les competències, amb una descripció clara encara que no és sap com s'adquireixen.	S'identifiquen les competències (Clau, STEM) amb una descripció de cada una i com s'adquiriran al llarg del projecte.
ROLS DOCENTS	Identifica els rols docents i com interactuen amb els participants	Identificar els diferents rols docents del projecte, adaptant-los a les necessitats dels participants	Identificació dels rols docents que es realitzen al projecte, estant adaptats a la formació dels docents i a les capacitats de l'alumnat.	No s'identifiquen els rols docents del projecte	S'identifiquen els rols docents encara que no tenen les habilitats dels docents i no s'adapten a l'alumnat	S'identifiquen els rols docents tenint en contera les habilitats dels docents, encara que no s'adapten a les de l'alumnat.	S'identifiquen els rols docents tenint en contera les seues habilitats, adaptant-les a les necessitats de l'alumnat.
AVALUACIÓ	Identificació dels instruments i estratègies d'avaluació adients per al projecte	Seleccionar i desenvolupar instruments i estratègies d'avaluació dirigides als participants del projecte	Selecció i desenvolupament d'instruments d'avaluació que permeten saber el grau de satisfacció de l'alumnat	No és seleccionen ni es desenvolupen instruments ni estratègies per a l'avaluació del projecte	Es seleccionen instruments d'avaluació encara que no estan contextualitzats ni desenvolupats correctament.	Es seleccionen i es desenvolupen instruments i estratègies d'avaluació per al projecte	Es seleccionen, es desenvolupen i es realitzen instruments i estratègies d'avaluació enfocades a l'alumnat i al grau d'adquisició de les competències STEM.
MATERIALS	Selecció dels materials necessaris per al desenvolupament de les activitats d'aprenentatge	Seleccionar els instruments que proporciona el context per al desenvolupament de la temàtica	Identificació i selecció dels materials adients per al desenvolupament del projecte a partir de la disponibilitat del centre	No és selecciona ni és justifica l'utilització del material	És selecciona però no és justifica l'elecció del material ni l'edat a qui va dirigit.	És selecciona i es justifica l'elecció del material, encara que no es nombra com s'utilitzarà en el projecte ni a qui va dirigit.	És selecciona i es justifica l'elecció del material, així com la seua utilització i a qui va dirigit.
PÀGINA WEB	Disseny i creació de plataformes d'intermediació en el procés ensenyament aprenentatge	Crear una pàgina web per el desenvolupament i presentació del projecte	Dissenyar i crear una pàgina web clara i senzilla on els participants interactuaran i realitzaran les activitats presentades	La pàgina web és poc clara i desorganitzada no estan dissenyada per a l'alumnat diana	La pàgina web és clara i organitzada, encara que no està adaptada per a l'alumnat participant	La pàgina web és clara i organitzada, fent que la navegació siga fluïda, encara que no està adaptada a l'alumnat	La pàgina web és clara i organitzada, fent que la navegació siga fluïda, estan adaptada a l'alumnat participant en el projecte.

Taula 12. Rúbrica d'avaluació del projecte de RE per la comissió de docents (creació pròpia)