



UNIVERSITAT
ROVIRA i VIRGILI

Facultat de Ciències de l'Educació i Psicologia

Campus Sescelades, Tarragona

GRAU D'EDUCACIÓ PRIMÀRIA

TREBALL DE FI DE GRAU

ROBÒ-TIC'S

**Estudi sobre les aportacions de la robòtica educativa a les
escoles de primària públiques del Baix Penedès**

Aurora Bové Grau

Tutora: Montserrat Fortuny Lahoz

Tarragona, 31 de maig de 2023

*A la meva família per ser el meu càlid suport i pilar fonamental,
a les meves amistats que em pinten la vida de color
i als meus alumnes de l'escola, per la seva alegria i motivació.*

RESUM

La revolució tecnològica comporta que, cada vegada més, la tecnologia incrementi la seva presència en tots els àmbits de la vida. Com a conseqüència, estan sorgint noves habilitats i maneres d'aprendre, que tenen repercussió en el camp educatiu. La robòtica a les aules és un recurs vinculat a les tecnologies emergents, amb moltes possibilitats d'aplicació com a mitjà d'aprenentatge i com a instrument didàctic que recolza les habilitats en les disciplines que conformen l'STEAM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria, Art i Matemàtiques).

A la primera part de la present recerca, es fa un resum de les definicions i conceptes existents relacionats amb la robòtica educativa. Es descriuen els canvis actuals de la societat i com repercuteix en la infància dels nous estudiants i en l'adquisició del pensament computacional, per ajudar a identificar-lo i promoure'l a l'escola. Altrament, s'ofereix una breu aportació sobre què és la robòtica educativa, els seus orígens, la seva base teòrica i els seus referents. A més, es fa una anàlisi del seguit de beneficis que comporta i s'anomenen diferents materials que ajuden la implementació de la robòtica als centres educatius. S'hi han afegit unes petites pinzellades sobre el plantejament social de la tecnologia i quina repercussió té, segons el gènere i la importància de la formació professional, per part dels docents. Tot això, amb el propòsit d'obtenir una base prou extensa d'ítems per analitzar a la part pràctica.

La segona part del document, en el marc metodològic, es planteja la pregunta de recerca sobre si els materials de robòtica són útils per millorar la competència dels infants en el món de la tecnologia, quins beneficis aporta i estimula al professorat a seguir formant-se. L'objectiu general d'aquest estudi és analitzar la implementació de la robòtica a les escoles públiques d'educació primària del Baix Penedès.

La metodologia de la recerca és mixta i comporta efectuar observacions directes a infants de cycle superior de primària durant les sessions de robòtica, realitzar qüestionaris als coordinadors digitals dels centres i formular entrevistes amb professionals de l'àmbit educatiu estudiat.

A partir de l'anàlisi de la literatura i dels resultats dels qüestionaris i de les entrevistes, es conclou que la integració de la robòtica educativa permet desenvolupar un conjunt d'habilitats necessàries per viure al segle XXI, així com desenvolupar el pensament computacional. S'infereix que una manca de formació del professorat dificulta la seva bona implementació. Es finalitza la recerca amb un conjunt de suggeriments i nous camps d'estudi pel futur.

Paraules clau: Robòtica educativa, materials educatius de robòtica, pensament computacional, competència digital docent.

RESUMEN

La revolución tecnológica comporta que, cada vez más, la tecnología esté más presente en distintos ámbitos de la vida. Como consecuencia, están surgiendo nuevas habilidades y formas de aprender que tienen repercusión en el campo educativo. La robótica en las aulas ha sido señalada como una de las tecnologías emergentes con más posibilidades de aplicación como medio de aprendizaje y como instrumento didáctico que apoya el aprendizaje de las disciplinas que conforman las STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas).

En la primera parte del presente artículo, se hace un resumen de las definiciones y conceptos existentes relacionados con la robótica educativa. Se describen los cambios actuales de la sociedad y cómo repercute en la infancia de los nuevos estudiantes y la adquisición del pensamiento computacional para ayudar a identificarlo y promoverlo en la escuela. Por otra parte, se ofrece una breve aportación sobre qué es, sus orígenes y la base teórica de la robótica educativa y sus referentes. Además, se realiza un análisis de los beneficios y se nombran diferentes materiales que ayudan a la implementación de la robótica en los centros educativos.

Se han añadido unas pinceladas sobre el planteamiento social de la tecnología y cómo repercute, según el género, y la importancia de la formación profesional por parte de los docentes. Todo ello, con el propósito de obtener un conjunto de puntos para analizar y realizar la parte práctica. En la segunda parte del documento, en el marco metodológico, se plantea la pregunta de investigación sobre si los materiales de robótica son útiles para mejorar la competencia de los niños y niñas en la tecnología, qué beneficios aporta y si estimula al profesorado a seguir formándose. El objetivo general de este estudio es analizar la implementación de la robótica en las escuelas públicas de educación primaria del Baix Penedès.

La metodología es mixta y se efectuaron observaciones directas a niños/niñas de ciclo superior durante las sesiones de robótica, se realizaron cuestionarios a los coordinadores digitales de los centros públicos de Educación Primaria del Baix Penedès y entrevistas con profesionales.

Por último, a partir del análisis de la literatura y los resultados de cuestionarios y entrevistas, se concluye que la integración de la robótica educativa permite desarrollar un conjunto de habilidades necesarias para vivir en el siglo XXI, así como aplicar el pensamiento computacional. Se infiere que una carencia de formación del profesorado dificulta su buena implementación. Se finaliza la investigación con un conjunto de sugerencias y nuevos campos de estudio que pueden ampliarse en el futuro.

Palabras clave: Robótica educativa, materiales educativos de robótica, pensamiento computacional, competencia digital docente.

ABSTRACT

The technological revolution means that technology is increasingly present in very different areas of our lives. As a result, new skills and ways of learning are appearing. All this has a repercussion in the educational field. Robotics in the classroom has been pointed out as one of the emerging technologies with the most possibilities of application as a means of learning and as a didactic instrument that supports the learning of the disciplines that make up STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics).

In the first part of this research, there is a summary of many definitions and concepts related to educational robotics. There is also described how society changes affect the way that childhood learn, the acquisition of computational thinking and identify and promote it at school. Otherwise, a brief contribution is offered on what it is, its origins and the theoretical basis of educational robotics and its references. In addition, an analysis of the great amount of benefits is made and different materials are named that help the implementation of robotics in educational centers. We have added some small brushstrokes on the social approach to technology and how it impacts according to gender and the importance of professional training by teachers. All this, with the aim and purpose of obtaining a base of items to analyze to do the practical part.

The second part of the document, in the methodological framework, raises the research question about whether robotics materials are useful to improve children's competence in the world of technology, what benefits it brings and if robotics encourage teachers to continue training. The general objective of this study is to analyze the implementation of robotics in public primary schools in the Baix Penedès.

The methodology is a mixture among direct observations that were made of upper cycle children during the robotics sessions, questionnaires were carried out to the digital coordinators of the public Primary Education centers of Baix Penedès and interviews with professionals in the field.

Finally, based on the analysis of the literature and the empirical results, it is concluded that the integration of educational robotics allows developing a set of skills necessary to live in the 21st Century, as well as developing computational thinking. It is inferred that a lack of teacher training hinders its good implementation. The research ends with a set of suggestions and new fields of study that can be expanded in the future.

Keywords: Educational robotics, robotics educational materials, computational thinking, teaching digital competence.

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	8
2	MARC TEÒRIC.....	12
2.1	CAPÍTOL 1: SOCIETAT, EDUCACIÓ I TECNOLOGIA	12
2.1.1	La societat de la informació	12
2.1.2	El pensament computacional.....	13
2.1.3	Nadius digitals.....	17
2.1.4	Les STEAM i la robòtica educativa	18
2.2	CAPÍTOL 2: LA ROBÒTICA EDUCATIVA	20
2.2.1	Origen de la robòtica	20
2.2.2	Altres referents	23
2.2.3	Què és la robòtica educativa?.....	23
2.2.4	Paradigmes d’aprenentatge de la robòtica.....	25
2.2.5	El procés d’aprenentatge	27
2.2.6	Els beneficis de la robòtica educativa	28
2.3	CAPÍTOL 3: EL GÈNERE I LA TECNOLOGIA	30
2.3.1	Infants, estereotips i robòtica educativa	30
2.3.2	Representació de la dona en el sector professional	33
2.3.3	Representació de les Dones a Catalunya en les TIC	34
2.4	CAPÍTOL 4: FORMACIÓ DOCENT	36
2.4.1	La Competència Digital Docent	36
2.5	CAPÍTOL 5: MATERIALS DE ROBÒTICA EDUCATIVA	38
2.5.1	Materials i kits de robòtica educativa.....	38
2.5.2	Programes i activitats de robòtica educativa	43
3	MARC METODOLÒGIC.....	46
3.1	Punt de partida: Preguntes d’investigació	47
3.2	Objectius.....	48

3.3	Disseny	48
3.3.1	Introducció	48
3.3.2	Temporalització.....	49
3.4	Desenvolupament	50
3.4.1	Metodologia	50
3.4.2	Mostra/població de l'estudi	50
3.4.3	Instruments per a la recollida de dades	52
3.5	Anàlisi dels resultats	53
3.5.1	Buidatge de les taules d'observació	53
3.5.2	Buidatge dels qüestionaris a les escoles	56
3.5.3	Buidatge de les entrevistes als professionals.....	63
3.6	Conclusions	69
4.	BIBLIOGRAFÍA.....	75
5.	ANNEXOS.....	82

Índex d'imatges

Figura 1: Països G7	12
Figura 2: Passos del pensament computacional.....	15
Figura 3: Jeannette Wing	16
Figura 4: STEAM Education	19
Figura 5: Materials matemàtics Montessori.....	21
Figura 6: Ordinador per programar i tortuga Figura 7: Infants utilitzant la tortuga	22
Figura 8: Scratch	23
Figura 9: Procés per l'aprenentatge de la robòtica.....	27
Figura 10: Taula resum dels beneficis de la robòtica educativa	30
Figura 11: Objectius de desenvolupament sostenible (ODS)	33
Figura 12: Títols universitaris en enginyeria i arquitectura per curs acadèmic i sexe.....	35
Figura 13: Evolució de l'ocupació en les TIC per sexe a Catalunya.....	35
Figura 14: Bee-Bot i Blue Bot	38
Figura 15: Botley 2.0 i Botley.....	39
Figura 16: Scratch JR.....	39
Figura 17: Robot Edison	39
Figura 18: App Inventor.....	40
Figura 19: Placa micro:bit.....	40
Figura 20: Makey Makey	40
Figura 21: CodeMonkey	41
Figura 22: Scratch	41
Figura 23: LEGO WeDo Figura 24: LEGO Mindstorms	42
Figura 25: Alumnat arreglant un robot Figura 26: Proves del robot a la FLL.....	44
Figura 27: Seus de la FLL a Espanya	45
Figura 28: Robot fent les missions Figura 29: Taulell FLL de Tarragona	45
Figura 30: Prova de les missions al Palau Firal Figura 31: Entrega de premis	45

1 INTRODUCCIÓ

Des dels anys noranta, la presència dels dispositius digitals i l'ús de les noves tecnologies han augmentat gradualment la seva presència a tots els àmbits de la societat, especialment al món laboral, arribant a esdevenir eines molt estratègiques per la seva versatilitat. És per això que aquestes tecnologies han entrat en els centres educatius, com a contingut de primera necessitat per afrontar el present i el futur de la nostra infància.

Aquest fet provoca que ens enfrontem a un repte de gran transcendència com és educar a la nova generació d'infants en l'òptima utilització d'aquests recursos, analitzant els efectes col·laterals que pot comportar a nivell individual i col·lectiu, i procurant formar-los per satisfer les demandes de la societat i del mercat de treball, sempre en transformació. A més, la societat de la informació, les xarxes socials, la informàtica i la robòtica, s'han convertit en l'epicentre d'una ràpida evolució de la societat que no es pot obviar i, com remarquen pedagogs de les ciències socials com Pagès & Santisteben (2011) és urgent tractar a les aules les qüestions socialment rellevants del nostre entorn perquè l'ensenyament no es quedi enrere.

En poc més de 20 anys i a un ritme molt accelerat, hem experimentat les conseqüències del pas de la societat industrial (segles XVIII al XX), basada en la producció i el consum, a la societat de la Informació (segle XXI), basada en el coneixement, l'adaptació constant i la flexibilitat. Aquest aspecte explica en gran mesura que els estudiants d'avui siguin presentin altres motivacions. Ja no són el mateix tipus de persones per a les quals es van dissenyar les bases de l'actual sistema educatiu, que ha hagut d'evolucionar a marxes forçades, perquè les noves tecnologies han impactat en tota la societat, introduint un canvi de paradigma, que està arrossegant també tot el món de l'ensenyament.

Per aquest motiu, l'educació actual presenta un problema d'arrel lingüística en la transmissió del coneixement, que resulta fonamental, i és que els instructors "Immigrants Digitals", que parlen una llengua obsoleta en alguns aspectes (la de l'era predigital), tenen com a repte ensenyar i formar a una població que parla una llengua completament nova i que ja ha nascut envoltada de tecnologia (Prensky, 2001).

És doncs, necessari introduir matèries amb un enfocament diferent, integrador i transversal, que fomentin aquest nou tipus de pensament i de llenguatge, sorgit de la interacció entre els individus i les màquines programades amb software, enteses com a ordinadors cada cop amb més capacitats i solvència tecnològica. El pensament computacional s'explica com una nova forma d'abordar la resolució de problemes que resulta essencial en el moment actual en el qual

vivim i cada cop serà més important durant el segle XXI (Simarro & Lopez, 2016). Davant d'aquest repte, han sorgit noves metodologies, aparells, destreses, llenguatges, maneres de treballar i també d'educar. Segons que ens indica Chan, et al., (2018) la robòtica és una eina eficaç que, a més de fomentar l'interès i la motivació, permet promoure les habilitats essencials per poder desenvolupar-se en el món tecnològic que ens envolta.

Per alguns autors com Carlos Casado (2023), des del moment en què un nen o nena comencen a entendre com utilitzar una forquilla o com rentar-se les mans, entre els 3 i els 4 anys, ja poden entendre com funciona un robot. Hi ha robots molt senzills com les *Beebots*, molt utilitzades al segon curs d'educació infantil i a cycle inicial. Amb nens i nenes més grans es pot utilitzar *Scratch* i també tot l'entorn tècnic de *Legó*. Es considera que la programació ajuda a practicar en la descomposició i resolució de problemes i també a pensar de manera abstracta, fomentar la creativitat, col·laborar i treballar en grup.

Un dels enfocaments pedagògics més destacables actualment a les aules és la metodologia STEAM (acrònim de les sigles en anglès de Ciència, Tecnologia, Enginyeria, Arts i Matemàtiques), per tal de promoure la competència científico-matemàtica a totes les etapes educatives.

El present Treball de Fi de Grau (TFG) té com a objectiu analitzar la implementació de la robòtica a les escoles públiques d'educació primària del Baix Penedès. Per tant, es vol aconseguir fer una radiografia de les escoles del Baix Penedès per tal d'explorar les aportacions de la robòtica educativa aplicada als cursos de primària i quins beneficis aporta introduir-la.

Acotar el tema de la recerca no ha estat gens fàcil perquè a mesura que buscava informació em sortien nous camps i noves derivades de temes molt interessants, alguns dels quals he hagut de descartar per no desviar-me de l'objectiu principal del treball, o bé per no perdre'm per camins poc definits o insuficientment delimitats. Finalment, he optat per centrar-me en els diferents tipus d'activitats de robòtica que es duen a terme als centres docents d'un àmbit geogràfic definit, i en aquest cas he triat el Baix Penedès, perquè és l'escenari vital que em resulta més conegut i on he desenvolupat les pràctiques del grau.

D'aquesta manera, el treball de camp es va focalitzar inicialment en fer l'observació durant les meves pràctiques de com l'alumnat interaccionava amb el material de robòtica educativa i seguidament en contactar amb els docents que imparteixen aquesta matèria per tal d'entrevistar-los personalment, o bé passar-los un qüestionari. Per ampliar, he fet entrevistes a alguns professionals de l'àmbit destacables.

La repercussió de les activitats de robòtica a l'escola ha despertat el meu interès des de fa temps. De fet, la motivació principal per fer aquesta temàtica de recerca és degut a les pràctiques a l'escola del meu poble. Em va impactar profundament descobrir de manera vivencial, com la robòtica ofereix eines de gran eficàcia per desenvolupar diferents habilitats i la implicació i interès de l'alumnat fent aquestes activitats augmenta alhora que desperta la seva motivació sobre l'univers de la ciència i la tecnologia, més enllà de les diferències de gènere i els seus tòpics de rol.

Com ja he indicat, jo mateixa he estat alumna de l'escola en una època en què no es feia robòtica. Això m'ha portat a pensar que potser si durant la meva infància hagués estudiat mitjançant el muntatge de robots, possiblement els meus interessos com a alumna haguessin canviat o tindria una visió diferent de la tecnologia, cosa que hagués pogut implicar l'adopció d'altres decisions acadèmiques o tenir una formació més àmplia del sector. Vaig aprofitar aquesta oportunitat de fer el treball de recerca per fer-lo d'una temàtica d'interès personal, d'impacte i rellevància escolar i socialment actualitzat.

Per tirar endavant el TFG he concebut el Marc Teòric com una exposició de quin és l'impacte de la tecnologia en la societat actual, i de retruc en el nostre sistema educatiu, sense oblidar que l'alumnat actual es compon de nadius digitals, als que cal fomentar el seu pensament computacional. En aquest sentit, l'estratègia STEAM i la robòtica afavoreixen aquest objectiu.

A continuació, he analitzat els paradigmes de l'aprenentatge de la robòtica, i els beneficis que se n'extreuen de la pràctica d'aquesta i com pot ajudar a l'hora de combatre determinats estereotips vinculats amb el gènere i el rol de les dones al món de la tecnologia. M'he fixat especialment en la formació que se'ls ofereix al personal docent i com afronta el professorat per abordar aquests nous materials tecnològics. Tot seguit he desgranat quins són els materials o kits de robòtica educativa que es fan servir a les aules.

Un cop establertes aquestes bases, he passat a formular el Marc Metodològic, formulant la hipòtesi i els objectius del treball, en base a una mostra de població a investigar, centrada en alumnes i professors de les 26 escoles del Baix Penedès, als que s'ha d'entrevistar de manera directa o indirecta.

En l'aspecte tractat en la investigació, el meu treball vol fer una aportació qualitativa a la pedagogia de la robòtica, analitzant les formes més adients i més didàctiques per impartir aquesta matèria, però també quantitativa, presentant una taula estadística sobre els centres del Baix Penedès on s'imparteix robòtica, les edats de l'alumnat i els mitjans de què disposa cada

escola. Tot plegat farà possible tenir una aproximació més detallada de la introducció d'aquesta matèria als centres del Baix Penedès.

Per les conclusions, he analitzat les dades recopilades, les he representat en gràfiques i diagrames, i he redactat els resultats que, a trets generals, han vingut a ratificar/confirmar la hipòtesi formulada inicialment, tot i que he remarcat l'existència d'alguns casos excepcionals que han refutat algunes teories plantejades. Per la recopilació/tabulació de variables i indicadors he comptat amb l'ajuda d'alguns estudis especialitzats i lectures pedagògiques que esmento a la bibliografia final.

La feina de mestra i el tracte personal quotidià amb els infants és un gran valor que no es pot perdre i que em fa recordar que, malgrat la importància de la tecnologia omnipresent arreu on anem —ordinadors, mòbils, xarxes socials, robots, etc.—, cal preservar i potenciar el valor del contacte directe i el diàleg, cara a cara amb els companys i interlocutors que tenim a prop nostre. A vegades, em preocupa veure com ens submergim en codis tecnològics molt complexos (a vegades fins i tot perillosos) i que això ens fa perdre la relació amb les persones que tenim al costat, als centres docents i al mateix àmbit familiar. A l'escola em va cridar l'atenció veure una implementació útil de la tecnologia en la qual entre els infants parlaven entre ells i amb el mestre, tot comentant i compartint les experiències, per idear possibles solucions de manera conjunta, enmig d'un model cooperatiu on regnava la cordialitat.

2 MARC TEÒRIC

2.1 CAPÍTOL 1: SOCIETAT, EDUCACIÓ I TECNOLOGIA

2.1.1 La societat de la informació

La humanitat, al llarg de la història, sempre ha estat en constant evolució. El canvi d'un tipus de societat a una altra ha vingut marcat per revolucions tecnològiques i industrials. Aquestes han tingut un paper crucial, ja que han influenciat les condicions de vida dels individus i han aportat un seguit d'avenços tècnics per continuar desenvolupant la societat (Franco, 2005, com es va citar en Jódar, 2010).

Al voltant de la dècada dels vuitanta, la societat de l'era industrial evolucionà gràcies al descobriment d'Internet i tot un seguit de canvis que van donar pas a una societat post industrial anomenada "Societat de la Informació" (Equipo Editorial, 2020).

L'origen de la Societat de la Informació es va establir a l'informe Bangemann que va ser entregat per la Comissió de les Comunitats Europees el juny de l'any 1994 a Corfú. En la següent reunió que es va fer el juliol de 1994 a Nàpols, el grup dels set països més industrialitzats del món (G7) va remarcar que era necessari donar un fort impuls al desenvolupament de les tecnologies de la societat de la informació (Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, sense data).



Figura 1: Països G7

Nota. Adaptat de *Mapa pla dels països del G7 pintats amb els colors de les banderes*, Freepik, <https://www.freepik.es>. Lliure

Tal com assenyala Catalunya en xarxa (1999), la Societat de la Informació constitueix la mutació més important que estan experimentant les societats occidentals des de la Revolució Industrial.

Avui dia aquest tipus de societat s'ha generalitzat a tots els àmbits de les nostres vides i consegüentment està variant la nostra manera d'entendre el nostre present: la feina, l'educació, l'oci, la cultura, les relacions interpersonals i intrapersonals... (Equipo Editorial, 2020).

Així doncs, tal com va comentar Bangeman al seu informe (1994):

Aquesta és una revolució fonamentada en la informació, que és en si mateixa expressió del coneixement humà. Avui dia el progrés tecnològic ens permet processar, emmagatzemar, recuperar i comunicar informació en qualsevol de les seves formes - oral, escrita o visual -, amb independència de la distància, el temps i el volum (p. 5).

Als països més desenvolupats, aquest fet està tan interioritzat que realment passa desapercebut, ja que les noves generacions neixen i creixen en un entorn governat per les innovacions tecnològiques així que per a ells és molt difícil imaginar un món on aquestes eines no existissin. Aquestes innovacions tecnològiques estan principalment relacionades amb les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC), han passat a ser un pilar fonamental a tots els entorns de la nostra societat, començant des de l'àmbit educatiu (Equipo Editorial, 2020).

Les TIC es materialitzen en nombrosos dispositius i programes que van dels ordinadors personals als telèfons mòbils passant per Internet. Màquines, xarxes, programes i serveis faciliten la comunicació entre persones i l'accés a ingents quantitats d'informació en format digital (La competència bàsica en tecnologies de la informació i la comunicació, 2000).

Segons indica Marín-Díaz (2018) les TIC són les eines digitals per a l'educació inclusiva, és a dir, recursos digitals creats o elaborats per tal d'oferir una formació de qualitat per a tothom i relacionada amb les circumstàncies de tothom.

Amb tot aquest auge i quotidianitat de la utilització dels dispositius electrònics, fa palesa la necessitat d'incloure-ho a la vida dels infants a través de l'educació. Així doncs, és important que es treballi des de la infància i se segueixi de forma progressiva adaptant-se al nivell de capacitats de cada edat. A través de les lleis i decrets d'educació, al llarg dels anys i amb les diverses circumstàncies històriques i culturals, s'han tingut en compte aquests canvis socials per tal de crear nous perfils que incorporin la tecnologia i les noves maneres d'adquirir el coneixement per tal d'adaptar i modificar les maneres de transmetre els aprenentatges (Marín-Díaz, 2018).

L'aplicació de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) aplicades en un àmbit educatiu són les Tecnologies per a l'Aprenentatge i el Coneixement (TAC). L'escola del segle XXI no pot deixar de banda aquest ús de la tecnologia, per aquesta raó, en els seus inicis es van replantejar les rutines escolars i van proposar un canvi en la metodologia escolar amb la finalitat de facilitar un aprenentatge més autònom i personalitzat de l'alumnat (Fornell & Vivancos, 2010).

2.1.2 El pensament computacional

Robots, impressores 3D, automatismes... són clares evidències que any rere any, dins el panorama educatiu, tant formal com no formal, està patint nombrosos canvis en els quals les tecnologies creatives, la programació i la robòtica educativa hi tenen un gran protagonisme

(Simarro & Lopez, 2016). "Hi ha els qui afirmen que és una moda, però la programació ja fa molts anys que és present a les escoles", afirma Carlos Casado, professor dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC com es va citar en Aritz, 2023.

El paper que està guanyant la programació i la robòtica educativa a les nostres aules està directament relacionat amb el que alguns autors anomenen la nova alfabetització del segle XXI: el pensament computacional. Casado aclareix que "quan parlem de robòtica, bàsicament parlem d'ensenyar els nens i les nenes a programar, fet que ajuda a treballar aquest tipus de pensament (Casado, 2023). Més enllà d'aprendre a programar, el pensament computacional s'explica com una nova forma d'abordar la resolució de problemes que resulta essencial en el moment actual en el qual vivim (Simarro & Lopez, 2016). Beauchamp et al., (2016) posen l'èmfasi en que el fet que el pensament computacional ajuda a desenvolupar algunes de les anomenades competències del s. XXI: Creativitat, resolució de problemes i treball en equip (com es van citar en Simarro & Lopez, 2016) i Casado (2023) també afegeix que ajuda a pensar de manera abstracta i col·laborativa.

El juliol del 2022 el govern de Pedro Sánchez va aprovar el Pla Codi Escola 4.0 que enguany ja s'està començant a implantar a algunes escoles. Aquest Pla va en sintonia amb el 'Pla d'Acció d'Educació Digital' (2021-2027) de la Unió Europea, orientat a "fomentar el desenvolupament d'un ecosistema educatiu digital d'alt rendiment" i a "millorar les competències i les capacitats digitals per a la transformació digital" (European Education, sense data)

"Es tracta d'un programa educatiu orientat a desenvolupar les competències digitals dels gairebé sis milions d'alumnes d'Infantil, Primària i ESO a Espanya, amb un enfocament especial en el pensament computacional, la programació i la robòtica" (González, 2022).

"Donarem un impuls nou, molt il·lusionant al sistema educatiu del nostre país, a les escoles, amb la incorporació de l'aprenentatge d'un nou idioma, l'idioma del present i el futur, que és la programació i la robòtica", va assenyalar el president del govern espanyol (Pedro Sánchez, 2022, citat per González, 2022).

L'origen del terme pensament computacional va ser popularitzat l'any 2006 en l'àmbit de la investigació educativa i psicològica amb la publicació d'un article de Jeannette M. Wing a la revista "*Communications of the ACM*" (2006).

El pensament computacional representa una actitud, un conjunt d'habilitats fonamentals, aplicables universalment a tothom, no només per als informàtics, que s'està convertint en la nova alfabetització del segle XXI (Wing, 2006).

Com defineix Wing (2006), el pensament computacional és un mètode que consisteix a afrontar els problemes que se't presenten de manera sistemàtica a partir de simplificar o dividir en mòduls més petits la qüestió presentada, amb la finalitat de trobar solucions pas a pas. Aquest procés que fa la persona es pot comparar amb els ordinadors, és a dir, les màquines fan diferents passos abans de trobar la solució final que es pugui aplicar a un problema en concret o a d'altres més complexos.

Wing (2006) també exposa que adquirir aquest pensament implica resoldre problemes, dissenyar sistemes i comprendre el comportament humà, a partir dels conceptes fonamentals de la informàtica. Aquest tipus de pensament inclou una sèrie d'eines mentals que reflecteixen l'amplitud del camp de la informàtica. Amb aquesta idea, l'autora destaca que va més enllà d'aprendre informàtica i impera la necessitat d'incloure el pensament computacional de manera interdisciplinària perquè ajuda a desenvolupar formes de pensar, la comprensió, a relacionar-se i altres habilitats que utilitzem en diferents àmbits de la nostra vida quotidiana. Resumidament, es tracta de fomentar als infants la capacitat de trobar solucions innovadores als reptes del món actual.

Hi ha un seguit de passos en els quals es divideix l'aplicació del pensament computacional explicat pel Departament d'Educació, Generalitat de Catalunya en una presentació sobre Materials didàctics: Pensament Computacional.

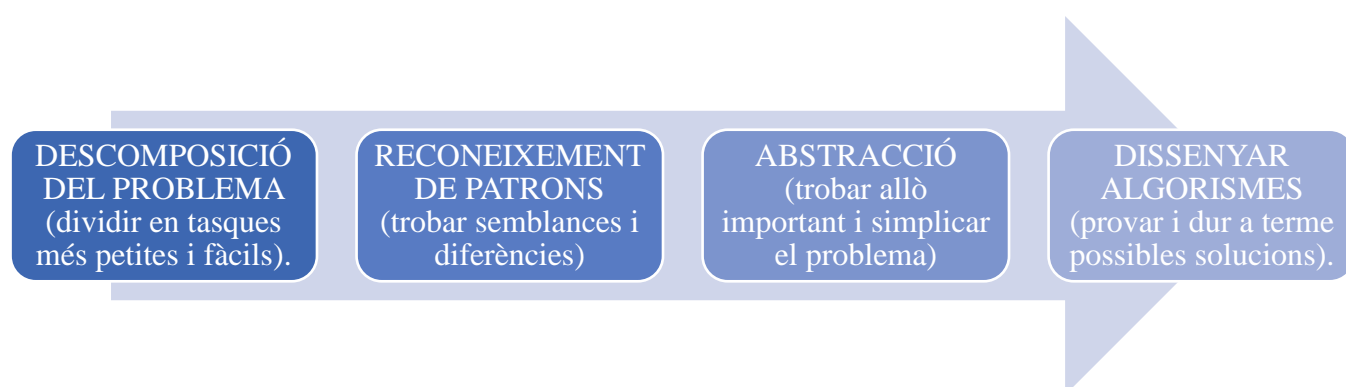


Figura 2: Passos del pensament computacional

Nota. Passos del pensament computacional per resoldre un problema, de creació pròpia.

En els anys que han seguit després de la primera publicació de Wing, altres autors han volgut buscar una definició més enfocada en l'àmbit educatiu.

Resnick (2007) (citada per Simarro & Lopez, 2016) presenta la relació entre el pensament computacional i el pensament creatiu. Ambdós tenen en comú el procés d'aprenentatge d'habilitats com són la imaginació, la creació, el joc i la reflexió.

Beauchamp (2016) afirma que a les escoles no només s'està utilitzant el pensament computacional per l'ús de les tecnologies, sinó també amb altres processos que comporten la resolució de problemes, com per exemple, l'aprenentatge basat en problemes. Aquest inclou les següents fases: entendre el problema, dissenyar el projecte, dur a terme el pla per resoldre el problema i, en darrer lloc, comprovar el resultat (citada per Simarro & Lopez, 2016).

Weintrop et al. (2016) va més enllà, i afirma que no només el pensament computacional és clau en la pràctica STEM, sinó que gràcies a la tecnologia digital aquest està transformant la mateixa naturalesa d'aquestes pràctiques STEM (citada per Simarro & Lopez, 2016).

“La informàtica ubiqua¹ és avui com el pensament computacional és per a demà. La informàtica ubiqua va ser el somni d'ahir que es va fer realitat avui; el pensament computacional és la realitat del demà” (Wing, 2006).

Aquesta cita de l'autora remarca clarament la rellevància d'adquirir aquesta mena de pensament perquè és el que ajudarà a afrontar la futura realitat i quotidianitat dels infants.



Figura 3: Jeannette Wing

Nota: Jeannette Wing, Ronald Woan, 2009. <https://www.flickr.com/photos/rwoan>. Attribution-Non Commercial 2.0 Generic (CC BY-NC 2.0)

¹ S'entén per computació ubiqua (ubicomp) la integració de la informàtica en l'entorn de la persona, de manera que els ordinadors no es percebin com objectes diferenciats (https://ca.wikipedia.org/wiki/Computaci%C3%B3_ubiqua). Hansmann, Uwe (2003). Pervasive Computing: The Mobile World. Springer. ISBN 3540002189.

2.1.3 Nadius digitals

Aquesta nova generació d'infants que neix en països amb les economies més avançades, alts estàndards de vida, els millors avenços en tecnologia i desenvolupament humà i que han estat en contacte amb les tecnologies des dels primers estadis de la seva infantesa, són anomenats els nadius digitals. Es considera que és la primera generació que ha crescut al mateix temps que les Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC). Per a aquests nadons, infants i adolescents, que han crescut en una nova cultura de l'ús de les TIC, la xarxa s'ha convertit en un espai indispensable per a la seva identitat, fins al punt en què s'han produït canvis en les maneres de socialitzar d'aquesta generació (Xarxanet, 2011).

Aquest concepte el va formalitzar Marc Prensky a principis del segle XXI, amb la finalitat de diferenciar aquells individus que han nascut amb la popularització dels dispositius digitals i les xarxes de comunicacions "nadius digitals", de les altres generacions anteriors que van aprendre a utilitzar els ordinadors en alguna etapa de la seva vida adulta "immigrants digitals" (Adell, 2015).

Com hem d'anomenar aquests "nous" estudiants d'avui? Alguns es refereixen a ells com a N [per a Net] o D [per a digital]. Però la designació més útil que he trobat per a ells és *Digital Natives*. Els nostres alumnes d'avui són tots "nadius parlants" del llenguatge digital dels ordinadors, dels videojocs i d'Internet (Prensky, 2001, p. 2).

Els estudiants d'avui són diferents dels de fa uns anys. Ja no són les persones per a les quals va ser dissenyat el sistema educatiu. Per aquest motiu l'educació actual presenta un problema i és que els instructors "Immigrants Digitals", que parlen una llengua obsoleta (la de l'era predigital), tenen com a repte ensenyar a una població que parla una llengua completament nova i ja ha nascut envoltada de tecnologia (Prensky, 2001).

Els nadius digitals tenen comprensibilitat del funcionament bàsic dels dispositius i el software, però, com exposa Carlos Casado (2023), "... són pocs els que entenen què hi ha darrere..." i tenen les mateixes dificultats que les generacions anteriors per entendre el funcionament de l'ecosistema social.

Actualment, és més necessari oferir una formació humanística, que permeti una comprensió de l'entorn digital i que contribueixi a fer que els ciutadans siguin més crítics i estiguin més implicats en l'esdevenir de la societat. "Aprendre robòtica i programació "no els converteix en programadors, però els ajuda a veure la tecnologia d'una altra manera, i a saber què poden fer o a qui s'han d'adreçar si tenen cap problema" (Casado, 2023).

2.1.4 Les STEAM i la robòtica educativa

Un dels nous moviments pedagògics actuals relacionats amb la tecnologia en l'àmbit escolar són les STEAM a l'aula. Els acrònims STEM venen de l'anglès, i volen dir Science (ciència), Technology (tecnologia), Engineering (enginyeria) i Mathematics (matemàtiques) (Dugger W. E., 1993). Actualment consta de la A que fa referència a l'Art (STEAM) (Yakman, 2008).

Georgette Yakman és coneguda com la pionera investigadora fundadora de la metodologia STEAM. Va desenvolupar el marc el 2006 i va començar la implementació el 2007 com a professora d'enginyeria i tecnologia i es va desenvolupar el programa Integrative STEM de Virginia Tech. La investigació en desenvolupament de STEAM es va basar en gran mesura en la investigació feta als Estats Units durant la dècada dels 90 de STEM, especialment la del William E. Dugger, Jr., l'editor original de la International Technology and Engineering Educational Standards (Yakman, 2019).

D'una banda, parlarem de les STEM que és l'agrupament de la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria i les Matemàtiques de manera global a l'educació. Amb l'ensenyament de les STEM s'ofereix als infants l'oportunitat d'entendre els conceptes del món i d'aquestes disciplines de manera cohesionada i no com si fossin fragments aïllats (Dugger W. E., 2016).

Segons García et al., (2017) citat per Useche & Vargas (2019), afirmen que els dos objectius de l'educació STEM són: privilegiar l'ensenyament de les ciències i preparar l'estudiant per al món del treball, formant-lo com a persona resolutiva creativa i innovadora davant de problemes.

Així doncs, l'educació STEM no només busca oferir habilitats perquè hi hagi una part destacable de la població que vulgui dedicar-s'hi en els futurs professionals STEM, sinó sobretot alfabetitzar i dotar de competències STEM a tot el conjunt d'infants que seran els futurs ciutadans (López et al., s.f).

Cilleruelo & Zubiaga (2014) indiquen que l'educació a partir de les STEM posen a l'abast de l'alumnat un aprenentatge que es basa en la resolució de problemes com a element central. Les situacions proposades els enfronta amb fets del món real i el procés d'aprenentatge que es dona de manera més significativa, més participativa i s'estimulen diferents habilitats com la curiositat i l'interès personal (citat per Useche & Vargas, 2019).

D'altra banda, trobem el concepte STEAM. Fa referència a la Ciència i Tecnologia interpretades a través de l'Enginyeria i les Arts, totes enteses amb elements de les Matemàtiques (Yakman, 2019).

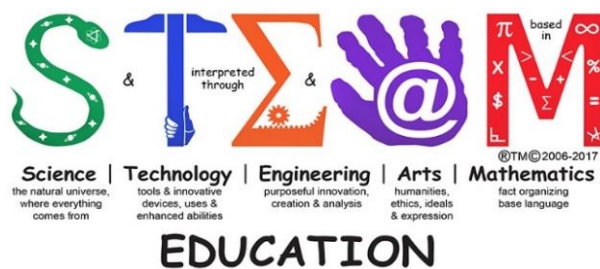


Figura 4: *STEAM Education*

Nota: *STEAM research-based definition*, de Georgette Yakman, 2019. <https://www.k12digest.com/steam-an-educational-framework-to-relate-things-to-each-other-and-reality/>

Aquesta versió no només és l'acrònim que recull les diferents disciplines, sinó que mostra l'ordre i el propòsit de com es relacionen els camps temàtics a les àrees de desenvolupament social del món (Yakman, 2019).

La mateixa autora manifesta que la metodologia STEAM és un model educatiu que promou la integració i el desenvolupament de les matèries científicotècniques i artístiques en un únic marc interdisciplinari. A més és “un marc d'ensenyament que es basa en formes d'aprenentatge naturals, personalitzable per a tot tipus d'alumnes i programes i FUNCionals” (Yakman, 2019).

Altres autors van anar més enllà i afirmen que “No ens servirà de res tenir als millors programadors algorítmics si no apliquen el raonament creatiu més enllà del lògic” (Tost, 2020). Amb la metodologia STEAM es treballen problemes complexos des de les diferents disciplines donant solucions creatives i innovadores amb l'aprofitament de les tecnologies possibles (Sevilla & Solano, 2020).

Actualment, la metodologia STEAM s'està implementant en països amb l'economia més avançada i és un dels mètodes d'ensenyament integral per al desenvolupament de competències. Es tenen en compte les capacitats individuals de cada estudiant i ajuda al desenvolupament de les intel·ligències múltiples (Asincet al., 2019 citat per Santillán et al., 2020).

La robòtica educativa s'inclou com una proposta educativa en el marc de les STEAM. Donada la naturalesa altament interdisciplinària de la robòtica, no sorprèn que aquesta inclogui una àmplia varietat de temes, enfocaments pedagògics i de disseny. La metodologia es basa en l'acció i la innovació centrada en l'ús de robots per desenvolupar múltiples habilitats als alumnes. En l'àmbit de les STEAM, les plataformes robòtiques i els kits de robòtica s'han emprat en una gran varietat d'àrees per combinar ciència, matemàtiques i enginyeria. Inclús des de poesia, passant per història/anglès fins a anatomia humana els materials de robòtica s'han utilitzat de suport per l'aprenentatge (Zawieska & Duffy, 2015).

2.2 CAPÍTOL 2: LA ROBÒTICA EDUCATIVA

2.2.1 Origen de la robòtica

Els primers fonaments de l'aprenentatge amb tecnologies han continuat sent un bagatge pedagògic per als kits de robòtica moderns i han desgranat principis sobre com els nens les utilitzen i aprenen amb elles. Els escrits i treballs de Seymour Papert han estat àmpliament citats en articles d'investigació (Virnes, 2014).

Seymour Papert (1928-2016) va ser un dels primers pioners de la intel·ligència artificial, matemàtic, psicòleg i professor en les càtedres de matemàtiques i ciències de l'educació de l'Institut de Tecnologia de Massachusetts (MIT).

Les joguines tradicionals van ser la inspiració per a la creació de kits moderns de construcció programables. Els kits de robòtica van tenir un paper important en els fonaments pedagògics de Pestalozzi, Fröbel, Montessori i Dewey (Brosterman, 2002 citat per Virnes, 2014).

Virnes (2014) argumenta que aquestes joguines van tenir una bona implementació perquè pedagògicament, es basaven en la invenció, el joc lliure, el descobriment i la construcció del coneixement, que es pot etiquetar com a constructivisme.

Papert es considera el deixeble de Piaget, ja que ell va remodelar les tradicions del constructivisme i va crear una nova idea pròpia. El constructivisme de Piaget es tracta d'un corrent psicològic aplicat a l'àmbit educatiu en el qual l'infant crea el seu propi coneixement a través de les seves pròpies accions i la coordinació d'aquestes accions (Pittí et al., 2010)

Papert al voltant de la dècada dels vuitanta i amb aquest corrent com a base, va ser el creador d'una nova visió d'aprenentatge que va anomenar "construccionisme". Ell va estendre la idea que l'aprenentatge és més eficaç quan es parteix d'una activitat en la qual el subjecte experimenta la construcció d'un producte significatiu (Pittí et al., 2010).

La definició més bàsica de construccionisme evoca la idea d'aprendre fent. Per tant, a l'hora de buscar ingredients per a la innovació educativa, s'han de crear millors exercicis per fer i millors maneres de pensar mentre es van fent aquests exercicis (Papert & Harel, 1991).

"Crec en la idea de Dewey, Montessori i Piaget que els nens aprenen fent i pensant en el que fan" (Papert, 1971, p.1) Tant els materials manipulatius tradicionals de Montessori, com per exemple els blocs de patrons i els abaloris, com els kits educatius de robòtica contribueixen al millor desenvolupament de la comprensió dels conceptes matemàtics, com el nombre, la mida i la forma. Per això, a l'aula de primera infància de Montessori, l'ús de robots és consistent amb

altres tipus de materials Montessori perquè brinden l'oportunitat als infants de participar en exploracions creatives, desenvolupar habilitats motores fines, coordinació mà-ull i participar de manera col·laborativa en grup (Elkin et al., 2014).

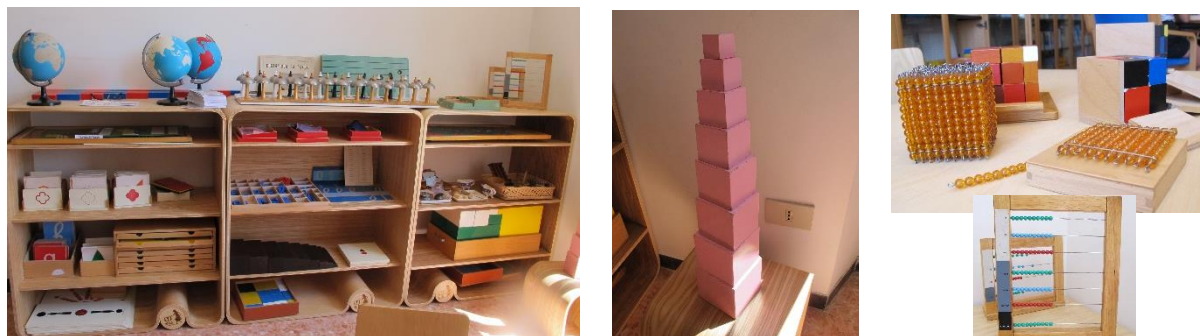


Figura 5: *Materials matemàtics Montessori.*

Elaboració pròpia de fotografies realitzades a la Fondazione Chiaravalle Montessori

Papert (1971) considera que la computació és el camí més enriquidor com a font d'adquisició d'aquests nous ingredients. Si donem als infants accés als ordinadors amb un llenguatge clar i intel·ligible, tindran el poder d'inventar i dur a terme projectes i produir accions reals a la seva vida.

Per a l'autor, el fet veritablement important és el paper que poden exercir les construccions al món (fer castells de sorra a la platja, col·leccions de cartes, cases LEGO, un robot o un programa d'ordinador). Totes aquestes activitats es poden dur a terme a la vida quotidiana però es necessiten unes habilitats. La presència dels robots a les aules i implementar les tecnologies pot beneficiar com a suport per a les construccions mentals (Papert & Harel, 1991).

"He adaptat la paraula construccionisme, per referir-me a tot el que té a veure amb fer coses i especialment amb aprendre construint, una idea que inclou la d'aprendre fent, però que va més enllà d'aquesta expressió" (Papert, s.f., paràgraf 8 citat a Pittí et al., 2010).

"El construccionisme és una manera de convertir les idees i relacions formals i abstractes en més concretes, més visuals, més tangibles, més manipulables i, en conseqüència, més ràpidament comprensibles" (LEGO Educacion, 2008).

Els micromons de Papert són nous ambients d'aprenentatge. En ells es promou la creació de tortugues de terra i de pantalla (objectes sobre els quals pensar), desenvolupant el llenguatge de programació Logo (controlant objectes) i permetent als nens la utilització de programes

(aprenent dels errors). Una tortuga de terra, que aplicava un aspecte físic als micromons, era un simple robot mecànic connectat a l'ordinador per un cable. Les tortugues de pantalla eren inicialment una representació de la tortuga de terra a la pantalla de l'ordinador (Virnes, 2014).

En aquests micromons representats, els nens observaven tortugues que deixaven un rastre quan es movien, i a la vegada, en fer-ho ensenyaven geometria i matemàtiques. Papert i els seus companys consideraven la programació com la principal manera d'utilitzar correctament els ordinadors i de la mateixa manera, en fer la programació accessible als nens mitjançant el llenguatge de programació Logo, els investigadors van transmetre el poder de la informàtica als nens (Virnes, 2014).

És important destacar, que Seymour Papert a part de formular la teoria construccionista, va dedicar esforços a pensar i crear objectes a través dels quals es pogués introduir un canvi radical en la manera d'aprendre dels nens. Al costat d'un equip d'investigadors de l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT), l'any 1968, van desenvolupar el primer llenguatge de programació per a nens anomenat LOGO (Pittí et al., 2010).

Com a eina d'aprenentatge, va utilitzar les tortugues conjuntament amb Logo. Van crear un nou entorn d'aprenentatge portant la programació informàtica abstracta al món físic. Activitat creativa amb les tortugues i Logo destinada a ser real, còmoda i personal per als nens. Així, el paper dels infants no era el de simples consumidors de tecnologia sinó sobretot el de desenvolupadors i usuaris destres, aspectes que també van sorgir més tard en el context de la investigació i el disseny (Virnes, 2014).



Figura 6: Ordinador per programar i tortuga



Figura 7: Infants utilitzant la tortuga

Nota: Ordinadors per programar i Tortuga utilitzant LOGO, Carlos Trilnick, 1968. <https://proyectoidis.org/seymour-papert/>.

Posteriorment les seves idees construccionistes sobre l'aprenentatge interessaren a la Companyia de joguines LEGO i, en col·laboració, dissenyen una interfície que permet connectar la construcció amb la programació i així sorgeix la línia LEGO (Pittí et al., 2010).

2.2.2 Altres referents

Un altre autor referent en el món de la robòtica és Mitchel Resnick que a néixer el 1956 a Estats Units. Resnick es va llicenciar en física a la Universitat de Princeton i posteriorment, va cursar un màster i un doctorat en informàtica per l'Institut de Tecnologia de Massachusetts MIT. Des de 1980 Resnick va treballar com a col·laborador del grup LEGO, amb l'ús de jocs per al desenvolupament de la intel·ligència seguint les teories de Papert (Resnick, Media Mit EDU, sense data).

El seu grup de recerca Lifelong Kindergarten ha desenvolupat Scratch, el programari d'informàtica que s'ha convertit en la plataforma de codificació líder mundial per a nens. El seu grup també ha col·laborat amb l'empresa LEGO en el desenvolupament de noves idees i productes educatius, inclosos els kits de robòtica LEGO Mindstorms i LEGO WeDo (Resnick, Media Mit EDU, sense data).

En els darrers anys ha rebut algunes distincions com el Premi McGraw en Educació el 2011, el Premi Pioner de l'AACE EdMedia el 2013 i el guardó "Making IT Happen" d'ISTE el 2018 (Resnick, Media Mit EDU, sense data).

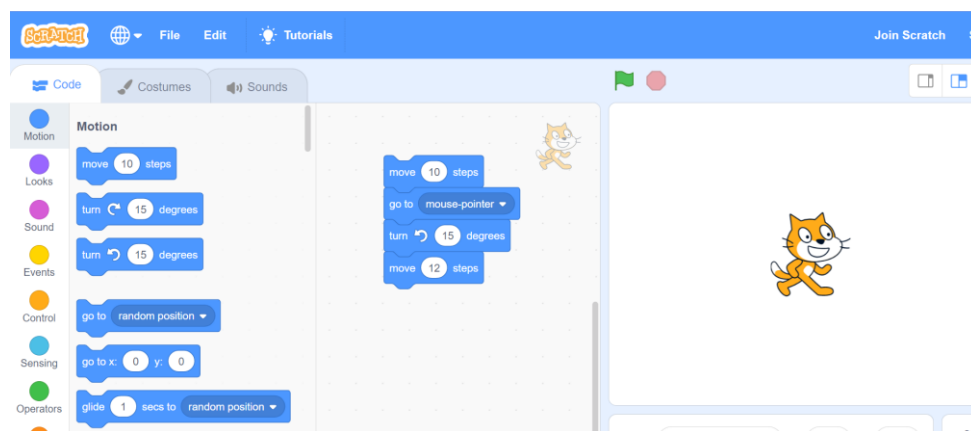


Figura 8: Scratch

2.2.3 Què és la robòtica educativa?

Actualment, hi ha força investigadors que mantenen obertes diverses línies de recerca sobre la robòtica educativa, perquè es considera que pot tenir una gran repercussió en l'educació. Aquest tema és objecte de debat en molts articles pedagògics de publicacions especialitzades. Malgrat això, encara no s'ha establert un consens sobre la definició precisa de robòtica. La que es considera útil és la proposada per Julian Mauricio Angel-Fernandez i el Markus Vincze el 2018.

“La robòtica educativa és un camp d'estudi que té com a objectiu millorar l'experiència d'aprenentatge de les persones mitjançant la creació i implementació d'activitats, tecnologies i artefactes, on els robots juguen un paper actiu” (Angel-Fernandez & Vincze, 2018, p. 5).

La integració de la robòtica amb el pas del temps ha tendit cap a opcions més innovadores en les quals el paper de la robòtica educativa s'adopta en un context d'aprenentatge. En aquest context, es pren com a suport la utilització dels robots per desenvolupar habilitats i competències en l'alumnat no exclusivament en àrees tècniques, sinó també en altres com les matemàtiques, les ciències socials, naturals i experimentals o les ciències de la informació i la comunicació, entre d'altres (Karim et al., 2015).

És a dir, es considera que els robots tenen una naturalesa interdisciplinària perquè quan els estudiants aprenen a dissenyar i interactuar amb ells, inevitablement aprenen sobre moltes altres disciplines que utilitza la robòtica (Barker & Ansorge, 2007).

La robòtica educativa té als alumnes com a referència principal de la seva metodologia activa i com a instrument de motivació subjectiva, que afavoreix un seguit de canvis en les actituds i en les idees respecte a la manera com s'actua i es pensa (Moreno et al., 2012).

Como presenta Papert l'any 1986 en una gravació de vídeo: “Ningú sap com serà el futur de les escoles, però sí que sabem què no serà. No hi haurà un munt de nens asseguts a les taules amb llapis i paper escrivint tot el dia” (MIT Lab Media, 2016).

L'autor tenia clar que les tecnologies, en el seu futur pròxim, tindrien un paper important en l'educació. De la mateixa manera que tots a casa tenim un bolígraf a mà per necessitat, el mateix passa amb la tecnologia; cal tenir l'instrument a prop per aprendre matemàtiques, plàstica, ciències... així aquests nous elements passen a formar part de la nostra cultura, s'interioritzen de tal manera que tothom els sap utilitzar quan els necessita.

La utilitat didàctica de la robòtica és molt àmplia i versàtil i, depenent dels objectius o àrees que es vulguin treballar, ofereix diverses formes per utilitzar-la i adaptar-la a les necessitats concretes. Per tant, ajuda a propiciar una educació significativa, ja que desperta l'interès als infants i joves i els dona suport en el procés de construir i reconstruir el coneixement, alhora que superen algunes barreres d'aprenentatge (López & Andrade, 2013). A més, ajuda a fomentar les vocacions científiques, creant en els estudiants una visió de la ciència i la tecnologia atractiva i dinàmica que els pot interessar (Pittí et al., 2010).

Howard Gardner (2005), el creador de la teoria de les intel·ligències múltiples, descriu com seran les cinc ments del futur, és a dir, les cinc capacitats que hauríem de desenvolupar per fer front als reptes del segle XXI. Es tracta de: la ment disciplinada, la ment sintetitzadora, la ment creadora, la ment respectuosa i la ment ètica. Les tres primeres estan relacionades amb aspectes cognitius, mentre que les dues darreres tenen a veure amb actituds i valors, i en com ens relacionem amb els altres, és a dir, ajuden en la formació del caràcter i el tarannà humà de cadascú (Pittí et al., 2010).

Aquestes cinc ments són útils en un món caracteritzat per l'hegemonia de la ciència i la tecnologia, la transmissió global d'enormes quantitats d'informació, la realització de tasques rutinàries per ordinadors i robots i els contactes de tota mena i cada cop més grans entre poblacions diverses. Els qui aconsegueixin cultivar aquesta pentarquia de ments tenen més probabilitats de prosperar i tirar endavant (Gardner, 2005, 226).

El propòsit de la robòtica educativa no és necessàriament ensenyar els estudiants a convertir-se en experts en robòtica, sinó també afavorir el desenvolupament de competències que són essencials per a l'èxit al segle XXI, com ara: l'autonomia, la iniciativa, la responsabilitat, la creativitat, el treball en equip, l'autoestima i l'interès per la investigació (Pittí et al., 2010).

2.2.4 Paradigmes d'aprenentatge de la robòtica

La robòtica és un tipus d'expressió de la mecanització de la tecnologia, que s'ha adoptat amb èxit a les fàbriques, en determinats processos de producció de manufactures industrials. De mica en mica, ha anat ocupant altres parcel·les socials i la seva implementació s'ha estès a diversos aspectes i activitats de la vida quotidiana, destacant en la facilitació i millora en activitats d'entreteniment, en intervencions quirúrgiques i altres actes mèdics, en l'àmbit del suport a les tasques domèstiques, etc. (López & Andrade, 2013).

D'altra banda, dintre de la història del coneixement i en concret de la tecnologia, els robots poden presentar alguns aspectes negatius, segons l'ús que els humans en facin. Alguns exemples poden ser: els vols no tripulats per interferir en la privacitat de les persones, els exploradors espacials per espiar països i els humanoides soldats, per portar la guerra a nivell de robots armats (Bearden, 2009 citat a López & Andrade, 2013). Aquests exemples d'activitats poc edificants o moralment reprovables, posen en evidència la urgència que es despleguin les mesures legals adequades a les institucions internacionals, però especialment la necessitat que els estudiants rebin una educació àmplia, acurada i contrastada sobre aquest tema.

Cal que el món de l'educació assumeixi de manera crítica, ètica i responsable el seu paper de formadora, difusora i enriquidora en el camp científic de la robòtica, i que fomenti la reflexió sobre els avantatges i desavantatges del seu ús i adaptació a cada context social, entenent que aquesta és una qüestió socialment rellevant i cada cop més present en la vida dels infants. Una bona alfabetització és imprescindible per garantir, en el futur, un bon ús, anàlisi, adaptació, disseny i construcció de robots (López & Andrade, 2013).

Així doncs, dins de la robòtica educativa i segons el maquinari, el programari i la interacció permesa pel robot, es poden diferenciar tres paradigmes d'aprenentatge (Gaudiello & Zibetti, 2016 citat a Sánchez et al., 2019):

1. **Aprenentatge de robòtica (*learining robotics*)**: Fa referència a la tecnologia que hi ha darrere la robòtica. És fer servir el robot com a plataforma per aprendre robòtica des de plantejaments tècnics, de producció o d'enginyeria. Això implica l'ús del coneixement de diverses àrees per al disseny, construcció i posada en funcionament d'un robot amb un fi específic.
Així mateix, la robòtica es constitueix en la sinèrgia dels eixos de continguts, contemplats en l'ensenyament de la tecnologia, com l'electricitat i l'electrònica, la mecànica, la sensòrica, la telemàtica i la informàtica (López & Andrade, 2013).
2. **Aprendre amb robòtica (*learining with robotics*)**: Els robots s'utilitzen com a ajudants que acompanyen els professors i/o els estudiants en el procés d'ensenyament/aprenentatge.
3. **Aprenentatge per la robòtica (*learning by robotics*)**: Mitjançant la robòtica, es treballen els sabers de les diferents disciplines perquè aquest mètode ajuda a desenvolupar tot tipus de competències transversals. Amb aquest estil d'aprenentatge, la robòtica s'assumeix com el procés de creació d'un context (Robòtica – Informàtica) que dinamitza i dona significat a l'aprenentatge col·laboratiu i a la contextualització de situacions reals en les diferents àrees del coneixement escolar (López & Andrade, 2013).

2.2.5 El procés d'aprenentatge

En la robòtica educativa, a diferència de la robòtica industrial, la clau de l'èxit està en el procés de desenvolupament del robot, més enllà que la seva aplicabilitat o funcionament no resultin de gran transcendència. Durant el desenvolupament del projecte de la robòtica, els infants segueixen un procés que es considera primordial per l'aprenentatge. Aquests són els 4 passos (García & Castrillejo, 2007):

- Imaginar → Els alumnes es troben davant d'un repte i han de pensar i debatre per tal d'escollir allò que els interessa crear. Aquí entra en joc la creativitat de l'alumnat per tal d'analitzar les possibilitats a treballar i per tal de buscar possibles solucions.
- Dissenyar → Una vegada tinguin la temàtica, han de fer un disseny concret sobre allò que vulguin construir. Aquí hi ha una forta vinculació entre el món imaginable i el món real. Han de buscar en els seus coneixements previs, investigar i raonar per tal de poder resoldre el problema.
- Construir → Tot el projecte que hagin imaginat i dissenyat, de manera conjunta amb els membres del grup han de passar a l'acció. Per tal de desenvolupar-ho, es posen en joc les habilitats manuals i els sabers cognitius.
- Programar → És el moment en el qual es programa el robot. En aquest pas es posa en joc el pensament lògic, la capacitat d'autopercepció i l'anàlisi de saber-se anticipar sobre què passarà quan el robot segueixi les ordres.

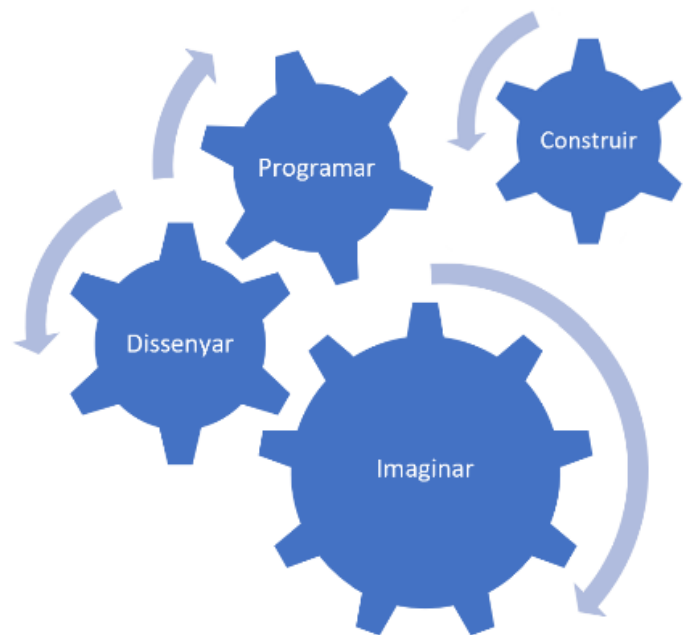


Figura 9: Procés per l'aprenentatge de la robòtica

Font: Creació pròpia

Si bé, en un principi, aquestes accions es van desenvolupant com a un procés, aquest mai és lineal. Aquestes quatre accions, representades per quatre infinitius, no defineixen aspectes aïllats, sinó que interactuen constantment entre si, ja que els dissenys, les construccions i la programació van modificant les idees i propostes originals (García, 2015).

2.2.6 Els beneficis de la robòtica educativa

L'ús de la programació i la robòtica en el món de l'educació té dos vessants. D'una banda, la robòtica i la programació educacional com a suport a la classe. Aquest aspecte es basa en la utilització dels elements físics o de programació com a mitjà per motivar els estudiants a construir, programar, raonar lògicament, etc. D'altra banda, la programació i la robòtica com a element social que fa referència a la interacció dels sistemes autònoms o semi autònoms amb humans, amb altres agents físics o l'ús del programari en rols com entrenador, company, dispositiu tangible o registre d'informació (Angulo, 2016).

Centrant-nos en els beneficis de la robòtica educativa, aquest tipus de tecnologia juga un paper molt destacat en l'ensenyança de les STEAM (Ciència, Tecnologia, Enginyeria, Art i Matemàtiques). Tanmateix, utilitzar la robòtica només en aquests camps pot resultar contraproductiu. El que es recomana és fer activitats educatives amb robòtica que es puguin desplegar a totes les altres àrees com, per exemple, la literatura o la història perquè això incrementa el compromís i la motivació per l'aprenentatge i, a més, certes tasques permeten utilitzar-la com a element de socialització (Angulo, 2016).

Seguint amb la investigació d'Angulo (2016), l'autor comenta que existeix un gran debat sobre com cal aprendre el pensament computacional i l'enginyeria. Alguns investigadors com Bravo & Forero (2012) citat per Sánchez, Cózar, & González-Calero (2019) defensen la idea de fer-ho amb dispositius tangibles, perquè els infants mitjançant la manipulació d'objectes del món real, poden dur a la pràctica qualsevol situació i entendre d'aquesta manera conceptes teòrics i abstractes. A més, usar-la com a suport d'estudi facilita el desenvolupament d'habilitats en coneixements.

Tot i això, podem trobar altres estudis que entenen que els dispositius no tangibles, com els elements de programació, atrauen més i eviten limitacions a causa de la necessitat d'un cos físic a l'espai real. Amb aquesta contraposició d'arguments s'extreu la conclusió que caldria fer un enfocament híbrid entre robòtica i programació, on una fusió entre el fet físic i el fet virtual proporcionari més flexibilitat tant als ensenyants com als estudiants (Angulo, 2016).

Un altre benefici molt destacat de la robòtica és el potencial educatiu per a infants amb necessitats especials, tant en les àrees cognitives com psicosocials. L'escalabilitat de les propostes educatives basades en robots i el seu enorme potencial motivador, el fan especialment útil en programes de reforç i d'educació especial (Angulo, 2016).

Aprendre mitjançant la robòtica educativa i les activitats de manipulació que són possibles, es practiquen, es desenvolupen i s'adquireixen habilitats motores, la coordinació entre l'ull i la mà (Angulo, 2016) i les habilitats espacials (Sánchez et al., 2019).

A més, Espinosa & Gregorio (2018) (citats per Sánchez et al., 2019) entenen que incloure la robòtica educativa a les aules és un bon suport per potenciar les habilitats cognitives dels infants. El fet d'aprendre jugant i utilitzar noves metodologies per ensenyar continguts crea interès i genera contextos d'aprenentatge més atractius i integradors.

Un altre avantatge d'incloure la robòtica a l'educació és que es fomenta la creativitat dels estudiants. En robòtica educativa, la creativitat està fortament associada als processos de construcció, programació i manipulació de plataformes robòtiques. Per tant, la creació no només implica construir plataformes robòtiques, sinó que també inspira el pensament inventiu i la resolució creativa de problemes (Zawieska & Duffy, 2015).

García & Reyes (2012) citats per Sánchez (2019), analitzen que la robòtica educativa propicien un context molt apropiat per l'aprenentatge cooperatiu. Així doncs, és una eina útil i una gran oportunitat per ensenyar competències de col·laboració. Mitjançant aquesta metodologia activa i eficaç es creen ambients d'aprenentatge reals per activar processos cognitius i socials per aconseguir un aprenentatge significatiu i un canvi educatiu necessari a les nostres aules.

Gonzalez-Gonzalez (2019) afirma que la robòtica permet el desenvolupament de diferents habilitats personals com, per exemple, l'autonomia personal, l'atenció, l'autoestima i la iniciativa de trobar solucions o alternatives per encarar el repte que es presenti. També comenta que la robòtica ajuda a l'aprenentatge efectiu del llenguatge de programació. Cada dispositiu robòtic té el seu llenguatge de programació, ja que cadascú té la seva placa base concreta i el seu funcionament amb les diferents indicacions que permeten al robot exercir la tasca per la qual ha estat dissenyat.

En darrer lloc, cal afegir que la robòtica obra les portes, des d'edats primerenques, a introduir-se al món de les noves tecnologies i desenvolupar habilitats tecnològiques que fomenten la presa de decisions i la socialització, la innovació i l'esperit emprenedor (Sánchez et al., 2019).

2.2.6.1 Taula de beneficis

Aquesta taula resumeix els beneficis que s'han exposat en l'apartat anterior.

BENEFICIS ROBÒTICA EDUCATIVA
Pensament computacional
Eina de suport per l'aprenentatge de les STEAM i altres disciplines
Suport a infants amb necessitats especials
Potenciar habilitats cognitives
Habilitats motrius i espacials
Motivació
Creativitat
Aprenentatge cooperatiu
Resolució de problemes
Habilitats personals: Autoestima, iniciativa...
Esperit emprenedor

Figura 10: Taula resum dels beneficis de la robòtica educativa

Creació pròpia

2.3 CAPÍTOL 3: EL GÈNERE I LA TECNOLOGIA

2.3.1 Infants, estereotips i robòtica educativa

Les disciplines tecnològiques com la informàtica, l'enginyeria i la robòtica i les disciplines científiques no són camps exclusius del gènere masculí, per molt que continuïn havent-hi un gran desequilibri de gènere amb un nombre baix de dones (Hartung et al., 2005).

“Desgraciadament, solem plantejar-ho com una cosa masculina, quan les nenes tenen la mateixa facilitat que els nens a l'hora d'enfrontar-se a problemes tecnològics” (Casado, 2023).

“Qualsevol, si en té ganes, s'hi pot apropar i gaudir de la creativitat que comporten”, exposa la Marta Tarrés Puertas, doctora en Programari, i professora de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Les recerques que s'han realitzat mostren que si els infants estan exposats als coneixements que aporten les STEM i a la programació informàtica des d'edats primerenques, ajuda a evitar la

creació d'estereotips basats en el gènere en relació amb les professions STEM i redueix els obstacles a l'hora d'ingressar a aquests camps acadèmics (Elkin et al., 2014).

De fet, en les primeres etapes de la infància, tant els nens com les nenes viuen amb la mateixa intensitat l'enginyeria abans que hi hagi un condicionament social. Gaudeixen experimentant i provant diferents estratègies, sense cap diferència (Tarrés, 2022). Tenint aquest fet en compte, una manera d'exposar els nens petits a STEM d'una manera apropiada per al desenvolupament és mitjançant l'ús de manipuladors robòtics. La robòtica és una manera interessant de fomentar les exploracions interdisciplinàries i les connexions personals mitjançant l'ús de la tecnologia (Elkin et al., 2014).

L'etapa fonamental que influencia les futures decisions sobre la professió del futur es troba entre els 6 i els 15 anys (López-Iñesta et al., 2022). D'aquesta manera, no s'ha de concebre aquest període com a passiu, ans al contrari, s'ha de considerar la infància com un període de participació actiu en el qual tenen ganes d'entendre el món del treball, de desenvolupar una preocupació inicial sobre el futur, prendre el control de la pròpia, concepcions sobre la presa de decisions de carrera, i agafar la confiança per fer i implementar la carrera (Hartung et al., 2005).

Casado (2023) destaca la necessitat d'impulsar la incorporació de les dones en l'àmbit de la tecnologia: "La robòtica acostava la tecnologia als infants des del punt de vista dels creadors.

Casado i altres autors com Baizán, et al., (2021) també afegeixen la idea que les dones, a l'hora d'escollir una carrera tecnològica o científica, volen saber per què estan utilitzant la tecnologia, els agrada entendre com utilitzar-la, conèixer el seu valor i el que significa realment i tenir coneixements sobre els conceptes.

En l'àmbit de l'educació, hi ha un augment dels projectes multidisciplinaris basats en l'ensenyament d'aquestes àrees. En aquests projectes, la tecnologia actua com a vincle amb la resta dels temes, ja sigui perquè els projectes es basen a crear-la i fer-la servir per desenvolupar alguna cosa nova o comunicar-la a través de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC). Per tant, aquestes activitats de difusió tecnològica amb l'objectiu de promoure les àrees de STEAM es valoren positivament per crear interès en els infants (Baizán, et al., 2021).

Existeixen un seguit de factors familiars i socials que perpetuen i donen peu a la creació de rols de gènere, així com estereotips que interfereixen i tenen un impacte en l'elecció de futurs estudis dels infants. Autors com Eccles i Wigfield (2002) citat per López-Iñesta et al., (2022) expliquen des de teories de la Psicologia en què es basen les decisions i les motivacions individuals a

l'hora d'escollir uns estudis o una ocupació. En aquesta es combinen dos factors que s'interrelacionen: d'una banda, les expectatives de les persones per assolir l'èxit i, d'altra banda, el valor subjectiu de la tasca (l'autopercepció de la seva capacitat i habilitat per desenvolupar la tasca, l'interès, la utilitat). Tanmateix, aquesta elecció individual no és lliure perquè l'entorn social, familiar, escolar i la comunitat que envolten a la persona es veu condicionada depenent del gènere (López-Iñesta et al., 2022).

Aquest és un problema pervers, ja que cadascú de nosaltres és únic i, per tant, no hi ha una solució única que abordi aquest problema (Baizán, et al., 2021).

Quan les nenes es fan grans tendeixen a reduir l'interès. Una possible raó és per manca d'acompanyament i incentiu per part del seu entorn familiar o social més proper. Un altre fet que influeix són les complicacions que de manera imperceptible les noies reben basats en estereotips socials preconcebuts i rols sexistes (Tarrés, 2022).

La informàtica resulta atractiu per igual a nens i nenes i la creació d'aplicacions també els resulta interessant. El fet on s'observa el biaix és en la percepció de la seva capacitat on els nens es veuen més capaços que les nenes de crear un programa (Casado, Meneses, & Sancho, 2016).

En la futura Societat Digital que estem creant, les dones no es poden oblidar i han de contribuir activament a la seva definició i construcció. El lent progrés cap a la reducció de la bretxa de gènere requereix una nova perspectiva sobre el tema. Per promoure les vocacions STEM entre els joves, especialment entre les noies, la participació de les institucions educatives és un factor clau (López-Iñesta et al., 2022). Per això, cal incidir molt en el treball a les escoles des d'edats primerenques, quan encara els infants no tenen consciència d'aquestes pressions socials de gènere i poden apropar-se als continguts de la robòtica sense prejudicis de cap mena (Tarrés, 2022).

Actualment, s'està dissenyant el Qui-Bot H2O, un taller finançat pel Ministeri de Ciència i Innovació. La finalitat és descobrir com innovar el currículum escolar i que la robòtica, l'experimentació química s'integrin en el currículum escolar, en totes les etapes educatives. A més, l'objectiu és despertar l'interès per l'enginyeria informàtica i química als infants i joves. L'escola ha de canviar el xip ella mateixa i ha d'ajudar a canviar el xip a la societat i a les empreses, per adaptar-se a la revolució tecnològica que ja ha arribat (Tarrés, 2022).

2.3.2 Representació de la dona en el sector professional

La bretxa de gènere en àmbits com la ciència, la tecnologia i l'enginyeria i les matemàtiques (STEM) ha cridat l'atenció de la recerca i comunitats acadèmiques pel seu impacte en la Societat Digital, orientats al quart i cinquè Objectiu del Desenvolupament Sostenible (ODS) 2030 d'aconseguir una educació de qualitat i igualtat de gènere (López-Iñesta et al., 2022).



Figura 11: Objectius de desenvolupament sostenible (ODS)

Font: <https://www.idescat.cat/dades/ods/>

Amb la quarta revolució industrial, caracteritzada per l'avenç tecnològic, estan sorgint en el mercat laboral noves oportunitats relacionades amb carreres STEM. El fet que actualment la competència tecnològica sigui un requisit indispensable deixa en evidència que la Informàtica i l'Enginyeria, per exemple, es preveu que augmentin un 13% per al període 2015-2025 segons la Comissió Europea (López-Iñesta et al., 2022).

Malgrat la creixent demanda de perfils tecnològics i digitals, hi ha una tendència comuna decreixent tant d'homes com de dones a estar matriculats en Graus relacionats amb les TIC, però les xifres indiquen que hi ha menys dones que homes.

Com a resultat, avui dia hi ha un gran repte per preparar la futura mà d'obra que està estretament relacionat amb la reducció de la bretxa de gènere en els estudis STEM i TIC a tot el món. Per aconseguir un progrés real, és important que tota la societat sigui conscient de com important és l'impacte transformador de les TIC i quines implicacions té la baixa presència de les dones en un sector tecnològic que sovint oblida incloure la perspectiva de gènere en els seus projectes.

Si ens centrem en la situació a Espanya i en el cas concret de les carreres relacionades amb la Informàtica, la proporció de dones matriculades ha baixat del 30% (curs 1985-1986) a menys del 13% (curs 2017-2018). De fet, centrant-nos en els darrers 7 anys, s'ha passat del 13,36% al curs 2010-2011 al 12,06% el curs 2016-2017. Tanmateix, la presència femenina en estudis STEM de la branca de Ciències de la Salut ha augmentat significativament produint una

distribució no uniforme entre les àrees d'estudi. Aquestes dades donarien suport al corrent de pensament que estableix i intenta demostrar que les dones són presents a la Ciència en general, i que si no opten per les disciplines STEM i sobretot les TIC és perquè no els agraden. Aquesta idea pren per establert i segur que l'elecció ha estat totalment lliure i no té en compte l'ítem del condicionament del medi (López-Iñesta, Botella, Rueda, Forte, & Marzal, 2022).

2.3.3 Representació de les Dones a Catalunya en les TIC

La informació citada a continuació són dades oficials de Catalunya. Mostren que l'esquerda de gènere dintre del món de la tecnologia ha augmentat en les darreres dècades, i es continua obrint any rere any en disciplines com les matemàtiques, la informàtica i bona part de les enginyeries i titulacions tecnològiques (Observatori de la Igualtat de Gènere, 2023).

“En una normalitat sense estereotips, tindríem una proporció similar de dones i homes en les diferents àrees de coneixement” (Observatori de la Igualtat de Gènere, 2023, p. 26).

Formació:

En l'àmbit acadèmic, i específicament la recerca amb perspectiva de gènere, ha demostrat l'existència de l'anomenada bretxa digital de gènere. En els seus inicis, aquesta bretxa només feia referència a la diferència d'accés de dones i homes a les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC). Posteriorment, s'ha vist que aquest biaix de gènere és també present en l'ús, l'apropiació i les possibilitats de participar en el disseny i el desenvolupament de les TIC (Observatori de la Igualtat de Gènere, 2023).

La reproducció i l'arrelament d'estereotips en la societat com per exemple que les dones tenen més bones habilitats comunicatives i que els homes són millors en l'abstracció i el càlcul fa que moltes dones descartin l'elecció d'estudis i futures professions relacionades amb el càlcul i la tecnologia. Si bé és cert que hi ha condicionants individuals com la motivació o les expectatives, la diferència global entre dones i homes es pot explicar per condicionants socials i culturals. Segons demostren alguns estudis en relació amb l'elecció de carreres universitàries, les dones joves es consideren menys competents que els seus companys en assignatures tradicionalment vinculades als àmbits científics i tecnològics (Observatori de la Igualtat de Gènere, 2023).

Aquest gràfic sobre els títols universitaris en enginyeria i arquitectura mostra l'evolució de la representació de les dones en aquestes carreres. Aquests graus són els menys escollits per les dones. El curs del 2020-2021 les titulacions obtingudes per dones representen únicament un 7,7% mentre que els homes un 27,5%. Es pot observar una tendència descendent tant de la

representació masculina com femenina, però en qualsevol cas la dona continua tenint un percentatge aproximat d'una quarta part de la dels homes.

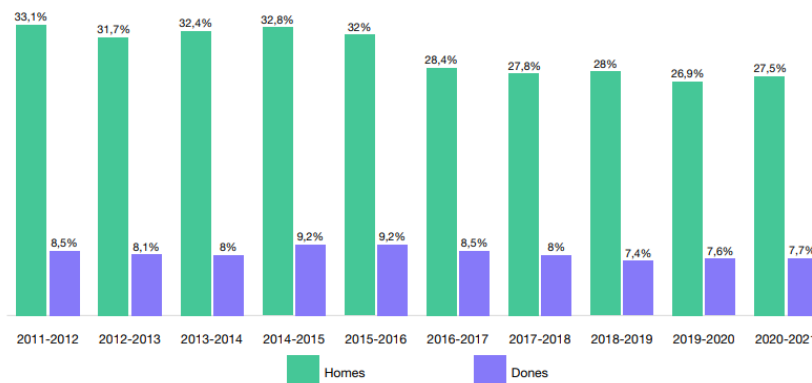


Figura 12: Títols universitaris en enginyeria i arquitectura per curs acadèmic i sexe.

Catalunya 2011-2021. Font: Secretaria d'Universitats i Recerca

Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC)

La segregació que s'observa en l'etapa dels estudis es trasllada posteriorment a l'àmbit laboral, al qual se sumen altres factors de desigualtat vinculats a la feina i l'ocupació. Les dades sobre l'ocupació en els àmbits tecnològics mostren la bretxa general existent. Aquest fet s'explica principalment per factors que tenen a veure amb les desigualtats existents en el sistema educatiu i en el mateix món laboral (Observatori de la Igualtat de Gènere, 2023).

Del total de dones ocupades el 2021, el 2,6% estaven empleades en branques de tecnologies de la informació i de la comunicació. En canvi, del total d'homes n'hi havia un 5,4%. En aquest gràfic sí que es pot veure que des del 2015 ha augmentat un 0,6% l'ocupació femenina i un 1,2% la masculina.

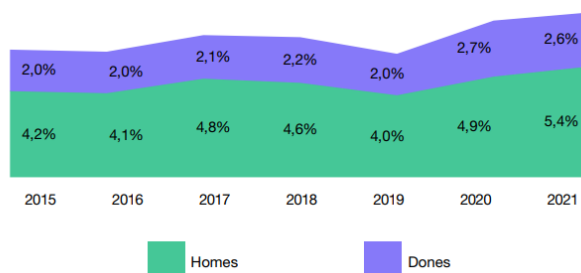


Figura 13: Evolució de l'ocupació en les TIC per sexe a Catalunya.

2015-2021. Font: Idescat a partir de l'Enquesta de població activa de l'INE.

La bretxa digital de gènere persisteix a Catalunya, però des de les escoles hi ha la voluntat i es veu la necessitat d'educar amb perspectiva de gènere i apropar el coneixement a tots els estudiants.

2.4 CAPÍTOL 4: FORMACIÓ DOCENT

2.4.1 La Competència Digital Docent

Amb els canvis que s'han produït en les darreres dècades en l'àmbit tecnològic de manera social i la posterior introducció dintre de les aules, en els mestres ha sorgit la necessitat d'adquirir una nova competència docent relacionada a l'àmbit digital (Gisbert, 2017).

La Competència Digital Docent (CDD) fa referència a l'habilitat i a la capacitat que ha d'assolir el professorat per tal de proporcionar i transferir coneixements, estratègies, actituds sobre la tecnologia en situacions reals i concretes (Gisbert, 2017). També perquè pugui fer front als reptes de la tecnologia de manera eficaç, adequada, adaptada als estudiants i als aprenentatges que s'han de transmetre. Altrament, serveix per desenvolupar-se professionalment. És a dir, conèixer eines digitals per innovar en l'educació i així contribuir al desenvolupament social i dels centres educatius (OECD, 2012; Sánchez-Antolín et al., 2014 citat per Lázaro, 2015).

La UNESCO, l'any 2011, remarcava que per tal d'oferir una educació de qualitat a l'alumnat no era suficient obtenir la competència TIC i siguin capaços d'ensenyar-les als seus alumnes, sinó que també han de dominar els instruments digitals per ajudar els alumnes a adquirir les competències necessàries per a esdevenir ciutadans autònoms, integrats a la societat actual i amb capacitat de continuar aprenent al llarg de la vida (Gisbert, 2017).

A Catalunya, abans de definir i promoure el desenvolupament de la CDD, s'ha treballat la competència digital per a la ciutadania. Aquesta rep el nom d'acreditació en tecnologies de la informació i la comunicació (ACTIC) i és una certificació acreditativa de la competència digital. Es subdivideix en tres nivells ACTIC 1 (bàsic), 2 (mitjà) i 3 (avançat) (Gencat, 2021).

“L'ACTIC és el marc de referència de la competència digital des d'una perspectiva més general... podem considerar-la molt més orientada a l'especificitat de les tasques del professorat que s'han de desenvolupar per fer front el reptes de la societat digital” (Gisbert, 2017, p. 8).

A manera de reflexió i des d'una perspectiva actual, les universitats haurien de garantir l'adquisició d'un nivell bàsic de la CDD de tots els estudiants que obtinguin el graduat en Educació (Gisbert, 2017).

2.4.1.1 Documents de centre

Al Departament d'Educació s'aposta per l'educació digital i per tal de regular-ho i marcar uns objectius als centres s'han creat uns documents.

“El Pla d'educació digital de Catalunya 2020-2023, té com a objectiu contribuir al desenvolupament de les competències digitals que la ciutadania necessita per viure i treballar en una societat caracteritzada per transformacions i canvis accelerats causats per les mateixes tecnologies” (Departament d'Educació, 2020).

El Pla d'educació digital de Catalunya 2020-2023 segueix les recomanacions de la UNESCO, de l'OCDE i d'altres organitzacions educatives i polítiques de la Unió Europea. La creació d'aquest pla ha estat principalment perquè es vol donar una empenta a Catalunya ser referent a nivell tecnològic per garantir l'èxit educatiu i social (Departament d'Educació, 2020).

Amb els fons Next Generation Catalunya, una de les fites 2021-2024 és promoure la competència digital docent mitjançant l'Estratègia formativa: Formacions Digitals Docents (FIC) i que es pugui preparar a l'alumnat per donar resposta als canvis del futur. Amb l'Estratègia d'Impacte Digital i STEAM volen dotar a les escoles i oferir equipaments tecnològics com panells interactius, catàleg de robòtica i computació, equipament maker i maletes de producció audiovisual (Departament d'Educació, 2022).

El document que anteriorment rebia el nom de Pla TAC, fa un parell d'anys que se'n va publicar un de nou anomenat Estratègia Digital de Centre.

“L'Estratègia Digital de Centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital contínua” (Departament d'Educació, 2020-2023). Per tal d'assolir aquesta competència, l'EDC té en compte tots els àmbits del centre: organitzatius, metodològics, curriculars i comunicatius, els quals s'han de veure necessàriament implicats i, si escau, transformats, des d'una perspectiva d'innovació i de millora (Departament d'Educació, 2020-2023).

A l'hora de crear l'EDC es té com a referent el Pla d'Educació Digital de Catalunya (PEDC). Els objectius que vol assolir aquest document tenen com a fita el màxim assoliment de la competència digital de l'alumnat, del professorat i del centre i són els següents (Departament d'Educació, 2020-2023):

- Assoliment de la competència digital
- Planificació estratègica i organització
- Metodologies didàctiques i innovació
- Inclusió digital i de gènere
- Seguretat i protecció de dades

2.5 CAPÍTOL 5: MATERIALS DE ROBÒTICA EDUCATIVA

2.5.1 Materials i kits de robòtica educativa

La robòtica educativa, a l'etapa d'educació infantil ofereix l'oportunitat als docents d'utilitzar la tecnologia de manera innovadora. Diferents estudis han demostrat el potencial de la robòtica educativa els primers anys. És una eina que facilita l'adquisició de coneixements als nens i nenes de manera lúdica, basant-se en els principis del treball col·laboratiu, la creativitat, l'aprenentatge constructivista i construccionista i l'adquisició de destreses digitals i del desenvolupament del pensament lògic i computacional (González-González, 2019).

"Des del moment que un infant comença a entendre com es fa servir una forquilla o com es renten les mans, ja pot entendre com funciona un robot". Per tant, la robòtica es pot integrar en l'educació des d'una edat molt primerenca: 3 o 4 anys. Es pot introduir els infants en la programació i la robòtica de maneres diferents: "Hi ha robots molt senzills, ideals per ensenyar conceptes bàsics de matemàtiques i espacials". "Hi ha diferents maneres d'acostar-se a la robòtica, i estan molt determinades per l'edat", indica Carlos Casado (Casado, 2023).

Una part primordial en la implantació de la robòtica educativa és el material. Els kits de robòtica són una col·lecció d'eines de construcció programables per muntar i programar un artefacte de robot. Consisteixen en blocs de construcció per crear un robot i un entorn de programació per implementar les funcions del robot. S'han desenvolupat kits de robòtica expressament per enriquir l'educació dels nens (Virnes, 2014).

El ventall de materials per aprendre a construir robots i programar és variat i n'hi ha de diferents tipus segons l'edat. Aquí presentem alguns recursos que poden ser útils:

- LES BLUE BOTS I LES BEE BOT

La Bee Bot és un robot educatiu de funcionament idèntic a la Blue Bot si ens limitem a fer-lo servir mitjançant la botonera, però està més adaptat per utilitzar-lo en edats primerenques. La Blue-Bot és més adequada per a nens a partir de 6 anys que ja poden aprendre a programar millor des de la tauleta o amb l'aplicació encara que no sàpiguen llegir. Amb els botons es poden treballar habilitats com la lateralitat, dreta-esquerra, la ubicació en l'espai, etc. (Robotica, 2021).



Figura 14: Bee-Bot i Blue Bot

Font: <https://www.ro-botica.com/Producto/TTS-Blue-Bot/>

- EL ROBOT BOTLEY

El robot programable Botley i la nova versió el Botley 2.0 és un robot educatiu de Learning Resources per als infants d'entre 5 i 9 anys. Especialment orientat per adquirir les primeres nocions de programació sense pantalles (Robots para niños, sense data).



Figura 15: Botley 2.0 i Botley

Font: <https://www.robotsparaninos.com>

- SCRATCH JR

Scratch Jr es va inspirar en la versió Scratch, però és un llenguatge introductori adaptat al desenvolupament cognitiu, personal, social i emocional dels nens petits. Permet als infants d'entre 5 i 7 anys crear les seves pròpies històries i jocs interactius. En el procés, aprenen a resoldre problemes, dissenyar projectes i expressar-se creativament a l'ordinador (ScratchJr, sense data).



Figura 16: Scratch JR

Font: <https://www.xataka.com/tablets/scratchjr>

- ROBOT EDISON

L'Edison és un robot programable amb capacitat de moviment autònom. És un bon recurs complementari per l'ensenyament de les STEM per infants d'entre 4 i 16 anys. Les possibilitats progressen alhora que ho fa el nen, gràcies als diferents nivells de llenguatge que s'ofereixen per programar. Té forma de cotxe intel·ligent que pot veure i sentir gràcies als diferents sensors que té instal·lats també pot, detectar i esquivar obstacles, rastrejar línies seguint el seu recorregut, notar la llum i pot comunicar-se amb altres robots (Ro-botica, 2021).



Figura 17: Robot Edison

Font: <https://ro-botica.com/Producto/Edison-V2.0-STEM-Robot/>

- **APP INVENTOR**

L'App Inventor permet crear aplicacions pròpies per a mòbils de manera intuïtiva, mitjançant un llenguatge de programació basat en blocs. A cicle superior ja es pot començar a implementar aquesta aplicació tot i que és més adequada per secundària (MIT App Inventor, 2012).



Figura 18: App Inventor

Font: <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos>

- **MICRO:BIT**

La placa micro: bit és una petita targeta programable de 4x5 cm dissenyada per aprendre a programar de manera fàcil, divertida i a l'abast de tothom. Té una pantalla de llum LED, botons, sensors i moltes funcions d'entrada/sortida que permeten interactuar amb l'entorn de programació. En les últimes versions, la placa micro: bit disposa de so, així com d'un botó d'entrada tàctil addicional i un botó d'encesa (Ro-botica, 2021). La micro: bit també té un entorn de programació gràfic propi: MakeCode de Microsoft amb el qual s'aprèn a pensar com un programador sense fer errors de sintaxi (micro:es, sense data).

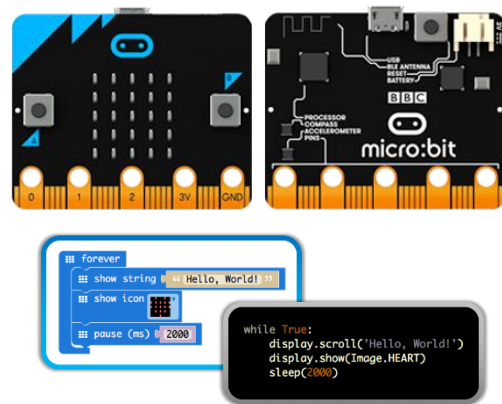


Figura 19: Placa micro:bit

Font: <https://tienda.estemedu.es/placas/106-microbit.html>

- **MAKEY MAKEY**

Makey-Makey és una placa electrònica similar al comandament d'una videoconsola que simula ser un teclat o ratolí, per tant, permet enviar ordres a l'ordinador al qual estigui connectat. En comptes de prémer els botons, el que fem és tancar el circuit mitjançant contactes o pinces i així se simula haver premut un botó. D'aquesta manera, ens permet convertir qualsevol objecte de vida diària en un teclat, un comandament o un ratolí. Dona l'oportunitat als usuaris de cercar i trobar noves maneres d'interactuar amb els ordinadors, potenciant la creativitat, la imaginació i el disseny (Makey Makey, sense data).



Figura 20: Makey Makey

Font: <https://makeymakey.com/>

- CODEMONKEY

CodeMonkey és una plataforma en línia que ensenya als nens llenguatges de codificació reals com Python. Els nens de 5 a 14 anys poden aprendre codificació basada en blocs i textos mitjançant un entorn atractiu semblant a un joc. CodeMonkey és un entorn divertit i educatiu basat en jocs on els nens aprenen a programar sense cap experiència prèvia (Codemonkey, sense data).

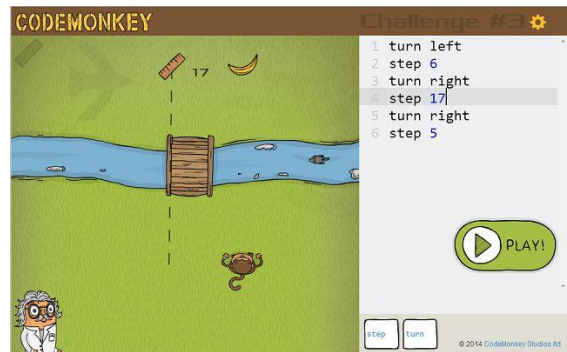


Figura 21: CodeMonkey

Font: <https://app.codemonkey.com>

- SCRATCH

És una plataforma que utilitza el llenguatge de programació d'una manera senzilla, visual i divertida. Va ser una iniciativa del Massachusetts Institute of Technology (MIT) i està destinada per infants d'entre vuit i dotze anys. Scratch promou el pensament computacional i les habilitats de resolució de problemes; ensenyament i aprenentatge creatius; autoexpressió i col·laboració; i equitat en informàtica (Scratch, sense data).

Amb Scratch, els joves poden dissenyar els seus propis mitjans interactius, com ara històries, jocs, animacions i simulacions, combinant blocs d'instruccions de programació (Brennan & Resnick, 2012).

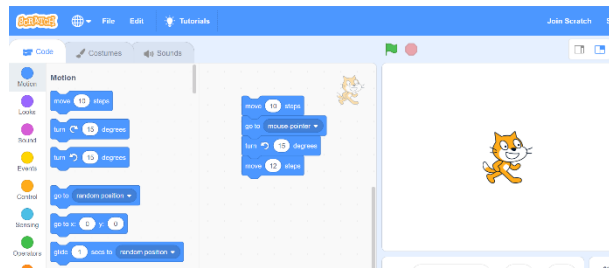


Figura 22: Scratch

Creació pròpia

El grup de recerca Scratch ha treballat

estretament amb l'empresa LEGO durant molts anys, ajudant-los en el desenvolupament de LEGO MINDSTORMS i altres kits de robòtica. Mentre els nens juguen i construeixen amb les peces LEGO, els plans i els objectius evolucionen orgànicament juntament amb les estructures. L'empresa volia que el procés de programació a Scratch tingués una sensació similar a la que tenen els infants quan fan construccions amb peces LEGO. Scratch està dissenyat per ser altament interactiu (Resnick et al., 2009).

- KITS EDUCATIUS DE LEGO

Els materials de robòtica que proposa la marca de LEGO *education* ofereixen possibilitats d'improvisació que permeten fins i tot a nens petits construir una màquina, sotmetre a prova una hipòtesi, fer proves, corregir errors, superar les seves expectatives i a més ajuden a la

implementació de les STEAM. Aquest diàleg amb la màquina amplifica i mediatitza la conversa amb ell mateix. El material contribueix a estimular la capacitat amb la possibilitat d'improvisació dels estudiants (Stager, s.f., párrafo 20).

Actualment, a la marca LEGO hi trobem un ventall d'oferta de materials. El LEGO WeDo, per infants de 7 a 10 anys i el LEGO Mindstorms per estudiants de 10 anys o més. Els dos projectes de robòtica utilitzen els blocs de LEGO on hi ha uns passos guiats per poder fer les construccions de manera activa. La metodologia que ofereix aquesta companyia a la comunitat educativa amb els seus recursos didàctics és la metodologia de les 4C que donen vida al plantejament de Papert de la seva teoria del Construccionisme (Robotix, 2019).

- **Connectar:** És el moment en el qual s'introdueix la idea o el projecte i es contextualitza l'entorn de l'alumne a partir d'una situació quotidiana. És el moment de fer preguntes per tal d'ajudar a l'alumnat a despertar el seu interès i a ampliar el seu coneixement.
- **Construir:** Les diferents tasques de construcció donen l'oportunitat d'experimentar i explorar amb les eines de robòtica amb la finalitat de muntar algun element a partir de les instruccions que ofereixen a les guies.
- **Contemplar:** Els estudiants reflexionen sobre tot allò que s'ha après i comparteixen idees i perspectives. Es pot aprofitar per obrir debat entre companys i entre el mateix professorat.
- **Continuar:** És el moment en què s'ha resolt un repte i se'ls proposa una altra tasca per tal de fomentar la seva creativitat, a l'hora de trobar diferents alternatives i mantenir-los motivats i encuriosits.



Figura 23: LEGO WeDo



Figura 24: LEGO Mindstorms

Font: <https://ro-botica.com/tienda/lego-education>

2.5.2 Programes i activitats de robòtica educativa

A Catalunya, diferents empreses organitzen programes, concursos o activitats de robòtica en les quals les escoles hi poden participar. Algunes iniciatives en els quals participen les escoles de la Comarca del Baix Penedès són:

- **RETOTECH ENDESA**

RetoTech és una iniciativa que pretén impulsar projectes educatius innovadors amb la idea de transformar la formació dels joves. Consisteix en llançar un repte tant al personal docent com als estudiants per tal que hagin de desenvolupar un projecte tecnològic que resolgui una necessitat real del seu entorn, utilitzant tècniques com la robòtica. Es fa a diferents comunitats autònomes com per exemple: Madrid, Aragó, Andalusia i Catalunya (RetoTech, sense data).

Retotech es desenvolupa durant tot el curs escolar en tres etapes diferenciades. En primer lloc, es fa la formació en innovacions educatives que rep el professorat. En segon lloc, es desenvolupa el treball a l'aula dels reptes plantejats, que implica directament els alumnes. Per acabar, es prepara el projecte final amb el qual els estudiants podran utilitzar els equips dotats de materials tecnològics (RetoTech, sense data).

BQ Educación (pioners en educació tecnològica) i el Departament d'Educació col·laboren en aquesta iniciativa perquè ho veu com una oportunitat per fomentar les vocacions en els àmbits científics i tecnològics entre els més joves i per treballar la robòtica i la programació i promoure l'estudi de carreres STEM (ensenyaments de ciències, tecnologia, enginyeria i matemàtiques) tot fomentant l'emprenedoria tecnològica. Aquest curs 2022-2023 set escoles de la comarca de Tarragona han estat seleccionades als premis Retotech (Diari de Tarragona, 2022).

- **MAKERS**

El grup Ajuda en Acció ha posat en marxa una nova edició del projecte MAK3RS amb què busca promoure la innovació educativa amb base tecnològica alhora que es redueix la bretxa digital, es lluita contra l'absentisme escolar i es fomenten les vocacions tecnològiques, posant un èmfasi especial en l'educació en valors i l'enfocament de gènere. A través d'aquest programa, els alumnes s'endinsen en la ciència, la tecnologia i les matemàtiques des d'una perspectiva artística i interdisciplinària en què els més joves creen solucions tecnològiques per resoldre reptes socials existents al seu entorn (Barroso, 2017).

Alberto Valero, director de BQ Educación (empresa que col·labora en el projecte), ha afirmat que la idea del programa és que, mentre treballen la tecnologia a l'aula, els alumnes “no només aprenen robòtica, sinó que també desenvolupen competències fonamentals com el treball en equip, la resolució de problemes, la creativitat o el lideratge” (Barroso, 2017).

El programa, que es desenvolupa a tot Espanya, va comptar el curs passat amb la participació de més de 2.200 alumnes i 179 professors, pertanyents a una vintena de centres de fins a 9 comunitats autònomes (Barroso, 2017).

- FIRST LEGO LEAGUE

La FIRST LEGO League (FLL) és un programa internacional que promou l'interès per l'aprenentatge entre els estudiants tot convidant-los a participar en un projecte i una competició de ciència i tecnologia. Segons l'edat hi ha diferents nivells: el Discover d'entre 4 i 6 anys, l'Explore infants de 6 a 10 anys i el Challenge dels 9 als 16 anys (First Lego League, sense data).

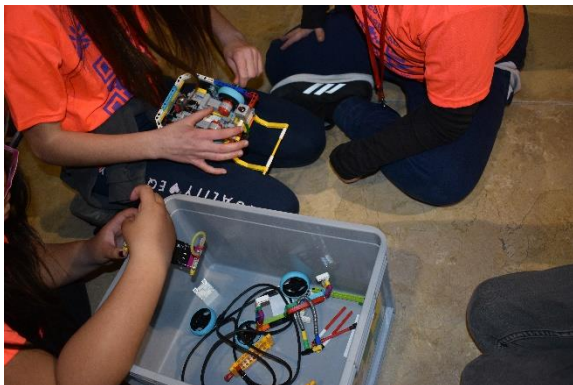


Figura 25: Alumnat arreglant un robot



Figura 26: Proves del robot a la FLL

En l'emocionant competició que promou la FLL, els participants obtenen experiència en la resolució de problemes del món real mitjançant un programa de robòtica global guiat, que ajuda a estudiants i professors d'avui a adquirir el pensament crític per crear junts un futur millor. L'objectiu és fomentar que els estudiants mitjançant els reptes compreguin els conceptes bàsics STEM i desenvolupin hàbits d'aprenentatge i habilitat en codificació i robòtica. A més, es fomenta la creativitat, la confiança, la resolució de problemes, la comunicació, l'habilitat de treball en equip i la innovació (First Lego League, sense data).

Aquest concurs es duu a terme a nivell mundial. A Espanyol hi va haver 32 seus i en el cas de Catalunya, 7 seus.



Figura 27: Seus de la FLL a Espanya

Una de les seus que organitza la FLL és a Tarragona al Palau Firal i de Congressos organitzada per la Universitat Rovira i Virgili (URV), mitjançant l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (ETSE). Aquesta temporada 2022/2023 va tenir lloc el 25 de febrer amb una participació d'uns 350 joves agrupats en 52 equips procedents de 22 centres educatius.



Figura 28: Robot fent les missions



Figura 29: Taulell FLL de Tarragona



Figura 30: Prova de les missions al Palau Firal



Figura 31: Entrega de premis

3 MARC METODOLÒGIC

La investigació en l'ensenyament és percebuda pels diferents agents educatius com una acció cada vegada més primordial per tal d'identificar i analitzar les necessitats formatives, socials i personals, amb la finalitat de promoure canvis resolutius en la didàctica educativa (Martínez, 2007).

La nostra societat al llarg dels anys i de manera contínua, experimenta canvis. Alguns exemples són: la globalització comercial, la societat del consum, la cultura del benestar, la societat de la informació i del coneixement, les tecnologies de la informació i la comunicació... Aquestes variacions evolutives de la societat es veuen reflectides en els comportaments dels ciutadans. Així doncs, tota aquesta diversitat i complexitat existent del macrosistema social té una gran influència en els centres educatius i que afecta els diversos agents de la comunitat educativa, com els estudiants, el professorat i la família (Martínez, 2007).

Davant d'aquests reptes, els docents necessiten recursos, metodologies i formació que els permetin trobar solucions útils, realistes i eficaces per adaptar l'educació als nous requisits socials. Per tal d'aconseguir noves estratègies la investigació juga un paper cabdal (Martínez, 2007). La necessitat d'investigar en el marc d'Educació sorgeix a partir del moment en què pretenem conèixer millor el funcionament d'una situació educativa determinada, ja sigui per un individu, un grup, una metodologia, un canvi ja observat o una entitat. Per tant, es parteix de la curiositat inicial, quan fem preguntes dirigides sobre el funcionament, sobre les actituds, sobre la repercussió de la nostra pràctica educativa o sobre com podem innovar. A través de la investigació augmentem el coneixement i obtenim conclusions sobre la realitat, els fenòmens i els fets analitzats (Martínez, 2007).

La combinació del coneixement sobre el funcionament de la realitat a través del qual fem la investigació, juntament amb la seva potencialitat per transformar aquesta realitat a través de la innovació i la millora de les pràctiques quotidianes, fa que, ens hi referim amb l'expressió Investigació + Desenvolupament + Innovació (I+D+I) (Martínez, 2007). En l'àmbit de l'Educació, principalment aquest concepte s'atribueix a la millora de les pràctiques educatives, d'aprenentatge, d'ensenyament a les aules i als centres, de rendiments acadèmics, de la interacció familiar, i de la qualitat educativa que s'arriba a aconseguir (Martínez, 2007).

Es considera necessari que els resultats de la recerca es difonguin per tal d'oferir el coneixement i els resultats a un gran sector de població i així tenir informació i poder millorar les pràctiques i els productes educatius (Martínez, 2007).

A l'hora d'investigar en Educació és important analitzar amb rigor i objectivitat la situació educativa en totes les seves facetes. Es poden investigar molts aspectes i de diferents maneres (Martínez, 2007). En aquest treball d'investigació es fa una radiografia de les escoles de primària públiques del Baix Penedès des d'un plantejament realista i significatiu en relació amb la implementació de la robòtica educativa a les aules i sobre els beneficis que aporten.

L'interès per la robòtica educativa en els darrers anys ha anat en augment i s'ha anat transformant d'una integració tradicional que implicava el desenvolupament de coneixement tècnic a partir de la construcció i programació (Barker & Ansorge, 2007), a posicions més innovadores en les quals es concep la robòtica educativa com un sistema o context d'aprenentatge que es recolza en l'ús de robots per desenvolupar habilitats i propiciar l'adquisició de competències en l'alumnat, no exclusivament en àrees tècniques, sinó també en altres com les matemàtiques, les ciències socials, les ciències naturals i experimentals o les ciències de la informació i la comunicació, entre d'altres (Karim et al., 2015).

3.1 Punt de partida: Preguntes d'investigació

En aquesta recerca s'han plantejat tres preguntes d'investigació principals amb un enfocament principalment qualitatiu el que s'hi han introduït algunes mostres reduïdes de caràcter quantitatiu per saber quina era l'aplicació real a les escoles de la comarca dels projectes de robòtica.

Per tenir algunes dades més concretes s'han creat unes bateries de preguntes als mestres de robòtica dels centres educatius que s'han simultaniejat amb entrevistes a experts en aquest camp.

A continuació es plantegen les preguntes de recerca a les que pretén respondre aquest treball de fi de grau.

- **Els materials de robòtica són útils per millorar la competència dels infants en el món de la tecnologia?**
- **Quins beneficis educatius n'extreu l'alumnat de l'activitat de robòtica?**
- **Serveix la robòtica com a estímul al professorat per mantenir-se en la formació permanent?**

3.2 Objectius

Per aquest treball de recerca proposo un objectiu general i quatre d'específics que són els que es volen assolir al final del procés d'investigació.

1. Analitzar la implementació de la robòtica a les escoles públiques d'educació primària del Baix Penedès.
 - 1.1. Explorar si la robòtica educativa agilitza el desenvolupament del pensament computacional.
 - 1.2. Definir els diferents materials i kits de robòtica implementats.
 - 1.3. Percebre si la robòtica és un estímul pel professorat de cara a formar-se en l'àrea de les noves tecnologies.
 - 1.4. Concretar els beneficis que extreu l'alumnat de la pràctica de la robòtica per la seva integració a la societat digital actual.

3.3 Disseny

3.3.1 Introducció

En l'àmbit educatiu s'està en constant cerca de teories i metodologies per tal de poder aplicar les que siguin més beneficioses pels infants tenint en compte la seva viabilitat econòmica i el context social.

La investigació és un conjunt de processos sistemàtics, crítics i empírics que s'apliquen a l'estudi d'un fenomen (Hernández et al., 2014). Quan aquests processos s'apliquen per comprendre, conèixer i explicar la realitat de l'ensenyament, s'anomena investigació educativa (Bisquerra, 2004).

La investigació ha de servir de fonament per la futura intervenció educativa i per introduir innovacions i millores. Els resultats que s'extreuen d'una investigació educativa han de servir per fonamentar, justificar o donar suport a les decisions per part de l'administració que es prenen en el disseny i el desenvolupament de qualsevol intervenció, i a més, han d'aportar informació rellevant sobre l'èxit i l'adequació d'aquestes actuacions (Meneses, et al., 2017).

La investigació científica pot ser un procés cíclic o iteratiu basat en la recollida i anàlisi de la informació per comprendre millor els fenòmens que s'estan estudiant. D'aquesta manera, de l'observació empírica obtenim dades que un cop sistematitzades ens permeten millorar la

nostra comprensió i obtenir nous coneixements sobre determinats fenòmens i extreure'n conclusions significatives (Meneses, et al., 2017).

3.3.2 Temporalització

La recerca comporta un procés llarg i constant per tal de submergir-se en l'àmbit d'estudi escollit. En el meu cas la recerca ha tingut una durada de 8 mesos. Des de l'octubre del 2022 fins al maig del 2023.

Octubre	Observació de la realitat escolar per descobrir diferents opcions de cara a la recerca. <ol style="list-style-type: none"> 1. L'activitat física i els seus beneficis en infants amb problemes. 2. El teatre com a projecte transversal. 3. La robòtica com a eina per despertar l'interès en les TIC.
Novembre	Escollir la temàtica del TFG i analitzar la rellevància de la temàtica. Finalment, em vaig decantar per fer un estudi de la robòtica educativa perquè vaig copsar que introduir-la a les aules podia afavorir l'interès per la tecnologia i l'adquisició de destreses útils pel seu desenvolupament personal. Establir les preguntes d'investigació, els objectius i la metodologia. Dur a terme la observació de l'alumnat i emplenar la graella d'observació.
Desembre	Dur a terme la observació de l'alumnat i emplenar la graella d'observació.
Gener	Recerca del Marc teòric.
Febrer	Recerca del Marc teòric.
	Establir un primer contacte amb experts per demanar la seva col·laboració.
Març	Recerca del Marc teòric.
	Contactar amb les escoles del Baix Penedès per tal d'obtenir la informació.
Abril	Realitzar entrevistes amb professionals de la robòtica educativa.
	Contactar amb les escoles que faltaven per tal d'obtenir dades del seu programa de robòtica.
	Buidatge dels qüestionaris i tabulació de les dades per realitzar la seva interpretació i la representació gràfica.
Maig	Analitzar els resultats i extreure i redactar les conclusions.
	Revisar el treball.

3.4 Desenvolupament

3.4.1 Metodologia

La meua investigació s'ha basat en un mètode mixt, en el qual una bona part descansa en el mètode qualitatiu, ja que es fa una anàlisi de la realitat des d'una òptica comprensiva i on es descriu l'experiència d'infants, de professors i de professionals. L'altra part és quantitativa perquè s'analitzen dades objectivables aportades pels centres docents a partir dels qüestionaris.

- Primer pas: Durant l'estada de pràctiques, observació participant dels infants de Cicle Superior en activitats de robòtica.
- Segon pas: Preguntar al professorat sobre l'evolució de l'activitat en els darrers cursos i de la seva acollida entre l'alumnat.
- Tercer pas: Entrevistes a professionals i experts que han desenvolupat estudis sobre la robòtica educativa.
- Quart pas: Fer els qüestionaris amb dades i valoracions dels centres del Baix Penedès
- Cinquè pas: Ajuntar les observacions a l'aula, les dades de les opinions dels experts i les dades dels centres educatius.
- Sisè pas: Elaboració de les conclusions partint de les preguntes d'investigació i els resultats de la recerca.

En aquest cas, s'analitza la robòtica educativa des d'un punt de vista interpretatiu, en el qual s'intenta comprendre els beneficis que aporta la robòtica als infants per poder adaptar-se a la realitat tecnològica del moment i com aquesta matèria podria ajudar a fomentar les vocacions tecnològiques.

3.4.2 Mostra/població de l'estudi

En aquesta investigació hi han participat diferents agents.

El primer d'ells, van ser els 40 alumnes de cinquè curs (cicle superior) d'Educació Primària d'una escola de la comarca del Baix Penedès. Està situada en un àmbit rural, en els quals els habitants del barri són de classe mitjana-baixa en el qual les famílies tenen un nivell de vida estàndard. Hi ha un índex elevat d'atur i hi ha alumnat procedent d'altres regions d'Espanya i d'altres procedències, majoritàriament del Marroc. L'escola és de dues línies i compta amb una ràtio d'uns 20 alumnes per classe. A l'aula hi ha diversitat d'alumnat i amb diferents necessitats.

La mostra es va triar a cicle superior, perquè amb aquestes edats (10-11 anys) presenten una maduració major i, en aquesta escola, ja portaven fent activitats de robòtica des d'inicial. D'aquesta manera, es pot observar amb major fiabilitat si les nocions bàsiques de robòtica les han après bé i si tots els beneficis que aporta la robòtica els han adquirit bé i perduren. A més, es poden observar altres indicadors com les actuacions segons el gènere. Quan són petits nens i nenes actuen iguals, però amb edats més elevades ja es comencen a crear les diferències.

Aquesta població d'estudi la vaig observar de manera directa a les aules durant un seguit de tres mesos. A partir de les activitats proposades pel docent, com per exemple: code monkey, LEGO i micro:bit, mentre l'alumnat treballava s'anava observant i anotant el comportament dels infants i les possibles aportacions de les activitats.

Aquesta va ser la primera part de la recerca de plasmar de manera escrita comportaments i actituds dels estudiants.

D'altra banda, hi ha tot l'alumnat analitzat per part del professorat dels 26 centres públics de primària del Baix Penedès.

Una vegada feta l'observació directa amb aquesta escola, vaig marcar els ítems que més s'havien repetit i aspectes que van sorgir i a través d'un qüestionari amb preguntes obertes i d'altres tancades es va enviar als docents de cada centre del Baix Penedès.

En escollir els centre d'una mateixa zona, la tipologia d'alumnat és bastant semblant i les condicions de vida a nivell global també. Entre les escoles que fan robòtica hi ha certa cohesió perquè els centres més implicats participen en activitats i utilitzen materials molt semblants.

Per tant, l'altra part de la mostra van ser els cursos observats per part del coordinador digital o l'especialista en robòtica per tal de poder contestar de manera coherent les preguntes.

Per donar suport a la recerca es va contactar amb diferents professionals en diferents aspectes relacionats amb la robòtica o que tinguessin experiència per aportar informació.

En aquest estudi hi ha intervingut alumnat, professorat i investigadors de robòtica educativa. Per tant, ha estat una triangulació d'informació per aconseguir-la de diferents bandes.

3.4.3 Instruments per a la recollida de dades

Per procedir a realitzar la recollida de dades s'han utilitzat diferents instruments adaptats a la metodologia.

En primer lloc, l'observació. Es tracta d'un procés sistemàtic que permet obtenir informació sobre una circumstància. Es té una graella amb diferents ítems a observar en els infants i es pot afegir allò que es veu a partir de les seves actituds.

A partir d'aquests ítems són els que es consulten a les altres escoles on els docents que implementen la robòtica educativa ja estan en contacte amb l'alumnat.

En segon lloc, els qüestionaris. Els enquestats contesten les preguntes de manera autònoma i sense la intervenció de cap altra agent intermediari. Per tal d'aconseguir més informació s'han fet un gran nombre de preguntes i de diferents tipologies: respostes curtes, llargues, amb opcions, entre d'altres. A l'hora d'elaborar-ho cal fer-ho de manera acurada i coherent. Les preguntes plantejades s'han fet de tal manera que no es puguin malinterpretar i que estiguin relacionades amb allò que s'investiga, evitant ambigüitats.

En tercer lloc, les entrevistes. És un procés organitzat en el qual l'entrevistador recull tota la informació que ofereix el subjecte entrevistat en relació amb el tema d'estudi. En aquest cas, s'ha considerat essencial crear un guió d'entrevista amb unes preguntes formulades amb concreció i relacionades estretament amb el tema de recerca. S'han preparat de manera que siguin dirigides amb una estructura marcada per obtenir la informació essencial. Com en qualsevol altre estudi, la confidencialitat de les persones s'ha mantingut a l'hora d'agregar els resultats.

3.5 Anàlisi dels resultats

3.5.1 Buidatge de les taules d'observació

En aquesta taula s'ha fet una extracció de la informació individual que es va anar recollint i observant al llarg de les sessions.

TAULA RESUM DE LES OBSERVACIONS

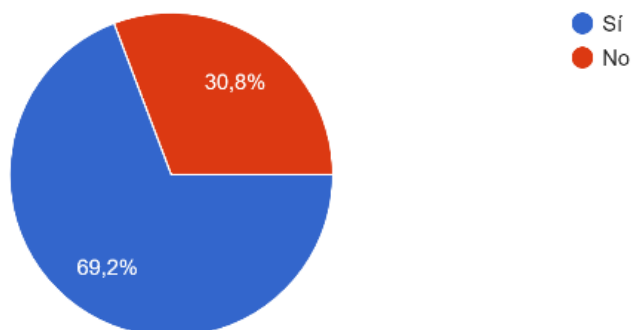
RESUM DE LES OBSERVACIONS			
Alumnes: 5è	Curs: 2022/2023		Classe: Ordinària
En relació amb el mateix alumnat de manera individual	COMPORTAMENT INDIVIDUAL		
		PRIMERES SETMANES D'OBSERVACIÓ	DARRERES SETMANES D'OBSERVACIÓ
	Actitud:	Al principi es frustraven en veure que alguna cosa els sortia malament, a vegades no entenien el perquè i de seguida preguntaven i demanaven ajuda al docent sense intentar buscar una nova solució.	Amb l'evolució dels mesos, cada vegada s'esforçaven més i ho veien com un repte el fet de no saber si els sortiria bé o no i els estimulava a pensar altres idees. Intentaven en la mesura del possible trobar pels seus propis mitjans una solució i no recórrer tan ràpidament al docent.
	Autoestima:	Per part de la majoria dels infants, les primeres sessions en les quals s'introduïa algun concepte nou deien que semblava una mica difícil, però tenies ganes de provar-ho. Amb això vull dir que l'infant es mostrava amb confiança i capaç de poder entendre i fer l'activitat proposada.	Una vegada s'avançava amb les sessions utilitzant el mateix material, se'ls veia plenament segurs d'allò que feien, per molt que potser després no els sortia mostraven una actitud molt positiva i de no rendir-se davant de la proposta. El fet de conèixer com funciona el material i tenir suport dels companys ajuda a afrontar amb més confiança que quan és la primera vegada que es fa servir o bé es fa sol.
	Domini del material:	Sense explicar res del funcionament, només mirant i experimentant de manera autònoma poden arribar a saber com funciona. Tanmateix, quan se'ls dona indicacions bàsiques millora la interacció amb el material perquè poden veure les diferents opcions que ofereix i interactuar amb coherència.	Quan ja fa un temps que l'utilitzen i després de fer proves descobreixen noves opcions del seu funcionament i els agrada poder fer proves.
Comentaris extres:			
- Observant a cada infant durant les sessions tots han mostrat ganes d'utilitzar el material i de participar en la classe.			

	<ul style="list-style-type: none"> - Els infants amb alguna dificultat d'aprenentatge o suport especial dintre de l'aula es podien adaptar perfectament a l'activitat i seguir amb el mateix nivell que els altres companys. En aquest sentit, no necessitaven cap suport extra per entendre o fer l'activitat. - El fet de treballar en grup els ajuda a escoltar als companys, provar les diferents idees que aporten els companys i es regulen una mica entre ells per arribar a l'equilibri i al benestar grupal. - Es promou el fet d'esperar-se, tenir paciència i no rendir-se a la primera, sinó ser constant.
	COMPORTAMENT GRUPAL
En relació amb el conjunt de l'alumnat	Motivació: Quan toca fer robòtica ja sigui exclusiu o estigui inclòs juntament amb altres àrees s'escolten comentaris que en tenen ganes, que és divertit, que tenen ganes de seguir fent el que van deixar per acabar el dia anterior i se'ls veu amb cares felices. Es preparen de pressa i estan amb una actitud de predisposició a l'hora de fer la feina.
	Actitud: Mostren una actitud molt positiva. Davant de les adversitats reaccionen constructivament i amb ganes. No s'escolten comentaris negatius ni de menyspreu cap a l'activitat. Quan és l'hora de recollir alguns volen acabar la missió perquè hi estan molt posats, d'altres diuen que els ha passat l'hora molt ràpid, d'altres diuen que tenen ganes de seguir. Amb els programes que són en línia de programació alguns diuen que a casa seva ho buscaran per seguir fent-ho.
	Cooperació: El fet de treballar sempre en grup, comporta que hi hagi interacció, comunicació i entre ells s'hagin de regular. Per norma general hi ha molt bon ambient i es veu que tothom col·labora. A vegades el docent sí que ha de donar alguna pauta o fer un recordatori sobre que s'han d'escoltar les idees dels companys, tots han de participar i que han de donar l'oportunitat a tothom d'aportar el seu coneixement i després entre tots decidir.
	Relació entre els companys: Entre els diferents grups comparteixen idees, s'ajuden quan es pregunten i s'ensenyen els resultats en mostra de satisfacció. El clima d'aula és de treball i de motivació. Rarament hi ha baralles o males paraules. Si n'hi ha, de seguida es reconduïx i es mostren conscients que ha sigut per una mica dels nervis i l'emoció de voler aconseguir el proposat.
	Comentaris: <ul style="list-style-type: none"> - Els infants s'ajuden entre grups, no ho veuen com una competició. - Comparteixen les seves idees per aportar riquesa. - Sense gairebé cap explicació són capaços d'entendre les opcions dels materials. - Tant nens com nenes fan les activitats amb ganes i ningú menysprea per les seves capacitats.
	MILLORES OBSERVADES EN EL RENDIMENT GRUPAL
	Creativitat Quan les activitats deixen obertes diferents opcions, els infants pensen i ideen propostes per tal de donar solució a allò que s'està demanant. De manera general, entre tots els del grup aporten idees i fan una barreja de tot.

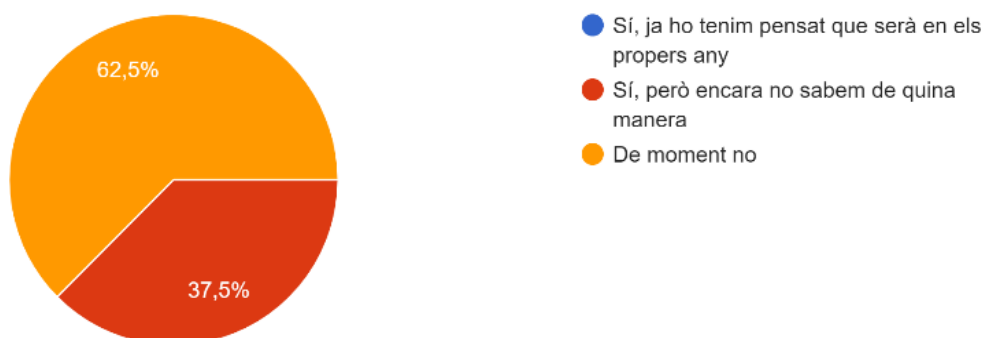
		Els infants pensen en opcions properes al seu dia a dia, a les seves experiències i intenten pensar com els agradaria a ells que fos la solució. Quan imaginem s'inspiren en altres models referents a la seva quotidianitat i interessos.
	Pensament computacional	La robòtica educativa ajuda a desenvolupar el pensament computacional. Les activitats proposades impliquen que es divideixi en parts més simples i anar avançant a poc a poc. Quan se'ls suggeria el repte no se'ls veia atabalats, sinó al contrari. Estaven concentrats buscant solucions diferents, creatives i obertes. Pas a pas anaven fent i resolent el que se'ls presentava. Amb el pas de les sessions anaven extraient conclusions, resolent patrons i dissenyant algoritmes.
	Habilitats digitals	Amb els programes utilitzats per la robòtica han permès als alumnes a agafar confiança i mitjançant l'experimentació i anar provant i descobrint el funcionament. A l'hora de fer altres activitats amb ordinadors o utilitzar aplicacions tenen més idees o opcions sobre com solucionar-ho.
	Esperit emprenedor	Per fer robòtica he observat en els infants que s'ha de tenir iniciativa. S'ha de pensar, provar opcions, atrevir-se... A classe se'ls veia amb decisió i organització per anar proposant solucions.
	Resolució de problemes	Les situacions creades a l'aula no tenien una solució directa. Només del fet de tenir un material nou o fer un canvi d'activitat o ampliar les possibilitats els posava davant del repte de resoldre problemes. Anant per passos i compartint entre tots la seva opinió, provar diferents opcions i canviar allò que havia fallat eren possibles solucions.
En relació amb el material utilitzat	Code Monkey	Scratch
	LEGO WeDo	Micro:bit
En relació amb el docent	Actitud: es manifesta comunicatiu, amb predisposició per ajudar als alumnes i es proposa ser innovador a l'hora de preparar i buscar nou material per introduir a l'aula. Promou un clima d'aula de treball, però de confiança i seguretat. Quan els infants aconsegueixen els reptes i comparteixen la feina feta mostra paraules positives de suport, orgull o suggeriments de millora sempre de manera constructiva.	
	Tractament de l'alumnat: Es mostra receptiu i crea un lligam de confiança amb els alumnes de tal manera que li fan preguntes, suggeriments o comparteixen preocupacions sense cap mena d'inseguretat ni por. Les respostes són sempre d'ànims, positives i amb un to correcte i acollidor. No sempre respon a les preguntes, sinó que els dona una guia perquè puguin arribar-hi ells o bé ho fa de tal manera que sigui un repte i estiguin motivats a continuar provant i experimentant per ells mateixos. Per molt que no li demanin ajuda, el docent es mou per l'aula i observa com van evolucionant. Aprofita per donar retroacció a allò que veu que estan fent els alumnes.	
	Explicacions: són breus i senzilles, amb imatges i molt representatives. Utilitza un exemple de model. Cap a les darreres sessions d'observació gairebé no hi havia cap explicació i per lògica del funcionament els infants podien anar fent de manera autònoma i només preguntaven els dubtes.	
	Coneixements: El docent té una bona formació i té eines i coneixements i idees per tal d'orientar als infants quan tenen dubtes. També pot resoldre de manera fàcil aquells entrebancs inesperats que sorgeixen a l'hora de fer funcionar el robot.	

3.5.2 Buidatge dels qüestionaris a les escoles

De totes les escoles públiques de primària del Baix Penedès, s'ha recollit que 8 no fan robòtica al centre escolar mentre que les altres 18 ja l'han incorporat en el seu projecte educatiu.



Dels 8 centres que no en fan, es va preguntar si tenien previst implementar-la al seu projecte educatiu en un futur. Una tercera part ja tenen present implementar la robòtica, però encara els falta idear la manera. Els altres dos terços de moment no ho tenen pensat incloure. No hi ha cap centre que ja ho tingui plenament estructurat per començar en els propers anys.



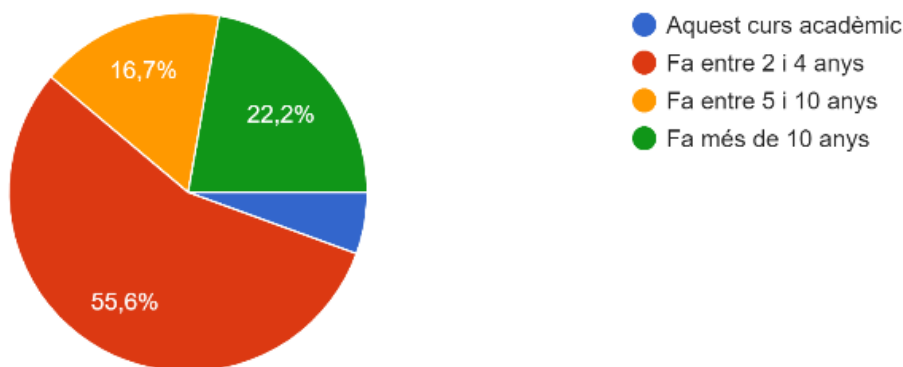
Els motius principals segons el que comenten els centres pel qual han decidit que de moment no inclouen la robòtica és perquè l'escola no se l'han proposat com un objectiu prioritari de centre ni va en concordança amb la línia que treballem. Això vol dir que tenen altres projectes engegats com per exemple, projecte de música, escoles verdes o bé tenim en mans altres projectes o metodologies. Una altra raó que comenten és que de moment no tenen al professorat format en robòtica.

En allò que sí que coincideixen totes les escoles és que el claustre està fent l'acreditació de la competència digital docent i que això serà un punt a favor a l'hora d'incorporar-la en un futur.

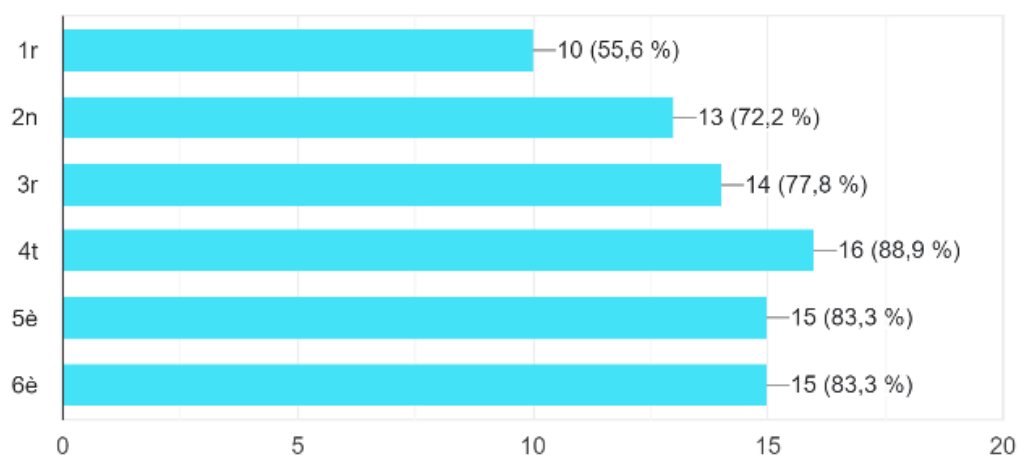
També destaquen algunes escoles que han fet tallers i ho han trobat interessant, però encara no tenen el material. El que comparteixen diferents escoles és que si des del Departament ofereixen recursos i formacions pel professorat i equipaments tecnològics intentarem incloure-ho.

Tanmateix, no fan robòtica, però aborden la competència digital amb altres dispositius. Utilitzen tauletes, portàtils i ordinadors com a mitjà per fer activitats interactives donar suport a la tasca docent. Fan servir jocs, programes de disseny com el Canva, gravacions, el pack de google acadèmic, la plataforma escolar, tallers de podcasts, introducció a l'Entorn Virtual, entre d'altres.

Dels 18 centres que fan robòtica, la meitat ha introduït aquesta activitat fa relativament poc (entre 2 i 4 anys). Un 16,7% fa entre 5 i 10 anys i el 22,2% que correspon a 4 escoles fa més de 10 anys que fan robòtica. Això mostra que és un tema rellevant i d'actualitat, però que ja té cert rodatge perquè molts centres ja fa anys que en fan i aquest curs acadèmic només un centre nou ho ha introduït.



La implementació de la robòtica s'està duent a terme a tots els cursos escolars. La majoria dels centres escolars ho apliquen a tots els cursos, però hi ha centres que la van introduint gradualment i no a tots els cursos al mateix temps.



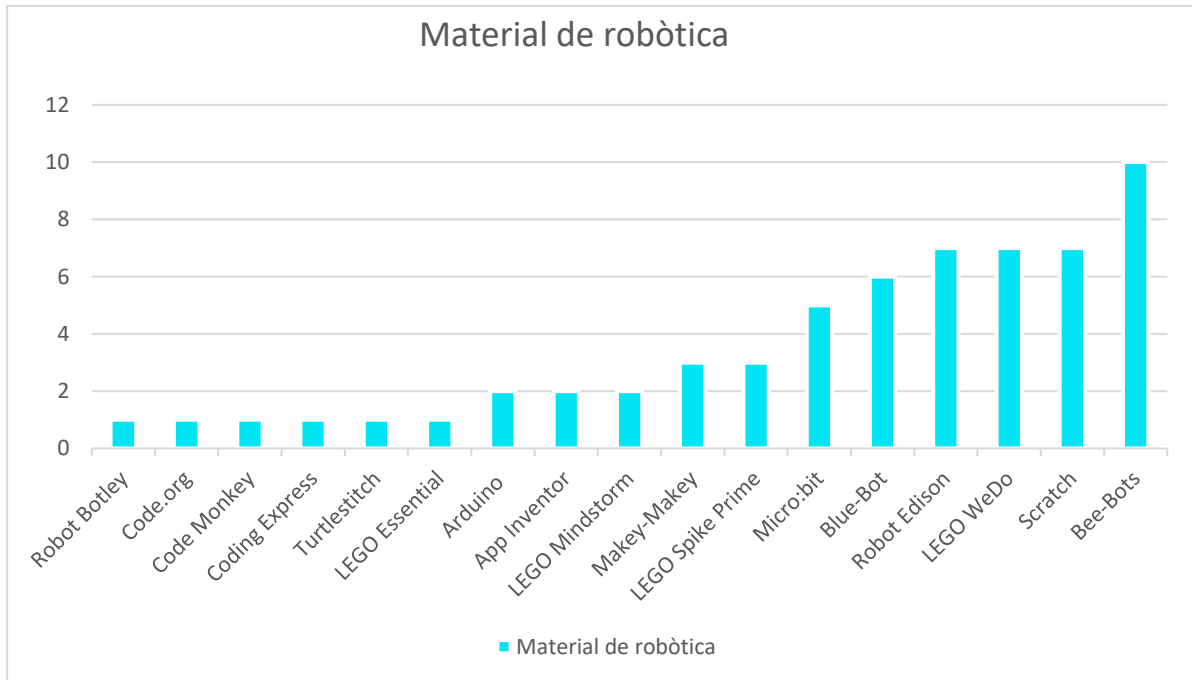
Les principals raons per les quals les escoles del Baix Penedès van començar a implementar la robòtica educativa són:

- Per oferir l'oportunitat als alumnes d'iniciar-se i endinsar-se i despertar la curiositat pel món de la robòtica.
- Per iniciativa d'un grup de docents de la comissió TAC es van engrescar perquè a l'escola es feia com a extraescolar i van començar a introduir la robòtica al cicle superior, ja que veien que la societat avançava molt cap a les noves tecnologies. Volien veure com influïa en els aprenentatges de l'alumnat.
- Es va veure que era una oportunitat per fer treball en equip i per reptes i també treballar la creativitat amb les eines digitals.
- És una proposta innovadora amb possibilitats múltiples d'aprenentatge.
- Perquè és una eina molt útil per treballar diferents competències. Desenvolupar l'aprenentatge per indagació. I es pot aplicar les STEAM.
- Perquè ofereix unes eines que proporcionen noves activitats amb les quals l'alumnat es mostra molt motivat i interessat, fins i tot aquells que normalment no ho estan gaire. Per tant, s'ho passen molt bé a la vegada que aprenen i això els ajuda a assimilar els coneixements que han adquirit a classe.
- Per treballar aspectes bàsics d'ubicació a l'espai (treball de la dreta, esquerra i endavant).
- Incorpora un nou llenguatge com és el de programació a l'aprenentatge dels alumnes.

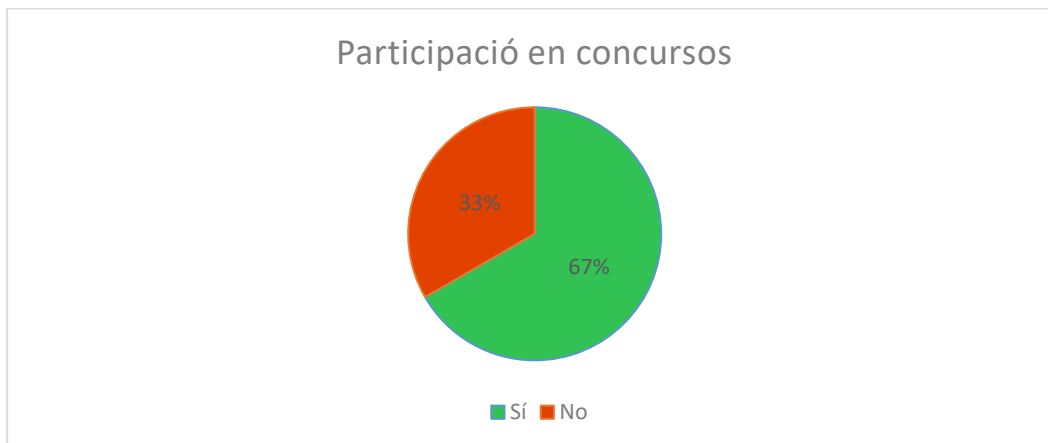
Les raons que menys comentades han sortit han estat:

- Millorar-ne el raonament matemàtic, així com poder treballar amb un suport nou.
- Perquè van veure que era una manera de desenvolupar el pensament computacional i que oferiria als infants molts beneficis i habilitats que amb altres activitats no s'assoleixen.
- Treballar l'espera i el teu torn.
- Perquè és útil pel desenvolupament cognitiu.
- Per què es va formar un grup d'escoles rurals interessades a compartir recursos relacionats amb la robòtica i, des del centre, es va decidir que podria ser una bona idea participar. El fet de fer sisena hora també ens donava la possibilitat d'incloure la robòtica una vegada a la setmana al nostre horari.

Els materials utilitzats en els diferents centres són aquests. Els que majoritàriament s'utilitzen són les Bee-Bots, Scratch, LEGO WeDo i el Robot Edison.



El 67% de les escoles participen en algun programa o concurs de robòtica.

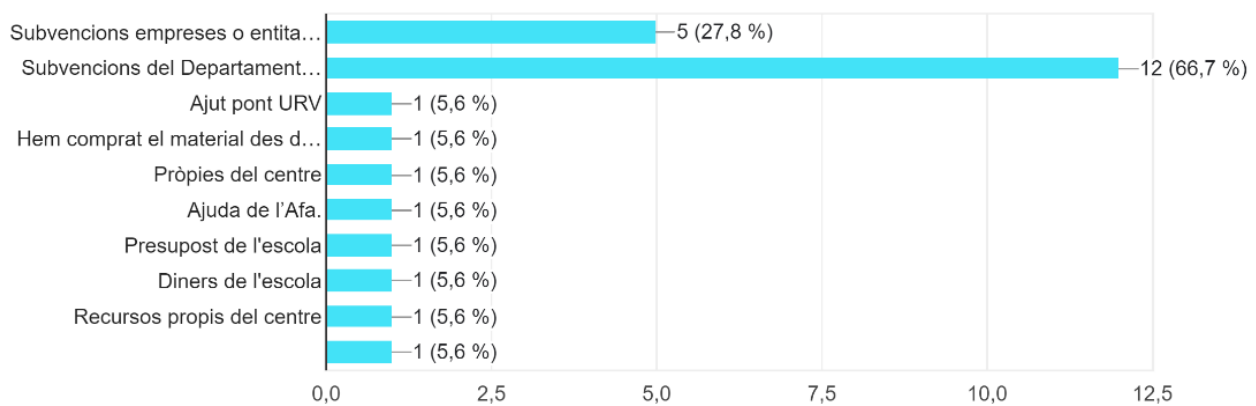


Alguns d'aquests programes són:

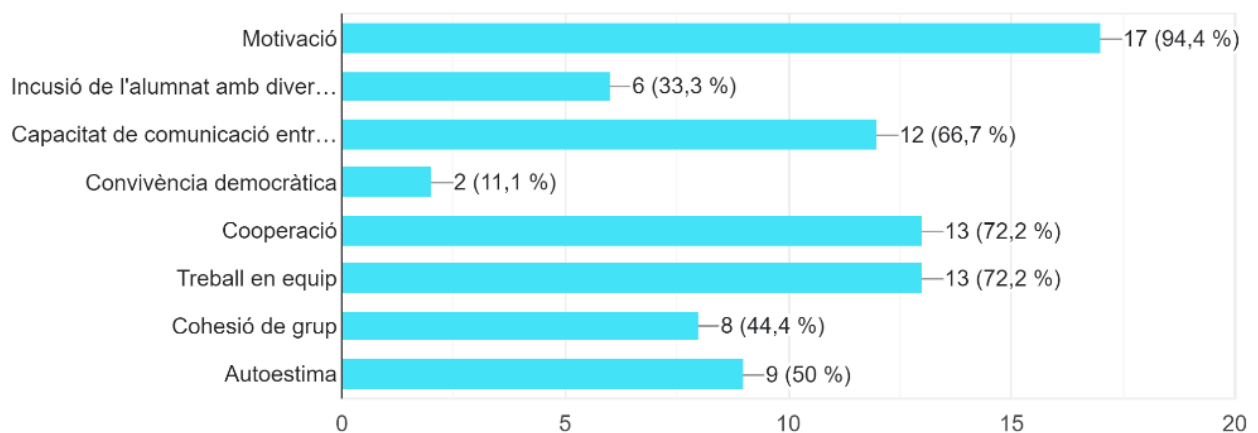
- L'SmartMakers
- El Retotech
- Dues escoles participen a La First Lego League (Challenge, Explore i Discover).
- Un parell d'escoles a L'Scratch challenge.
- Al MuntanyaBoot hi participen 5 escoles.
- Altres escoles els ofereixen tallers amb experts

Per tal de poder finançar tot el material per poder utilitzar-lo a l'escola o bé presentar els projectes als concursos les escoles ho financen amb diferents fons.

Majoritàriament, reben subvencions del Departament d'Educació, tot i que també hi ha una quarta part que rep subvencions d'empreses privades. Una altra petita part rep ajudes de diners de l'escola o recursos propis.

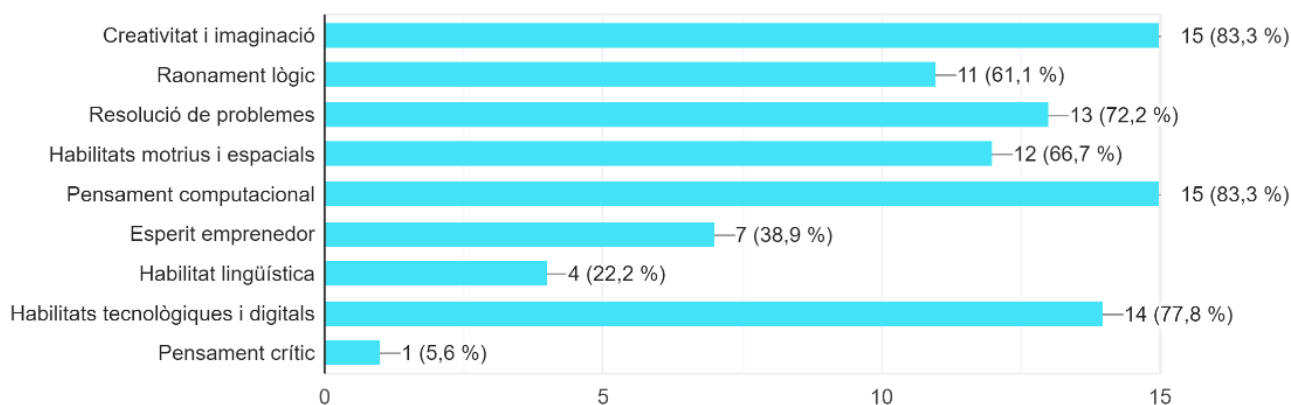


Altres preguntes sobre la robòtica han estat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat. Aquestes han estat les escollides.

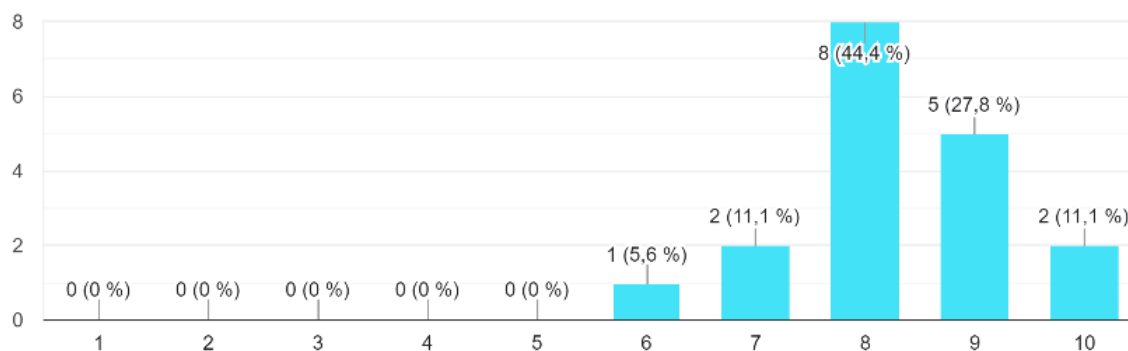


Aquells aspectes que més aporten la robòtica són la motivació que es veu que tots els centres l'han escollit, el segueix la capacitat de comunicació entre els alumnes i dels més votats han estat la cooperació i treball en equip.

S'ha fet observar als docents en quins dels aspectes incideix més quan es treballa amb la robòtica. El que ha estat puntuat més alt ha estat la creativitat i la imaginació, el pensament computacional i les habilitats tecnològiques i digitals. Amb un percentatge alt el segueix la resolució de problemes, les habilitats motrius i espacials i el raonament lògic.



S'ha demanat la puntuació de l'1 al 10 (sent 10 la màxima nota) si creien que el fet de la utilització de materials de robòtica és una manera adequada per introduir els infants en l'ús de dispositius tecnològics i així contribuir a desenvolupar el pensament computacional. Les votacions han oscil·lat entre el 8 i el 10. Només hi ha hagut tres respostes que representen un 17% que eren de 6 i de 7.

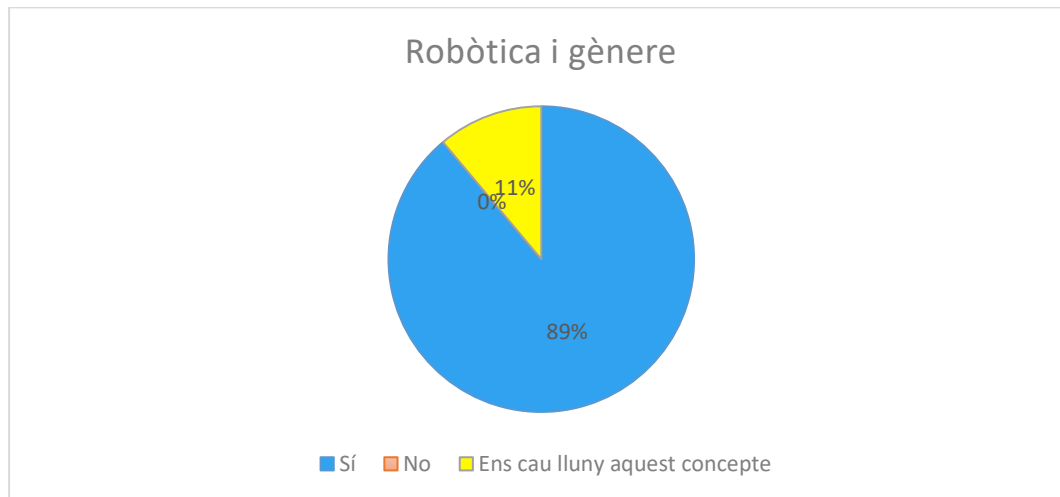


També s'ha preguntat a les escoles si la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes. Cap escola ha respost que no. Un parell han comentat que és un repte que queda una mica lluny i que no ho havien pensat.

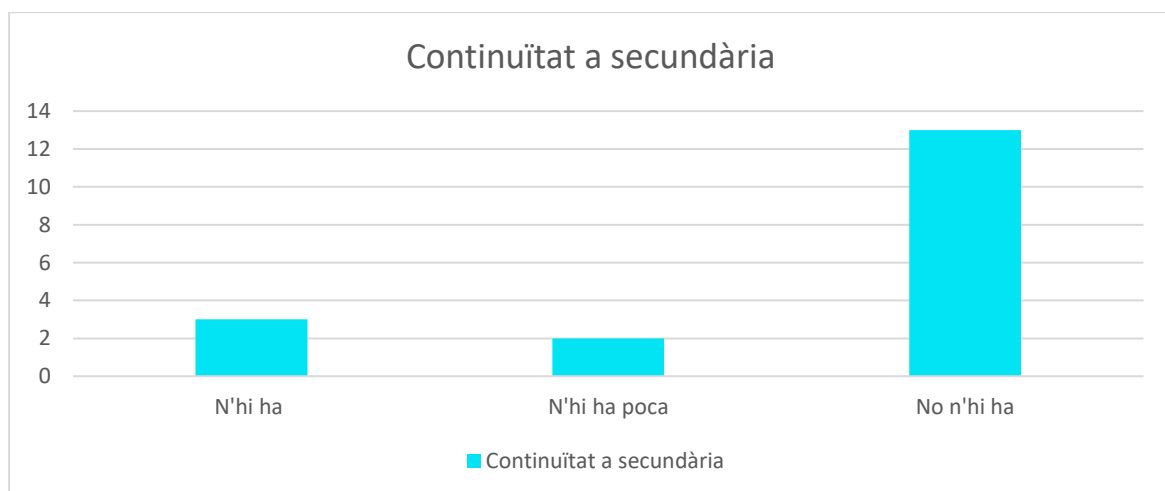
Tots els altres centres quan comentat que és una manera de normalitzar l'ús de la tecnologia i presentar la robòtica com a una activitat apta per a tothom, sense diferències. Es tracta de posar a l'abast uns recursos i fer activitats tant nens com nenes mitjançant el valor de la coeducació. Oferir des de la primària referents femenins del món científic-tecnològic i fer veure a una nena que és igual de capaç que un nen amb relació a les seves habilitats i competències tecnològiques ajuda. D'aquesta manera s'obre a tothom i s'evita tenir idees prèvies associades al gènere.

És una manera d'iniciar l'interès i la motivació per aquest àmbit. Poden veure la part divertida i creativa d'aquestes disciplines, veure que suposen un repte a assolir i que han de resoldre i que

poden servir per solucionar problemes del món real. Els proporcionen noves maneres de pensar relacionades amb la ciència i la tecnològica i una aproximació primerenca a tot allò relacionat amb aquests àmbits. És un descobriment que més endavant els ajudarà a poder escollir i els poden fer encaminar cap a aquesta vocació.



També s'ha volgut saber si els infants quan van a secundària hi ha continuïtat d'aquestes activitats. Majoritàriament no n'hi ha. Aproximadament només un sisè dels centres té continuïtat. Això és perquè algun centre de secundària fa alguna activitat.



Pel que fa als docents, es va preguntar de quina manera enfocaven l'adquisició de la competència digital entre el professorat.

Tots els centres han destacat que des del centre fan la Formació Interna de Centre (FIC) que marca el Departament de Competència digital per tal de tenir mestres formats i competents digitalment amb l'Acreditació de la competència digital docent.

A banda, també ofereixen alguna formació a nivell intern (privada i /o del Departament) o bé algun curs més específic sobre robòtica, tot i aquest té poca freqüència.

Algunes escoles afegeix que a part de la comissió digital, s'agafen hores d'exclusives per explicar el funcionament de programes que puguin ajudar al nostre alumnat.

A part de la robòtica, com a visió de futur, alguns centres tenen pensades noves propostes per implementar noves iniciatives al voltant de la tecnologia. Algunes d'elles són:

- Complementar amb tall làser, per poder construir estructures per robotitzar-les.
- Participar al programa ERASMUS relacionat amb les STEAM i les noves tecnologies i estan oberts a valorar diferents projectes relacionats que els arribin.
- Volen ampliar materials de robòtica com per exemple, els robots Edison.
- Els agradaria implementar alguns aspectes de la intel·ligència artificial amb programes en línia.

3.5.3 Buidatge de les entrevistes als professionals

Durant l'execució del TFG i especialment des de principis de 2023, he realitzat un total de sis entrevistes a diversos experts en l'àmbit de la robòtica, sobretot mestres i professors, alguns dels quals, de la universitat. Com ja he esmentat anteriorment l'activitat de robòtica educativa es va estendre ja fa uns quants anys a Catalunya i encara no és obligatòria a les escoles, per això no tots els centres ni els docents l'hi dediquen el mateix interès ni el mateix nombre d'hores. Del buidatge de les respostes dels experts entrevistats sobre la robòtica a les aules, n'he obtingut un munt de dades, que detallo tot seguit.

El Pensament Computacional:

-Es pot desenvolupar sense necessitat d'ordinadors o robots, perquè és un conjunt de tècniques i habilitats que es poden treballar per separat, amb determinats programes informàtics i tècniques de càlcul.

-S'adquireix en edats primerenques a través del joc, perquè ajuda a desenvolupar habilitats cognitives bàsiques com el pensament logicomatemàtic.

-S'exercita gràcies al treball en grup, la descomposició de problemes i l'abstracció.

-S'assoleix amb més facilitat a partir dels robots dissenyats expressament per utilitzar-los de manera educativa. Per això cal crear aplicacions pels robots i moure'ls sovint.

-Es pot aplicar per resoldre problemes informàtics i també de la vida quotidiana.

-Es basa en aprendre a donar instruccions que serveixin per programar els robots, dins de l'àmbit escolar.

- Es pot adquirir combinant diferents accions com ara traçar rutes, pintar formes i establir ordre en l'entorn.

-S'estimula explicant històries que ens facin sentir emocions, alhora que resollem problemes en la nostra vida quotidiana.

-S'amplia quan l'infant aprèn i es familiaritza amb els conceptes bàsics de programació.

-Ha d'aplicar-se en un context de col·laboració, creativitat, comunicació i esperit crític.

L'edat recomanada:

-Tots els autors coincideixen a indicar els 3 o com a màxim 4 anys, com a edat recomanable perquè els infants ja comencen a entendre els conceptes abstractes, necessaris per aprendre a programar a nivell elemental.

-En edats primerenques i gràcies al joc, els infants descobreixen que els encerts o els errors de previsió no són definitius sinó que són aportacions informatives, que els permeten millorar les seves experiències i extreure noves conclusions.

-Abans dels 5 anys, els infants tenen gran plasticitat i capacitat per captar informació de l'entorn i per adaptar-se a les noves troballes, cercant solucions amb creativitat.

-En edats més avançades els alumnes retenen els primers passos sobre programació amb més facilitat i també assoleixen el nivell desitjat en edats posteriors. Simplement s'accelera l'aprenentatge.

Els materials:

En general, les escoles i centres educatius analitzats utilitzen un ventall de materials i activitats de robòtica que detallo a continuació, segons la franja d'edat:

-Dels 2 als 4 anys: Cubetto és un robot de fusta que ensenya als més petits les bases de la programació, mitjançant el joc sensorial. Està inspirat en el mètode Montessori i en la tortuga LOGO. Apropiat per infants que encara no saben llegir ni escriure.

-Dels 3 als 8 anys: L'Scratch Junior, amb versions molt ben adaptades als nens de la franja alta, cap als 8 anys.

LittleBits abarca una àmplia franja d'edat, que pot cobrir gairebé tota la primària, amb els seus blocs de construcció electrònics que s'uneixen per imans i que es poden combinar amb materials casolans. Combinen electrònica i programació.

-Dels 4 als 8 anys: Bee-bots i Cubetto, són petits robots als quals se'ls donen un nombre d'instruccions limitades perquè compleixin la seva tasca.

Pleo és un robot mascota amb forma de dinosaure, que simula un ésser viu amb personalitat pròpia. Pot ser útil per l'educació emocional.

-Dels 9 als 12 anys: LEGO WeDo, Micro:bit. Materials que permeten fer construccions força completes.

Jibo, mini robot que ajuda en les tasques de la llar, amb reconeixement facial i software programable.

-Entre 8 i 10 anys: Makeblock mBot, robot STEAM ideal per nens i nenes a partir de 8 anys, que s'inicien en la robòtica i la programació amb Arduino i Scratch.

Aisoyl és un robot mascota per programar a partir dels 8 anys, que fomenta l'educació emocional. Equipat amb sensors, càmeres i micròfons.

-Dels 10 als 12 anys: bq Zum Kit, programable amb el software gratuït de Bitbloq. Permet un coneixement més profund de l'electrònica, el disseny i la mecànica.

LEGO Mindstorms ev3, robots d'una certa complexitat, però amb un preu més elevat. També hi ha escoles que fan tallers externs (Technolab) i cursos de programació Scratch, amb robòtica i plastilina conductora.

-Dels 6 als 15 anys: Acer Cloud Professor, per iniciar-se en la programació en Acer. És un kit bàsic que combina Hardware i Software.

De cara al curs vinent es preveu l'arribada de kits de robòtica finançats amb fons europeus (UE) i això permetrà la introducció, per exemple, de Lego Essence.

Els beneficis de la Robòtica Educativa:

- La robòtica educativa es diferencia de la robòtica convencional en el sentit que és una disciplina concebuda i adreçada específicament als estudiants, amb una didàctica que els permet que s'iniciïn en edats primerenques en el muntatge de robots i en la programació interactiva, en graus de dificultat adaptables segons l'edat dels alumnes.
- Aporta coneixement de la tecnologia als nadius digitals (que no per ser nadius, saben ja com funcionen les noves tecnologies).
- Permet al nadiu digital estar més ben informat de què són i com funcionen els dispositius digitals i els aparells tecnològics que veu al seu voltant.
- Desenvolupa la capacitat d'abstracció dels infants i a descompondre problemes en diferents parts, a l'hora d'afrontar-los.
- Integra als infants al treball en grup i, per tant, els ajuda a aplicar des de ben petits estratègies de convivència, de tolerància i de respecte mutu en les relacions amb els companys/es.
- Forma alguns aspectes de la personalitat i el caràcter des d'edats primerenques, com l'esforç, la creativitat, la resistència a la frustració, la paciència, la constància, l'aplicació de punts de vista flexibles, etc.
- Canvia o consolida pautes d'organització dels patrons cognitius, com la gestió d'una agenda (cronologia), l'estructuració del pensament, l'agilitat de memorització, la seqüenciació de les tasques, l'autoregulació de l'aprenentatge, etc.
- Ajuda a tenir autonomia personal i a resoldre obstacles o petits problemes de la vida diària.
- Desplega multitud de rudiments i estratègies del pensament matemàtic i espacial (logicomatemàtic).
- Fomenta la cooperació i el treball en xarxa, tant presencial com telemàtic.
- Augmenta la motivació per resoldre reptes i per superar les tasques proposades.
- Afavoreix la diversitat i la inclusió de companys de fora del grup que han quedat despenjats. Permet així la incorporació amb èxit de nois i noies que no segueixen el ritme de feina.
- Permet una activitat motivadora i relacionada amb la tecnologia que es desenvolupa d'una manera lúdica, on l'alumnat aprèn jugant.

-Dona capacitat d'emprenedoria i de resolució de problemes, millorant així l'autoestima i la percepció que els estudiants tenen de si mateixos. Poden veure els resultats dels seus actes per si mateixos (autoavaluació), sense necessitat que un adult els digui si ho han fet bé o malament.

-Es deriven aplicacions pràctiques de la construcció o acció del robot, que influeixen positivament en la responsabilitat de l'alumnat.

El biaix de gènere:

-Pot respondre a un sentiment d'autoexigència superior de les noies (que dels nois) amb relació a les seves destreses tecnològiques. Aquesta autoexigència també pot estar motivada per la sensació entre alguna estudiant, de no estar tan capacitada per programar com els nois del seu entorn.

-La falta (o escassetat) de referents femenins al món de la tecnologia podria ser un obstacle, a l'hora de trobar referents en els quals identificar-se des de ben petites.

-Els estereotips de gènere que estan arrelats a la societat al llarg del temps, i que continuen difonent-se en molts aspectes d'acord amb rols propis "femení" i "masculí", mediatitzen i enterboleixen les percepcions de les nenes i adolescents, tot i que encara no els tenen interioritzats de manera consolidada, abans dels 12 anys.

-La robòtica de primària fa taula rasa de qualsevol prejudici de gènere, perquè a l'aula els/les mestres proporcionen igual tracte a tot l'alumnat, en front dels reptes informàtics o tècnics a resoldre. S'eviten els comentaris que puguin marcar distinció de gènere.

-Els materials de robòtica i les joguines electròniques programables, com ara LittleBits, promouen la igualtat de gènere i reinventen la forma com juguen i aprenen nens i nenes tant a les aules com a casa seva. De fet, la fundadora de LittleBits, l'enginyera canadenca Ayah Bdeir, anima a les nenes a implicar-se en el camp de la tecnologia i l'enginyeria, amb independència de la seva nacionalitat, ètnia o habilitats.

-El professorat considera que la resposta de les nenes i els nens en qüestions tecnològiques, de programació, d'informàtica i de robòtica, és la mateixa en tots els casos analitzats i que, en tot cas, algunes nenes destaquen positivament per la seva habilitat en les deduccions d'algoritmes i la seva afinada capacitat d'observació.

-La falta de vocacions tecnològiques femenines a la Universitat, seria un problema que apareix i es desenvolupa, sense que s'hi posi remei, amb posterioritat a l'ensenyament primari. Per això, cal normalitzar que les professions tecnològiques no estant enfocades al gènere masculí.

-La família pot ser un entorn molt influent on les noies rebin desincentius, a partir de l'adolescència, que les desanimarien a l'hora de dedicar-se a la tecnologia i la informàtica.

-Les institucions educatives han de jugar un rol fonamental per trencar amb els estereotips de gènere i reduir la bretxa femenina que existeix en carreres universitàries o professions en els àmbits de la programació, informàtica, electrònica, mecànica, medicina, aeronàutica, etc.

El professorat i la robòtica:

-Queda encara camí per recórrer en la formació del professorat, ja que calen més hores de treball a les aules, amb els infants, per millorar l'experiència a l'hora d'ensenyar robòtica.

-Ensenyar a programar a primària no és complicat, però el mestre que no domini determinades tècniques o habilitats, pot tenir llacunes en el seu coneixement.

-Cal més formació especialitzada destinada als docents, habilitada dins de les hores de formació escolar que tenen al departament d'Educació, ja que així millorarien la seva competència en poc temps.

-Sembla convenient l'aparició d'Associacions de Professors d'Informàtica que, com en el cas dels Estats Units, involucren els docents d'aquesta matèria i actualitzen permanentment la seva formació, amb suport de materials i tecnologia.

-Els nous graus de nivell universitari, com el mateix d'Educació, també haurien de disposar d'alguns crèdits adreçats a la formació en robòtica.

-És necessària la formació de més especialistes en robòtica a benefici de les futures generacions d'infants, que necessiten saber moure's amb agilitat en aquesta matèria.

-La competència digital es presenta ara com un eix transversal en el currículum. Una nova manera d'ensenyar i aprendre.

-Calen més recursos per poder actualitzar les escoles en el nou marc digital i en la robòtica.

-En paral·lel a la robòtica hi ha també altres projectes puntuals com la introducció de la ràdio i les tècniques d'edició de so i vídeo a cicle mitjà, en algunes escoles. Així com el projecte Innovamat amb tauletes, per primària.

3.6 Conclusions

Després de fer el buidatge dels qüestionaris dels centres escolars, destriar les principals constatacions de les entrevistes i revisar les experiències d'aula es pot afirmar que s'ha aconseguit donar resposta als supòsits de partida d'aquest Treball de Fi de Grau.

Atenent els objectius establerts a l'inici d'aquesta recerca, a continuació es mostraran les conclusions per reflectir la informació obtinguda i l'assoliment d'aquests.

Responent al primer objectiu, una aproximació inicial al nostre estudi posa de relleu que el pensament computacional constitueix en l'actualitat la nova alfabetització del segle XXI, atès que és una habilitat que tothom ha d'adquirir, i no només aquelles persones que es dediquen als àmbits tecnològics.

Tot i que el pensament computacional es pugui treballar amb altres metodologies i activitats o bé sense dispositius tecnològics, la robòtica educativa a les aules ajuda a desenvolupar les habilitats fonamentals per adquirir aquest tipus de pensament.

Les activitats de robòtica educativa tenen un funcionament que facilita l'aprenentatge i estimulen a l'alumnat de tal manera que desenvolupa la creativitat. Per tal de trobar solucions, s'exercita la descomposició de problemes en petites parts, la identificació de patrons i el disseny d'algoritmes, entre d'altres. Es pot aplicar per resoldre problemes informàtics i de la vida quotidiana.

Pel que fa als materials de robòtica, els infants de les edats observades desenvolupen destreses vinculades a l'àmbit digital, gràcies a la tot un gran ventall de propostes i aplicacions que permeten programar, dissenyar i muntar kits de robòtica.

Els infants no només són usuaris més àgils en la manipulació de nous estris i aplicacions (tauletes, mòbils, portàtils...), sinó que saben captar-ne el seu funcionament amb més rapidesa i poden adaptar-se amb més facilitat per utilitzar-los, encara que no hi estiguin familiaritzats abans.

Els materials de robòtica estan adaptats a les diferents edats i capacitats dels infants i aporten diferents opcions. Segons la majoria d'experts consultats, l'edat recomanable per introduir-la és els 3 anys perquè els infants ja tenen capacitat per captar informació i ja comencen a entendre els conceptes abstractes, necessaris per aprendre a programar a nivell elemental. Tanmateix, si

s'introdueix en edats més avançades de primària, els alumnes també tenen capacitat i rapidesa per entendre el funcionament de la programació.

En tercer lloc, s'infereix que una manca de formació del professorat dificulta la seva bona implementació.

La robòtica és una porta d'entrada senzilla que, de forma gradual i amb esforç, permet al professorat endinsar-se en el món de la programació. L'aspecte creatiu/constructivista de la robòtica i les possibilitats de poder treballar de manera transversal, té prou al·licients per entusiasmar molts docents que, d'aquesta manera també motiven l'esforç dels alumnes i la seva concentració a l'aula. A partir de la formació puntual en robòtica es pot despertar l'interès per altres facetes de la formació permanent i integral del professorat, que està en constant evolució.

Des del Departament d'Educació, se n'és conscient de la importància de formar de manera contínua i actualitzada al professorat en l'àmbit tecnològic perquè estan fent formacions. Per aquesta raó des de l'Estratègia d'Impuls Digital i STEAM amb el programa de Next Generation, s'han marcat com a fita per l'any 2024 tenir gran part del personal docent format en Formacions Digitals Docents (FIC) i dotar als centres d'equipaments tecnològics com ara kits de robòtica.

Tanmateix, aquestes formacions no estan enfocades a la robòtica educativa i la programació i encara queda camí per recórrer perquè els mestres dominin les tècniques per transmetre les habilitats digitals. Per això, sovint trobem que a molts centres hi ha l'especialista en informàtica i robòtica, però aquests coneixements digitals no estan prou estesos entre la resta del cos de mestres de cada escola.

En darrer lloc, amb la integració de la robòtica educativa s'han concretat un conjunt de beneficis personals i grupals:

- Augment de la motivació: L'alumnat mostra una actitud positiva davant de les tasques amb ganes d'aprendre, d'esforçar-se i amb predisposició per treballar. Estan oberts a noves idees.
- Desenvolupament de la creativitat: Els participants alliberen la seva capacitat creativa perquè les activitats impliquen que ells imaginin, creïn i realitzin les seves pròpies construccions en permetre'ls enriquir el seu treball o activitat amb les seves idees.
- Millora de l'autoestima: Al llarg de les sessions, la timidesa inicial dels participants va disminuint. Conseqüentment, la confiança en si mateixos va augmentant en descobrir que tenen el poder de crear objectes (robots) i per sí sols poden solucionar els possibles

entrebancs. La frustració també disminueix en entendre que per aconseguir el resultat cal seguir un procés en el qual s'ha de provar diferents opcions, canviar-les, equivocar-se, tornar a provar, pensar noves propostes, per finalment assolir l'objectiu.

- Capacitat de comunicació: Per desenvolupar la tasca hi ha un llarg procés que costa molt d'aconseguir si els infants del grup no parlen entre ells, s'escolten i s'organitzen.
- Foment del treball en equip i la cooperació: La robòtica educativa necessita la col·laboració de tothom. El fet de treballar per grups vol dir diversitat, n'hi ha que són més imaginatius-creatius, n'hi ha que tenen bona mà per muntar peces, i n'hi ha que pensen en els algorismes de programació i fan deduccions matemàtiques. Cadascú actua en funció de la seva personalitat i coneixements.

El fet de treballar en grup els ajuda a escoltar als companys, provar les diferents idees que es posen en comú, valorar-se entre ells i regular-se per arribar a l'equilibri i al benestar grupal.

- Disminució dels rols de gènere: La implementació de la robòtica de manera oberta i sense prejudicis cap a ningú, ajuda a superar les diferències de rols socialment establerts. A les escoles, el tracte que dispensen els docents és idèntic per tots els membres del grup, tant als nens com a les nenes, en un context on la necessitat d'enginy i d'habilitat tècnica és igual per tothom. Els rols de gènere que, en alguns casos imposa el context social, no han quallat encara en l'alumnat de primària, i la robòtica s'imparteix sense estereotips ni arquetipus. A l'aula només impera l'objectiu tecnològic que s'ha plantejat i qualsevol infant pot tenir el tipus de pensament adequat per assolir-lo.

En qualsevol cas, els kits de robòtica ofereixen i necessiten moltes habilitats, per tant, hi ha feina per tots, amb un protagonisme equivalent per cadascú, donat que l'objectiu final és que el robot actuï de forma correcta, tal com s'ha previst, i això és un èxit per tots.

L'alumnat adquireix aquestes habilitats sempre que siguin ben dirigit pels mestres. El docent és l'encarregat de donar pautes i de recordar als infants que han d'escoltar les idees dels companys per donar les mateixes oportunitats a tothom.

Pel que fa a les habilitats que es desenvolupen amb la robòtica, es pot observar que tenen certa relació amb les 8 competències clau de l'actual Decret 175/2022 de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica.

Com indica el Departament d'Educació (2022) "Les competències clau són els assoliments que es desenvolupen a través de les àrees de coneixement i que es consideren imprescindibles

perquè l'alumnat progressi amb èxit en el seu itinerari educatiu i afronti els principals reptes, desafiaments globals i locals” (p. 9).

COMPETÈNCIES CLAU DEL CURRÍCULUM	COMPETÈNCIES ADQUIRIDES AMB ROBÒTICA
1. Competència en comunicació lingüística	X
2. Competència plurilingüe	X
3. Competència matemàtica i competència en ciència, tecnologia i enginyeria	Resolució de problemes i raonament lògic, pensament computacional, habilitats espacials.
4. Competència digital	Habilitats tecnològiques i digitals
5. Competència personal, social i d'aprendre a aprendre	Treball en equip, creativitat i imaginació, esforç, gestió de l'aprenentatge, confiança, benestar.
6. Competència ciutadana	X
7. Competència emprenedora	Esperit emprenedor, prendre decisions
8. Competència en consciència i expressió culturals	X

Les activitats de robòtica tenen cabuda en la meitat de les competències clau del currículum. Això demostra que introduir-la a les escoles contribueix en gran mesura a assolir aquestes competències.

La comarca del Baix Penedès, segons es desprèn de la investigació realitzada, presenta un estadi força avançat en relació amb la introducció de la robòtica educativa a les aules, tot i que es tracta d'una activitat relativament recent, ja que el 55% dels centres l'imparteixen des de fa entre 2 i 4 anys.

Poc més de dos terços de les escoles públiques de primària del Baix Penedès (18 de 26) estan actualitzades en projectes de robòtica, a tots els cursos, perquè volen adaptar-se a la realitat tecnològica del moment. Els centres tenen en compte que vivim en un context digital en constant evolució, per oferir aquesta activitat com a fórmula per estimular la motivació, la

creativitat i el pensament computacional de l'alumnat, tan necessari per relacionar-se en la societat d'aquest segle XXI.

Pel que fa als mestres, els equips directius de les escoles troben a faltar formació específica adreçada al professorat, tant per introduir-se en la robòtica, com per mantenir-se al corrent de les novetats que es van apareixent en aquesta matèria.

Alguns obstacles durant la recerca ha estat la dificultat per aconseguir totes les respostes dels qüestionaris dels centres escolars. Ha calgut dedicació i constància per aconseguir-ho. Cal afegir que, en algun cas, hi ha hagut dificultat per localitzar el professorat responsable de robòtica perquè pogués facilitar la informació.

Pel que fa als especialistes, ha costat trobar un contacte fiable on adreçar els correus electrònics. Ha calgut una recerca més acurada per contactar amb alguns especialistes universitaris, propers i amb coneixements de la temàtica.

Tota la informació, experiències i dades recollides en aquest treball d'investigació tenen com a finalitat aportar coneixements a la ciència, a les escoles i als docents perquè siguin conscients del canvi social que ha provocat la tecnologia i la seva quotidianitat i com això ha provocat un canvi de necessitats i les noves habilitats dels infants actuals.

S'ofereix una síntesi dels beneficis que aporta la implementació de la robòtica educativa, aporta un seguit de materials i kits de robòtica molt útils per implementar a les aules i subratlla la importància necessitat dels docents de formar-se en matèria informàtica. També aporta una part de dades sobre la importància de fer robòtica sense cap mena de distinció entre gèneres perquè pot ser la clau per aconseguir en un futur la reducció de la bretxa de gènere en el món de la informàtica.

Per prosseguir la recerca aquí exposada o bé fer-la avançar amb altres idees que se'n deriven, convindria estendre l'observació de la robòtica als àmbits dels estudis de secundària, d'Educació Infantil i també del Batxillerat per tal de crear una línia de recopilació d'informació progressiva, tenint en compte els cursos anteriors i posteriors de l'etapa de primària.

També caldria ampliar el zoom i connectar amb altres àmbits territorials, començant per les comarques més properes del Camp de Tarragona, per poder establir comparacions i dotar als centres d'un mètode organitzat (potser amb l'assessorament dels Centres de Recursos) per desplegar i millorar la impartició de les matèries de robòtica.

Altres dels temes que aquest TFG deixa al descobert són les habilitats dels docents. Ells han d'ensenyar uns conceptes i ajudar a desenvolupar certes competències als infants actuals (nadius digitals), tot i que ells mateixos no van poder adquirir aquests recursos a la seva infància. També es podria aprofundir en l'aplicació de situacions d'aprenentatge associades a la robòtica o bé en la cerca d'altres metodologies que es puguin aplicar activitats de robòtica.

Aquesta recerca deixa les portes obertes a noves línies d'investigació.

- Noves aportacions en el món de les tecnològiques, com per exemple la Intel·ligència Artificial (IA) i la implementació de nous recursos informàtics com seria el xat GPT.
- Estratègies i formació estructurada pels docents en matèria de robòtica.
- Estudi sobre si la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a reduir la bretxa de gènere si es treballa al llarg de tota l'escolarització obligatòria.

Al llarg de la investigació he pogut aprofundir en conceptes de robòtica educativa, descobrint totes les potencialitats que aporta dintre de l'ensenyament de primària. A més, he pogut ampliar els meus coneixements sobre els materials més utilitzats a les escoles i veure el seu funcionament. Considero que m'anirà bé tenir aquests coneixements per poder aplicar-los en el meu futur professional en el món de la docència.

Per últim, però no menys important, voldria remarcar que aquest treball de fi de grau no hagués estat possible sense el bon criteri de la meva tutora, Montserrat Fortuny Lahoz. Li agraeixo les valuoses recomanacions que m'ha ofert en tot moment al llarg de l'elaboració del projecte i les orientacions i solucions proposades en els moments més crítics de la recerca. Valoro molt positivament els ànims, confiança i motivació que ha dipositat en mi i m'ha transmès al llarg d'aquest curs acadèmic.

Vull destacar també la col·laboració inestimable de l'equip de professors de les escoles del Baix Penedès i més en concret, de l'escola del meu poble, pels coneixements, experiències i materials que han compartit amb mi per poder tirar endavant la meva recerca.

En darrer lloc, agrair a tot el professorat de la Universitat Rovira i Virgili per donar-me l'oportunitat inestimable durant aquests anys de grau, d'assolir tot un seguit de coneixements clau que m'han permès culminar aquesta recerca.

4. BIBLIOGRAFÍA

- Adell, F. (2015). Nativos digitales: del mito a la realidad. *EDUCAR EN EL MUNDO DIGITAL*, <https://lab.cccb.org/es/nativos-digitales-del-mito-a-la-realidad/>.
- Angel-Fernandez, J. M., & Vincze, M. (2018). Towards a Formal Definition of Educational Robotics. doi:10.15203/3187-22-1-08
- Angulo, C. (2016). Usos y beneficios de la robótica en las aulas. *Educaweb*. Recollit de <https://www.upc.edu/latevaupc/usos-y-beneficios-robotica-las-aulas>
- Baizán, P., Plaza, P., Sancristobal, E., Carro, G., Blázquez-Merino, M., Menach, A., . . . Castro, M. (2021). Activities and Technologies to Promote. *IEEE REVISTA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGIAS DEL APRENDIZAJE*, 16(3), 241-246.
- Bangeman, M. (1994). *Europa i la societat global de la informació. Recomanacions al Consell Europeu*. Brussel·les. Recollit de https://www.gencat.cat/csi/pdf/cat/soc_info/basic/bangeman.pdf
- Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229-243.
- Barroso, G. (27 / 11 / 2017). MAK3RS, innovación tecnológica y educativa contra la exclusión social. *Innovaspain*. Recollit de <https://www.innovaspain.com/mak3rs-innovacion-tecnologica-educativa-la-exclusion-social/>
- Bisquerra, R. (2004). Metodología de la investigación educativa. *Madrid:La Muralla*.
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the. *AERA*, 1-25.
- Casado, C. (25 / Gener / 2023). Si el teu fill sap fer servir una forquilla, ja pot aprendre robòtica. (L. Artiz, Entrevistador) Recollit de <https://www.uoc.edu/portal/ca/news/actualitat/2023/015-quan-aprendre-robotica-programacio.html>
- Casado, C., Meneses, J., & Sancho, T. (2016). ¿Cómo ven los alumnos de primaria la profesión informática? Influencia del género y la percepción de su capacidad. *Píxel-Bit. Revista*

de Medios y Educación, 49, 149-161.
doi:<http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.010>

Catalunya en xarxa. (1999). *Pla Estratègic per a la Societat de la Informació a Catalunya*. Catalunya en xarxa.

Chan, T.-W., Looi, C.-K., Chen, W., Wong, L.-H., Chang, B., & Liao, C. (2018). Interest driven creator theory: towards a theory of learning design for Asia in the twentyfirst century. *Journal of Computers in Education*, 435-461.

Codemonkey. (sense data). *CODING FOR KIDS*. Recollit de <https://www.codemonkey.com/>

Departament d'Educació. (2020). *Pla d'educació digital de Catalunya 2020-2023*. Generalitat de Catalunya.

Departament d'Educació. (2020-2023). *Estratègia Digital de Centre*. Pla d'Educació digital de Catalunya.

Departament d'Educació. (2022). DECRET 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica. DOGC núm. 8762.

Departament d'Educació. (2022). *Estratègia d'Impuls Digital i STEAM*.

Departament d'Educació, Generalitat de Catalunya . (sense data). *Projectes xtec*. Recollit de Pensament computacional: <https://projectes.xtec.cat/programacioirobotica/pensament-computacional/materials-didactics-pensament-computacional/>

Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. (sense data). *Societat de la Informació*. Recollit de Societat de la Informació: https://www.gencat.cat/csi/cat/societat_informacio/principal.htm

Diari de Tarragona. (25 / 10 / 2022). Set escoles de Tarragona, seleccionades als premis Retotech. *Diari de Tarragona*. Recollit de <https://www.diaridetarragona.com/tarragona/set-escoles-de-tarragona-seleccionades-als-premis-retotech-PD12778007>

Dugger, W. E. (1993). The relationship between technology, science, engineering, and mathematics. *American Vocational Association Conference*.

Dugger, W. E. (2016). Evolution of STEM in the U.S. (p. 1-43). Moscow: ITEA.

- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2014). Implementing a robotics curriculum in a early childhood Montessori classroom. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practise*, 13, 153-169. Recollit de <http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13IIPvp153-169Elkin882.pdf>
- Equipo Editorial. (2020). ¿Qué es la sociedad de la información? *La mente es maravillosa*.
- European Education, A. (sense data). *Plan de Acción de Educación Digital (2021-2027)*. Recollit de <https://education.ec.europa.eu/es/focus-topics/digital-education/action-plan>
- First Lego League. (sense data). *First Lego League*. Recollit de <https://www.firstlegoleague.org/>
- Fornell, R., & Vivancos, J. (2010). *El pla TAC de centre*. Servei de Comunicació i Publicacions.
- García, J. M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46.
- García, J. M., & Castrillejo, D. (2007). Robótica en la escuela del Tercer Mundo. Una manera diferente de aprender a aprender. *Montevideo*. Recollit de http://www.argos.edu.uy/sitio/documentos/Robotica_en_la_escuela.pdf
- Gencat. (2021). *ACTIC*. Recollit de *Què és l'ACTIC?*: https://actic.gencat.cat/ca/actic_informacio/actic_que_es_l_actic/
- Gisbert, M. (2017). Competència Digital Docent. Barcelona, Programa de Millora i Innovació en la Formació Inicial de Mestres. Col·lecció DocsMIF, núm 5.
- González, H. (13 / 7 / 2022). ¿Qué es el Programa Código Escuela 4.0 anunciado por Sánchez? *España*, p. <https://www.epe.es/es/espana/20220712/que-es-programa-codigo-escuela-40-14061900>.
- González-González, C. S. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society*. doi:https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17
- Guerrero, J. A., & Permy, R. (10 / 02 / 2022). La UOC impulsa un premi de vídeos per encoratjar les dones a fer estudis de l'àmbit STEM. *UOC*.

- Hartung, P. J., Porfeli, E. J., & Vondracek, F. (2005). Child vocational development: A review and reconsideration. *Journal of Vocation Behaviour*, 66(3), 385-419. doi:10.1016/j.jvb.2004.05.006
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. Mèxic: Mc Graw Hill Education.
- Jódar, J. Á. (2010). La era digital: Nuevos medios, nuevos usuarios y nuevos profesionales. *Razón y Palabra*, 11.
- Karim, M. E., Lemaignan, S., & Mondada, F. (2015). A review: Can robots reshape K-12 STEM education? *Ieee International Workshop On Advanced Robotics And Its Social Impacts (Arso)*. doi:10.1109/ARSO.2015.7428217
- La competència bàsica en tecnologies de la informació i la comunicació*. (2000). Recollit de http://www.xtec.cat/escola/tec_inf/tic/eixitic.pdf
- Lázaro, J. L. (2015). La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les TIC en un centre escolar. doi:10.13140/RG.2.1.2202.1523
- LEGO Educacion. (2008). *Fundamentación pedagógica: Proyecto Lego Zoom Argentina*. Recollit de <http://www.legoeducation.com.ar/home/fundamentacion.pdf>
- López, P. A., & Andrade, H. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Educación*, 37(1), 43+.
- López, V., Couso, D., & Simarro, C. (sense data). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. *RED. Revista de Educación a Distancia*, XXX.
- López-Iñesta, E., Botella, C., Rueda, S., Forte, A., & Marzal, P. (2022). Towards breaking the gender gap in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *The IEEE Journal of Latin-American Learning Technologies*, 15(3)(233-241).
- Makey Makey. (sense data). *Makey Makey*. Recollit de <https://makeymakey.com/>
- Marín-Díaz, V. (2018). Las TIC inclusivas o la inclusividad de las TIC. *EDMETIC*, 376-379.
- Martínez, R.-A. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. *Investigamos*.

- Meneses, J., Bernabeu, J., Bonillo, A., Eiroa-Orosa, F. J., Rodríguez-Gómez, D., Valero, S., & Valldeoriola, J. (2017). *Intervenció educativa basada en evidències científiques*. Barcelona: Oberta UOC Publishing, SL.
- micro:es. (sense data). *¿Qué es micro:bit?* Recollit de <http://microes.org/que-es-microbit.php>
- MIT App Inventor. (2012). *Beginner Tutorials*. Recollit de <http://appinventor.mit.edu/explore/ai2/beginner-videos>
- MIT Lab Media. (29 / Juliol / 2016). Seymour Papert. Recollit de https://www.youtube.com/watch?v=IhEovwWiniY&t=28s&ab_channel=MITMediaLab
- Moreno, I., Muñoz, L. S., Quintero, J., Pittí, K., & Quiel, J. (2012). La robòtica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 74–90. doi:<https://doi.org/10.14201/eks.9000>
- Observatori de la Igualtat de Gènere. (2023). *LES DONES A CATALUNYA 2022 (Dossier estadístic)*. Institut Català de les Dones.
- Pagès, J., & Santisteben, A. (2011). Les qüestions socialment rellevants a l'ensenyament de les ciències socials a Catalunya: passat, present i futur. *Barcelona: Serveis de Publicacions, UAB*, 77-92.
- Papert, S. (1971). Teaching children thinking. *Massachusetts Institute of Technology A. I. Laboratory*. Recollit de <http://dailypapert.com/wp-content/uploads/2020/07/Papert-Teaching-Children-Thinking-AIM-247.pdf>
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating Constructionism. *Ablex Publishing Corporation*, 1-8. Recollit de <https://pirun.ku.ac.th/~btun/papert/sitcons.pdf>
- Pittí, K., Curto, D., & Moreno Rodilla, V. (2010). Experiencias construccionistas con robótica educativa en el centro internacional de tecnologías avanzadas. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 310-3.
- Prensky, M. (2001). Nadius digitals, immigrants digitals. *On the Horizon*, 2.
- Resnick, M. (sense data). *Media Mit EDU*. Recollit de <https://web.media.mit.edu/~mres/>

- Resnick, M., Maloney, J., & Rusk, N. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM*, 52(11), 60-67. doi:doi:10.1145/1592761.1592779
- RetoTech. (sense data). *Endesa Fundación*. Recollit de <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/retotech-proyecto-de-innovacion-educativa>
- Ro-botica. (2021). *Ro-botica*. Recollit de Ro-botica: <https://www.ro-botica.com/>
- Robotix. (19 / Junio / 2019). *METODOLOGÍA 4C DE LEGO EDUCATION: APRENDIZAJE CONTINUO EN LAS AULAS*. Recollit de <https://www.robotix.es/blog/metodologia-4c-lego-education/>
- Robots para niños. (sense data). *Botley, programar sin pantallas*. Recollit de Botley 2.0: el robot para aprender a programar sin pantallas.: <https://www.robotsparaninos.com/learning-resources-botley-robot-educativo/>
- Sánchez, E., Cózar, R., & González-Calero, J. A. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 94 (33.1), 11-28.
- Sánchez, T. (2019). La influencia de la motivación y la cooperación del alumnado de primaria con robótica educativa: un estudio de caso. *Panorama*, 13 (25). Recollit de <https://www.redalyc.org/journal/3439/343963314011/343963314011.pdf>
- Santillán, J. P., Santos, R. D., Jaramillo, E. M., & Cadena, V. D. (2020). STEAM como metodología activa de aprendizaje en la educación superior. *Polo del conocimiento*, 467-492. doi:10.23857/pc.v5i8.1599
- Sauquillo, J. (sense data). EL SIGNIFICADO DE LA “CIENCIA LIBRE DE VALORES” EN LA SOCIOLOGÍA COMPRENSIVA DE MAX WEBER.
- Scratch. (sense data). *About Scratch*. Recollit de <https://scratch.mit.edu/about>
- ScratchJr. (sense data). Recollit de <https://www.scratchjr.org/>
- Sevilla, Y., & Solano, N. (2020). Inclusión educativa de la mano de STEAM y nuevas tecnologías. *Supervisión 21. Revista de Educación e Inspección*, 55, 1-24. Recollit de <https://bit.ly/3j3x3B1>

- Simarro, C., & Lopez, V. (2016). *Més enllà de la programació i la robòtica educativa: el pensament computacional en l'ensenyament STEAM a infantil i primària*. El racó STEAM.
- Tarrés, M. (20 / 3 / 2022). Marta Tarrés, professora de la UPC: «La informàtica cal que sigui a l'escola abans dels 6 anys». (P. Gassó, Entrevistador) Recollit de <https://www.regio7.cat/manresa/2022/03/20/informatica-cal-sigui-l-escola-64048330.html>
- Tost, G. (10 / Març / 2020). *Com aplicar la robòtica educativa a l'aula?* Recollit de Vicens Vives: <https://blog.vicensvives.com/ca/com-aplicar-la-robotica-educativa-a-laula/>
- Useche, G., & Vargas, J. (2019). Una revisión desde la epistemología de las ciencias , la educación STEM y el bajo desempeño de las ciencias naturales en la educación básica y media. *Revista TEMAS*, 3(13), 109–121.
- Virnes, M. (2014). *Four Seasons of Educational Robotics: Substantive Theory on the Encounters between Educational Robotics and Children in the Dimensions of Access and Ownership*. [Thesis for: PhD research on educational robotics]: University of Eastern Finland. Research Gate.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *CACM Viewpoint*, 33-35.
- Xarxanet. (2011). Un estudi realitzat per l'Injuve analitza la nova generació de nadius digitals i com es relacionen amb les Tecnologies de la Informació i la Comunicació. Recollit de <https://xarxanet.org/informatic/noticies/els-nadius-digitalis-a-estudi>
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education.
- Yakman, G. (12 / December / 2019). STEAM- An Educational Framework to Relate Things To Each Other And Reality. *k12 Digest*. Recollit de <https://www.k12digest.com/steam-an-educational-framework-to-relate-things-to-each-other-and-reality/>
- Zawieska, K., & Duffy, B. R. (2015). The social construction of creativity in educational robotics. *Progress in Automation, Robotics and Measuring Techniques*, 3.

5. ANNEXOS

Com a annexos adjunto la transcripció de les entrevistes que he fet als professionals i les preguntes que consten al qüestionari pels docents de les escoles.

ENTREVISTES REALITZADES ALS PROFESSIONALS

ENTREVISTA 1: Entrevista a un Professor d'estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC i Director del màster universitari d'Aplicacions Multimèdia. Expert en accessibilitat i desenvolupament web, pensament computacional, programació i robòtica a l'escola.

1. Existeix diferència entre robòtica i robòtica educativa?

La robòtica fa referència a qualsevol eina que tingui un funcionament autònom. Per exemple: un Roomba és un robot, però aquest no l'utilitzaràs per ensenyar als infants.

La gràcia de la robòtica educativa és que són eines que estan pensades per utilitzar-se de manera educativa.

Al final, tots són robots, però és el disseny que li facis que permetrà que s'empri en àmbit educatiu o no.

2. Amb la robòtica educativa s'adquireix el pensament computacional, però, hi ha altres activitats tecnològiques o no tecnològiques que serveixin també per desenvolupar el pensament computacional?

La robòtica educativa serveix per adquirir el pensament computacional perquè es divideix el problema en parts petites i fomenta la resolució de problemes.

De fet, el pensament computacional, per definició, es pot desenvolupar sense necessitat d'ordinadors ni de robots. Hi ha un programa que es diu PC Desendollat

Al final són un conjunt de tècniques si d'habilitats que es poden treballar per separat. Per exemple: el treball en grup, descomposició de problemes en problemes més petits, el concepte abstracte...

El pensament computacional parteix de la idea que a l'hora d'afrontar-se a un problema informàtic cadascú l'afronta d'una manera determinada i aleshores la finalitat d'adquirir

aquesta habilitat és utilitzar aquest pensament que tens de la informàtica també aplicar-ho a la vida quotidiana.

3. Quina és l'edat recomanada per introduir la robòtica?

En principi, l'edat recomanada és a partir dels 3 anys. A partir d'aquesta edat si ho introdueixes més tard no passa res perquè també absorbiran totalment qualsevol coneixement. I més encara si allò que se'ls mostra els motiva i els sembla entretingut tindran més facilitat en fer-ho. Es diu que és als 3 anys per la dificultat abstracta que té d'aprendre a programar.

Hi ha una cosa que no es diu i m'agradaria remarcar i és que la robòtica al final és programació. Perquè el que fem és programar els robots i donar instruccions perquè sàpiguen fer coses. En la robòtica educativa si bé sí que pot haver-hi una part de construcció, la part més important és la de programar. Per programar es necessita una capacitat d'abstracció considerable i per aquesta raó es diu que l'edat són els 3 anys perquè poden entendre millors conceptes abstractes.

4. Quines serien les activitats de robòtica més adequades per a cada etapa entre els 3 i 12 anys?

Pels 3 anys està pensat el Scratch Junior. Aquesta eina es pot utilitzar fins als 8 anys.

Als 4,5,6 anys es poden utilitzar les Bee-bots o Cubetto. Al final són petits robots que els has de donar un nombre d'instruccions limitades. La programen perquè facin un recorregut. Està pensada perquè treballin alguns components espacials i de matemàtiques.

Als 8 anys tenim el Scratch.

També tenim el LEGO WeDo, Micro:bit, que és més per 5è i 6è perquè permet fer construccions més complexes. Hi ha més eines, però les que jo domino són aquestes. Com a curiositat, destaco que entre 2n i 4t no hi ha tantes eines destinades a aquesta franja d'edat.

5. Els estudiants actuals són nadius digitals, quines facilitats presenten davant l'adquisició de la competència digital?

En primer lloc, deixa'm posar en dubte el concepte de nadius digitals. És cert que creixen envoltats de tecnologia, i que fan servir la tecnologia com a eina, però sense que això signifiqui que coneixen bé com funciona.

La facilitat que tenen per adaptar-se a les competències digitals és perquè comencen a treballar-ho des de ben petits a les escoles. Si no ho fan a l'escola, al final els hi poden semblar unes eines màgiques perquè no saben com funcionen o perquè funcionen així.

De fet, ens passa a tots. Tenim televisió a casa i no sabem com funciona, simplement que té una pantalla i que podem veure les notícies.

Actualment, els passa el mateix als infants, tenen un mòbil i saben que el poden utilitzar per trucar, jugar...

El fet de ser nadius digitals presenta un avantatge si realment a l'escola els expliquen coses relacionades amb els dispositius i aparells tecnològics i ells mostren interès. Però això és en general. Perquè no es fa a totes les escoles es fa ni tots els infants mostraran interès.

6. La robòtica és una bona palanca per impulsar la incorporació de dones en el món de la tecnologia?

Crec que sí. De moment no hi ha estudis que demostrin que això és així. És cert que el fet que puguin veure la tecnologia com a una eina per tothom ajudi.

Vaig fer un estudi fa uns mesos amb uns companys a una escola. Vam fer una sèrie de preguntes tant a nois com a noies i les vam analitzar. Segons sembla, de manera general les noies tenen un sentiment d'exigència amb si mateix més elevat i s'autoperceixen menys capaces de fer programes que els nois. Els nois es veuen a ells mateixos com a més valents i més decidits, que si s'equivoquen no passa res i no importa.

El fet que les noies es vegin així sembla ser que costi més a què s'animin a treballar amb la tecnologia.

La qüestió és que aquesta tu autopercepció de capacitat que tenen els nens i les nens no, és la que pot portar que les noies no vulguin dedicar-se a la tecnologia, però si aquest sentiment i habilitat es treballa i se'ls ensenya a programar des de petites, potser es pot combatre.

Al parlar amb alguns coordinadors TAC de les escoles va anar bé per veure que a les escoles tracten igual als nois que a les noies, és a dir, no hi ha cap mena de diferència. Quan a la universitat no hi ha noies, el problema no és a l'escola, sinó que és després.

Remarco que els que creiem que és possible que en el futur hi hagi més noies en el món de la tecnologia, defensem que les noies entenguin que la programació també té un pes social important i que tothom hi és benvingut. Es té l'esperança d'aconseguir en el futur, però no hi ha encara estudis.

Un altre detall rellevant és el pes social. Els comentaris de la família, el que pensin les amigues... això influeix en l'elecció.

A més, actualment en la societat es té concebut que la tecnologia és cosa d'homes i caviar això és més difícil que ensenyar a les noies a programar. Elles poden aprendre a programar, però si després tindran a un grup d'amics o amigues o familiars dient comentaris desagradables, això no ajudarà.

Però abans de lidiar amb la societat, la idea principal és apropar la tecnologia a les noies. Que vegin que són capaces de ser tecnòlogues i que poden programar.

7. Quins beneficis considera que aporta la robòtica dins de les aules?

Alguns dels beneficis que aporta el fet de treballar la robòtica educativa a les aules són:

- L'abstracció
- La descomposició de problemes
- El treball en grup
- La resolució de problemes
- La capacitat de lidiar contra la frustració
- L'esforç

8. Segons la seva experiència, creu que el professorat està suficientment format per ensenyar la robòtica?

No... Perquè no ho han estudiat ni tampoc li ha dedicat el temps necessari. Programar no s'aprèn estudiant sinó fent-ho perquè així tindràs la capacitat de poder trobar la solució.

Ensenyar a programar al nivell de primària no és complicat, però sí que cal tenir certs coneixements i habilitats. Realment es pot fer, però el professorat no format tindrà llacunes i no són capaços de respondre les preguntes de l'alumnat.

Per norma general els docents tenen molta feina, i poc temps, per tant, no es dediquen a aprendre robòtica a no ser que sigui formació de centre o estiguin molt interessats. Per això gairebé sempre hi ha la persona especialitzada.

El que s'hauria de fer és treballar-ho a llarg termini. Que els infants que ara es formen en robòtica, en el futur ja tindran una base adquirida que si es treballa una mica a la universitat o als graus ajudarà que els mestres també tinguin aquesta capacitat més desenvolupada.

ENTREVISTA 2: Entrevista a una docent i investigadora de la Universitat Rovira i Virgili. Forma part del Grup de Recerca de Transformació Educativa, Lideratge i Sostenibilitat. Actualment, està fent una recerca sobre la intel·ligència artificial.

1. Creus que l'aprenentatge de la robòtica a educació primària pot ser un bon mitjà per desenvolupar la competència digital?

Sí totalment. De fet, la incorporació del pensament computacional a tots els àmbits és una evidència de la necessitat d'incorporar la robòtica educativa en l'educació. A més, vivim en una realitat envoltada de tecnologia, i cal que l'alumnat adquireixi diferents capacitats per poder resoldre i actuar davant de situacions en les quals es necessita habilitat digital. La robòtica és un exemple de la competència digital i del pensament computacional també.

2. Considereu que actualment a les escoles s'estan duent a terme activitats suficientment adaptades al progrés tecnològic actual o creu que la metodologia que s'aplica la robòtica educativa està desfasada en alguns aspectes?

Les escoles que treballen en programes de robòtica tenen materials que estan actualitzats perquè és una activitat bastant recent i actual. El problema és que no totes les escoles comparteixen les mateixes línies de treball. Per exemple, si en el PEC d'una escola tenen de projecte la multiculturalitat com a línia general, aleshores no hi tenen la robòtica. El que vull dir és que no totes les escoles centren l'atenció de la mateixa manera a la tecnologia o en aquest cas, a la realització d'activitats de robòtica.

Afegir que actualment no és obligatòria, però segurament ho serà en poc temps perquè hi ha molts programes que impulsen la seva implementació i socialment hi ha la necessitat.

3. Com valora el paper de les famílies en la introducció de les noves tecnologies a l'educació dels seus fills?

Els familiars no estan en contra. De fet, al currículum consta que els infants han d'assolir un cert grau de la competència digital en sortir.

Per tant, la robòtica forma part d'aquesta competència digital.

Pels docents també és obligatòria. Des d'Europa, amb els fons de Next Generation estan donant un impuls perquè cal que els mestres també siguin capaç de fer front als nous reptes del segle XXI i adaptar-se a la realitat dels infants.

4. Com a precursora en l'ús del Mobile Learning en educació, creus que la robòtica és una disciplina complementària per moure's en aquest món digital?

Sí, totalment. Voldria destacar la importància i la repercussió que té en els infants la manera d'incorporar el PC. Una bona edat seria a educació infantil i una de les estratègies que es pot utilitzar és la robòtica educativa.

Tot el que té a veure amb tauletes també té una gran rellevància en l'àmbit educatiu.

5. Quins beneficis considera que aporta la robòtica educativa en els infants?

Van fer una recerca els del ministeri i van aportar diferents idees:

- Com canvia la manera d'organitzar els patrons cognitius
- Diferents maneres d'organitzar el pensament
- Millora en la resolució de petits problemes
- Adquisició de pensament més matemàtic
- Treballar en grup
- L'autoregulació de l'aprenentatge
- La cooperació
- El treballa en xarxa
- Augment de la motivació
- Afavoreix la diversitat (inclusió). Incorporació de nois i noies que no segueixen el ritme ho feien.

6. Creus que la Intel·ligència Artificial (IA) pot incrementar les possibilitats de la robòtica educativa?

En principi, l'estructura superior és el pensament computacional i és el percussor de la Intel·ligència Artificial (IA).

Abans de res, aclarir els conceptes:

La robòtica educativa és una aplicació pràctica de com treballar estratègies de pensament computacional. La IA és un altre tipus de tecnologia basada en el machine learning. No es pot comparar.

Són 3 coses diferents que s'interrelacionen:

- El pensament computacional és una habilitat
- La robòtica és una aplicació
- La IA s'interactua de manera avançada amb les màquines amb conceptes abstractes.

7. Quins àmbits de la IA poden realment arribar aplicar-se als centres educatius i que generin aprenentatge als infants?

Actualment encara no hi ha gaires estudis. Jo puc comentar per la meua experiència personal que estem duent a terme un projecte amb 22 escoles del Camp de Tarragona.

Algunes de les aplicacions pràctiques que estan estudiant i analitzant per tal de veure la seva eficàcia i aportació des del coneixement són l'ús d'eines com el ChatGPT i el daily, story telling.

Aquests ofereixen possibilitats per tal d'inventar, crear, interactuar, entre d'altres, que poden fer grans aportacions en el món de l'educació.

A mesura que vagin sortint recerques es podrà tenir més idea de la seva aplicabilitat.

8. Donada la seva alta complexitat i la difusió del xat GPT que tant se'n parla últimament, quina repercussió pot tenir la implementació de la IA a les escoles?

D'una banda, té repercussió a les escoles perquè en té a la societat. Per tant, qualsevol cosa que està a la societat acaba entrant a l'escola.

D'altra banda, cal transmetre el missatge a l'alumnat que el principal objectiu és que ells aprenguin. Tot el que puguin utilitzar ha de ser en benefici per l'estudiant.

El que cal treballar principalment és que el professorat i els estudiants tinguin coneixement de les eines, s'han de saber com funciona i quines utilitats té, també es treballen valors.

Està clar que la tecnologia té repercussió sobre l'aprenentatge de l'alumne, per això cal saber conèixer amb tecnologia, incorporar-la, saber-la utilitzar i tenir esperit crític i autonomia.

ENTREVISTA 3: Mestra d'Educació Primària i Coordinadora TAC d'un centre escolar del Baix Penedès.

1. Quina va ser la raó principal que us va fer decidir introduir la robòtica educativa a l'escola?

Fa molts anys, vam ser de les primeres escoles que van implementar ordinadors a l'escola. Aquest fet reflecteix que sempre hem estat interessants en l'àmbit digital. La robòtica educativa va començar fa uns 8 anys i va ser amb les Bee-bots.

Es va engegar perquè ens van oferir una formació i un grup de docents interessants es va apuntar per aprendre'n. Seguidament, aquests van fer el traspàs al claustre.

A poc a poc hem anat i estem introduint tallers, i altres activitats i materials de programació. Hem engegat els tallers externs (Technolab) i fan tallers cada curs a tots els cursos de programació (Scratch) i robòtica i plastilina conductora (tallers tecnològics STEAM).

De cara al curs vinent a totes les escoles arribaran fons europeus amb kits de robòtica i això ens anirà bé per poder oferir altres opcions com per exemple el Lego Essence.

2. Quins beneficis extreu l'alumnat dels programes de robòtica implementats a l'escola?

Pel que fa a infantil presenta beneficis en autonomia i pensament logicomatemàtic (orientació espacial), la tolerància a l'espera, cronologia, el pensament computacional.

A primària, amb els infants hem experimentat la capacitat resolutiva de les situacions, pensament creatiu, la comunicació entre els companys, i el pensament computacional.

3. Hi hauria d'haver continuïtat de la robòtica educativa o de les metodologies STEAM entre els centres d'educació primària i secundària?

Caldria fer-ho perquè sinó allò que s'aconsegueix i es treballa a educació primària es queda com estancat en una etapa del passat i tot el que s'aconsegueix a nivell de vocació després

s'oblida. A més que la robòtica s'utilitza com a projecte transversal i a secundària ho podrien implementar a altres hores que no fossin tecnologia o informàtica.

Crec que amb aquests packs que donaran des del Departament sí que ajudarà a aquesta continuïtat.

4. Quines metodologies s'utilitzen per ensenyar i donar a conèixer que actualment qualsevol infant (independentment del gènere) pot tenir èxit amb la tecnologia?

A Infantil i cicle inicial es treballa treball per racons o grups de 4 o 5 reduïts per tal de poder tenir un contacte més directe amb els materials de robòtica.

A cicle mitjà i superior també treballen per grups, però treballen tots els grups a la vegada i de manera autònoma amb la supervisió del docent. Quan fem els tallers de Technolab els grups són reduïts.

Això que comentes del gènere és molt interessant perquè si des de les escoles es presenten els materials sense fer comentaris que portin a crear distinció de gènere, i confies i dones l'oportunitat a tots per treballar per igual, els infants normalitzaran que les professions tecnològiques no estan enfocades al gènere masculí.

5. Hi ha prou professorat format per tal d'adaptar-se a la realitat tecnològica del moment i poder oferir als infants els recursos i metodologies necessàries?

De moment com a experiència personal i parlant amb altres docents i centres considero que no. Faltarien més formacions enfocades a la robòtica educativa, però que fossin més pràctiques.

No caldria ser de caràcter obligat, però en horari escolar sí que es podria fer una mica d'actualització i de formació de les noves tecnologies en general. Hi ha poc coneixement d'eines, recursos i materials digitals que es podrien aplicar a classe.

Tot i això, per molt que potser s'hagin de fer formacions de centre, el claustre és rotatiu, per tant, no pots estar constantment començant des de 0 formant a docents que estaran un trimestre.

Penso que tots els docents haurien de tenir mínimament assolida la competència digital. En aquest sentit, ja s'estan fent les acreditacions, però considero que actualment la formació hauria de venir des de la universitat, els nous mestres graduats haurien de sortir preparats i amb idees innovadores.

Al final sempre hi acaba havent l'especialista perquè és el que es forma més i li interessa més. Però a hores d'ara la tecnologia no és una optativa pels docents perquè és una realitat de les escoles i que cal tenir recursos per saber-la aplicar i utilitzar-la en benefici dels infants.

6. Considera que el currículum actual s'adapta a les demandes i necessitats de l'alumnat en relació amb l'àmbit tecnològic?

El currículum en aquest aspecte ha millorat perquè presenta una visió diferent i més encertada de la competència digital. El que han fet ara és que la part digital està com a eix transversal i deixa clar que ha d'estar a la rutina d'aula. Durant el curs hi ha d'haver uns mínims que s'han d'assolir.

Utilitzar tauletes, robòtica, processadors de textos, seguretat en línia... és una nova manera d'ensenyar i d'aprendre. Una eina de fer, que ajuda a arribar allò que vols aconseguir.

Tanmateix, tot és molt interessant, però calen més recursos. A les escoles encara els hi falta un empenta per actualitzar-se.

7. Les famílies donen suport o intervien en alguna manera en la implementació de la competència tecnològica dels seus fills i filles?

En general sí, les famílies estan contentes perquè veuen que implementem la robòtica com una eina per millorar i per oferir més oportunitats als infants.

Destacar que en entorns on hi ha realitat diversa sempre és més difícil implementar fora de l'escola eines tecnològiques. Per tant, per trencar amb la bretxa digital (5è i 6è) se'ls han donat els Chrombooks.

També fem alguns curssets per les famílies i es mostren interessats i van bé. Hem notat millores perquè aquells que tenen dificultats poden aprendre'n.

8. Teniu altres propostes d'activitats, recursos, aplicacions o dispositius tecnològics alternatius a la robòtica educativa?

En primer lloc, implementar els nous materials dels kits de robòtica que hem demanat. En segon lloc, volem introduir la ràdio, l'edició de so i vídeos que s'està iniciant a cicle mitjà i superior aquest curs de manera puntual, però crear algun projecte o que hi hagi continuïtat. En tercer lloc, Innovamat amb les tauletes a primària. En darrer lloc, volem introduir alguna activitat o taller de GEO localització.

ENTREVISTA 4 Professora i investigadora de la universitat Politècnica de Barcelona. Les seves àrees d'experiència estan relacionades principalment amb la Robòtica educativa, el Pensament Computacional, la Divulgació científica-tècnica, la Innovació docent, l'enginyeria Informàtica, Ciències de la Computació, Programació.

1. La robòtica educativa pot ser un bon inici per fomentar el pensament computacional, ja des d'edats primerenques?

Sense dubte que sí.

De fet, la informàtica i els àmbits tecnològics hauria de ser com una nova llengua que s'introdueixi a l'escola des de ben petits així els estimularíem el pensament computacional. Els resultats del pensament computacional aplicat a la robòtica són molt visuals i es perceben de forma immediata. Veuen que, prement una seqüència de tecles, el robot es desplaça i executa les instruccions que li donen.

Cal afegir que hi ha estudis científics que diuen que als 6 anys ja s'ha condicionat molt els nens i nenes a partir de barreres socials invisibles. Això vol dir que cal que la informàtica sigui a l'escola abans dels 6 anys. En un dels projectes que fem amb la UManresa hem començat amb infants des dels 3 anys. Hem vist que hi posen molt d'interès i que estan molt motivats per aprendre. Quan tenen un sol mestre i ell esdevé un referent, és un bon moment per ensenyar coses que els puguin engrescar. En aquesta etapa hauríem de proporcionar eines útils per als docents que els ajudin a mostrar la ciència i la tecnologia d'una manera lúdica.

2. Creus que la globalització de les tecnologies en el món actual i la seva introducció a les escoles ajudarà en un futur a reduir la bretxa de gènere en el món tecnològic?

Sí, sempre que es faci de manera que ofereixi les mateixes oportunitats a tothom. S'ha de normalitzar i no caure en l'error d'encasellar certes professions amb el gènere. Els docents tenen un paper important en la creació de la percepció dels rols. Per molt que entre la societat hi hagi un augment de les tecnologies si no es visibilitza se seguirà percebent de la mateixa manera que fins ara i els estereotipis i rols perduren.

Per tant, implementar la robòtica educativa a les escoles és una bona palanca per impulsar la incorporació de dones al món de la tecnologia.

3. El fet de desenvolupar projectes, programes activitats i on es potencia i es visibilitza la dona en el món tecnològic pot ajudar que en un futur n'hi hagi més?

Sí, la realització de projectes, activitats i tallers pot motivar engrescar als infants i joves.

De fet, nens i nenes en edats primerenques comparteixen la mateixa motivació per la tecnologia abans que hi hagi un condicionament social. Els agrada molt fer experiments, sense diferència. Quan les nenes es fan grans redueixen l'interès.

Jo estic impulsant el projecte Qui-Bot H2O i els prototipus de robots amb els quals treballem es basen en una experiència reeixida en experiments de la Universitat de Stanford. Hem dissenyat un programa on els robots fan experiments químics. Per exemple, el robot pot anar a buscar dos colors a les pipetes i, amb la barreja, crear-ne un tercer. Els petits assumeixen tots els passos que cal fer, la qual cosa és sinònim que assumeixen el pensament computacional, alhora que aprenen conceptes de química.

D'aquesta manera es crea una experiència positiva amb la ciència i la tecnologia i potser en un futur els pot ajudar a tenir aquest sentiment positiu cap a les vocacions científicotecnològiques.

4. Quin és el factor principal que influeix en què les noies no es decantin tant per les carreres tecnològiques?

En edats primerenques tots els infants comparteixen la mateixa motivació per la tecnologia, no hi ha cap fet que els diferenciï. Quan es fan més grans, les noies es veuen influenciades per certs condicionaments socials. Cal eliminar les traves que es posen a les noies. Les famílies, amics, mestres no han de dir que l'enginyeria és de nois perquè es crea una imatge, una pressió cap a les noies que no les ajuda.

Ja fa anys que no hem avançat prou. Quan jo vaig començar a la universitat, érem tres o quatre noies entre cent alumnes. Per això incidim molt en el treball a les escoles des d'edats primerenques. Estem dissenyant el Qui-Bot H2O per tal que la robòtica s'integri en el currículum escolar, en totes les etapes. Que tots els nens i nenes facin un tast de ciència i tecnologia. L'escola ha de canviar el xip i adaptar-se a la revolució tecnològica.

5. Quins beneficis aporta el fet de treballar la robòtica a les aules?

Treballar la robòtica a les aules en primer lloc, ajuda a presentar els continguts d'una manera més atractiva pels infants. Només d'això ja es fa un gran pas perquè pots trobar variants per cridar l'atenció de tot l'alumnat i mantenir viva la motivació.

En segon lloc, i com hem comentat anteriorment, promou el desenvolupament del pensament computacional.

En tercer lloc, amb els cursos d'infantil i d'inicial, sobretot s'introdueix la robòtica educativa per tal de desenvolupar les habilitats motrius i espacials. Amb els cursos més elevats de primària va bé per la resolució de problemes.

En darrer lloc, i com a beneficis més individuals ajuda a l'autoestima, tenir iniciativa i la comunicació entre companys.

6. Creus que hi ha escassetat de professorat format en robòtica i habilitats digitals?

Considero que a les escoles es fan molts projectes i costa trobar que tots els docents tinguin una formació plena, ja que la seva formació professional no ha estat plenament enfocada al desenvolupament de la competència digital. Així doncs, s'haurien de fer formacions més específiques i pràctiques perquè tinguis més eines per oferir als infants.

7. Cap a on tendeixen actualment els projectes més innovadors que impulsen l'educació del pensament computacional?

El pensament computacional com a tal es pot treballar d'altres maneres i només amb activitats informàtiques. Sí que vull destacar que els projectes on jo estic involucrada són projectes en els quals es fa una barreja de ciència i de tecnologia.

ENTREVISTA 5 gerent d'una empresa de robòtica educativa. Realitza activitats amb infants a les escoles.

1. Existeix diferència entre robòtica i robòtica educativa?

Sí.

La robòtica educativa —o robòtica pedagògica— és una disciplina concebuda perquè els estudiants s'iniciïn des d'edats molt primerenques en la robòtica i la programació de manera interactiva.

En el cas de l'ensenyament infantil i primari, la robòtica educativa posa a la disposició dels alumnes tot el necessari per a construir i programar de manera senzilla un robot capaç d'executar diferents tasques. Així mateix, també hi ha robots més avançats —i de major cost— destinats a l'educació secundària i superior. En qualsevol cas, la complexitat de la disciplina sempre s'adapta a l'edat dels alumnes.

La robòtica educativa s'engloba dins de l'anomenada educació STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), un model d'ensenyament destinat a ensenyar conjuntament ciència, matemàtiques i tecnologia i en el qual la pràctica prima sobre la teoria.

2. Quins materials o programari es poden utilitzar a les escoles a les diferents edats?

Per a fer els primers passos en la robòtica i programació no cal anar-se'n molt lluny ni tampoc gastar-se molts diners. Existeixen kits d'iniciació a la programació que són perfectes per a introduir-se en aquest món, tant a manera particular com dins de les aules. Quins són?

1. Acer CloudProfessor
2. Neulog Sense
3. Panda Painter Kit de Flexbot
4. Next
5. Makeblock
6. LEGO WeDo
7. bq Zum Kit
8. littleBits
9. LEGO Mindstorms EV3
10. Beebot
11. Ozobot Bit
12. Aisoy1
13. Pleo
14. Jibo
15. Flexbot
16. Cubetto

3. Quins són alguns dels requisits fonamentals que ha de dispensar un material o programari de robòtica per tal de facilitar l'aprenentatge als infants? (per exemple, que tingui botons, que sigui interactiu per estimular la imaginació)

Apps adequades a la seva edat. Hi ha robots que venen amb apps relacionades per a instal·lar en tauletes Android o iPad. Han de ser senzilles, intuïtives, interactives i visualment atractives.

I per demanar, que no estiguin plenes de publicitat que el nen va tocant per error ni que els connecti a Internet.

Els sons i llums no són imprescindibles. Els fa gràcia al principi tocar 20 vegades seguides un botó que fa al robot repetir una frase o disparar, però després l'ignoren. Què no et tornin boig aquestes característiques!

Els nens volen jugar, jugar i jugar (i millor si és amb els pares). No precipitar-se ni obsessionar-se perquè aprenguin ja programació, que resolguin reptes sense problemes i que passin al següent nivell amb el robot. Els falten bastants anys per al seu primer Llec Mindstorms, tocar Arduino o dominar Scratch.

4. Amb la robòtica educativa s'adquireix el pensament computacional, però, hi ha altres activitats tecnològiques o no tecnològiques que serveixin també per desenvolupar el pensament computacional?

1. Traçant RUTES
2. Pintant FORMES
3. Fent CERQUES
4. Establint ORDRE
5. Explicant HISTÒRIES
6. Resolent PROBLEMES
7. Creant APLICACIONS
8. Movent ROBOTS
9. Sentint EMOCIONS...

5. Quins beneficis considera que aporta la robòtica als estudiants?

En edats primerenques, els robots educatius ajuden els nens a desenvolupar, mentre juguen, una de les habilitats cognitives bàsiques del pensament lògic matemàtic: el pensament computacional. És a dir, ajuden a desenvolupar el procés mental que utilitzem per a resoldre problemes de diversa índole mitjançant una seqüència d'accions ordenades.

A més de desenvolupar el pensament computacional, els robots educatius afavoreixen el desenvolupament d'altres habilitats cognitives entre nens i joves:

Aprendre dels errors: descobrir que els errors no són definitius sinó una font de noves conclusions és una valuosa lliçó per al futur.

Treball en equip: el plantejament de reptes grupals fomenta la socialització i col·laboració.

Adaptació: a causa del creixent augment de l'automatització i els aparells intel·ligents, familiaritzar-se amb l'ús de robots els farà estar més adaptats al món del demà.

Creativitat: la cerca de solucions i la llibertat per a assignar-li noves funcions a aquests robots estimula la imaginació i creativitat.

Autoestima: la consecució d'èxits en un camp nou millora la percepció que els estudiants tenen de si mateixos.

Emprenedoria: a més d'augmentar la seva autoestima, els èxits en un camp els impulsen a abordar noves tasques en altres camps.

Autoavaluació: en poder veure els resultats dels seus actes al moment, sense necessitat que un adult els digui si ho han fet bé o malament, els estudiants aprenen a avaluar el seu propi acompliment.

Aplicacions pràctiques: el fet de posar en pràctica coneixements matemàtics o físics apresos en el col·legi motiva als nens i joves a continuar estudiant aquestes matèries.

Més habilitats cognitives sobre les quals els robots educatius influeixen positivament són la responsabilitat, l'ordre i un desenvolupament més òptim de la percepció espacial i de les relacions entre objectes.

Un altre important benefici dels robots educatius és que ensenyen als nens a familiaritzar-se i aprendre conceptes bàsics de programació, una habilitat que va cobrant major rellevància cada any.

6. Caldria oferir formacions més específiques als docents per tal que adquirissin l'habilitat necessària per ensenyar als infants amb robòtica?

Crec que tota adquisició de nous materials hauria d'anar de bracet d'un projecte i inversió en la formació del professorat perquè puguin integrar els materials de robòtica educativa en diferents àrees curriculars.

Només així els nens aprendran i desenvoluparan amb aquests nous materials les competències bàsiques com la creativitat, autonomia, empatia, esperit emprenedor, organització i treball en equip.

7. Implementar la robòtica educativa a l'escola pot contribuir en un futur a reduir la bretxa de gènere que hi ha actualment a les professions i carreres tecnològiques?

Uns informes recents sobre els sistemes educatius als països desenvolupats mostren, enfront del moderat creixement femení en les disciplines científiques, un avanç persistent al llarg dels anys i molt major en l'augment de les dones en disciplines d'alta complexitat com la biologia (inclosa la biotecnologia) i la medicina. En aquests camps, la dimensió social i humanística s'afegeix a la tecnològica, la qual cosa reforça la idea que els interessos de les estudiants amb talent científic i matemàtic, més amplis i orientats cap al social que els dels seus companys homes, influeixen decisivament a l'hora d'optar per unes disciplines i donar de costat a unes altres.

Motivar a les nenes a estudiar carreres de Ciència, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques (STEM per les seves sigles en anglès) ha de ser un compromís per a reduir les bretxes de gènere, millorar els seus salaris, obrir noves oportunitats laborals, innovar i veure una major inclusió dins d'aquests sectors. Tanmateix, per a això, les institucions educatives hauran de jugar un rol fonamental, ja que són l'eix per a trencar amb els estereotips i les tradicions que impedeixen que nenes o joves puguin arribar a ser programadores, científiques, astronautes, biòlogues, entre altres tantes professions.

Incorporar experiències de programació i robòtica en els primers anys de l'educació incideix positivament en la motivació de les nenes cap a temes STEM. En conseqüència, aquest augment de la confiança i l'interès contribuiria, a llarg termini, a reduir la bretxa de gènere en les carreres STEM, especialment en la informàtica i les enginyeries.

ENTREVISTA 6 Professora panamenya, experta en robòtica educativa, i llicenciada en Enginyeria Elèctrica i Electrònica per la Universitat Tecnològica de Panamá. També és Màster en eines TICs a l'Educació anàlisi i disseny de processos, recursos i pràctiques formatives, per la Universitat de Salamanca. Doctora pel programa "Formació a la Societat del Coneixement" de la Universitat de Salamanca (USAL). Tesi sobre la Caracterització d'Entorns d'Aprenentatge basats en Robòtica a l'àmbit preuniversitari d'Iberoamèrica i Espanya.

1. ¿Hay suficiente profesorado formado para adaptarse a la realidad tecnológica del momento y poder ofrecer a los niños los recursos y metodologías necesarias?

Creo que hay suficientes profesores y maestros capaces de entrar en el mundo de la educación para el pensamiento computacional y que tienen buenas bases formativas e intelectuales para afrontar el desafío de la próxima década en este aspecto. Seguramente será más complicado encontrar los medios necesarios por parte de la administración de cada país, para que todos los chicos y chicas dispongan de la tecnología suficiente tanto en las aulas de su escuela como en sus casas.

Nuestro profesorado debe tener en cuenta que enseñar en el marco de las nuevas tecnologías de la información supone dos tipos de alfabetismo: el mediático, de los medios audiovisuales, y el transmedia, de los medios interactivos y redes digitales. El alfabetismo transmedia aspira a formar usuarios consumidores, pero también creadores, como dice Scolari, por lo que la inmersión masiva en el mundo digital demanda cierta alfabetización digital, una competencia digital que es parte esencial del aprendizaje para la vida.

Seguramente para lograr estos objetivos hará falta en Cataluña y en España la pronta aparición de Asociaciones de Profesores de Informática, como las que ya existen en Estados Unidos, que no solo involucran al profesorado de la comunidad informática y actualizan permanentemente los estándares para su formación, sino que también ofrecen recursos para la enseñanza digital en los centros de primaria y secundaria.

En Panamá ahora este curso se han iniciado proyectos intensivos de capacitación masiva a docentes de materias relacionadas con el pensamiento computacional, y particularmente a docentes de informática para asegurar la maximización de su propio manejo de habilidades de programación, pensamiento analítico y computacional en las aulas

2. ¿Es necesario crear programas escolares enfocados a incentivar a las mujeres a formar parte de proyectos de tecnología e ingeniería?

En base a la experiencia que conozco para con la enseñanza de la informática en Panamá Metro (zona metropolitana que envuelve la ciudad de Panamá), existen considerables carencias en los estímulos a las niñas y jóvenes para que se decanten en la universidad por la informática o las nuevas tecnologías digitales, en general.

Considero que se requiere mayor énfasis de género en el desarrollo del pensamiento computacional, lógico-matemático, analítico y de resolución de problemas, por lo que sí resultaría interesante la existencia de programas escolares específicos que incentivaran a las mujeres desde niñas. La falta de toda una franja femenina en las carreras tecnológicas en la Universidad de Panamá tiene un impacto negativo en la formación de recursos humanos especializados en habilidades digitales y pensamiento lógico, y pesa negativamente para un país que aspira a ser un hub digital, cuya economía depende ampliamente del sector servicios.

También es de vital importancia iniciar mejoras curriculares profundas en toda la enseñanza de mi país para fomentar la participación de las mujeres en todos los ámbitos sociales, afrontando los retos de participación civil y democrática, propios del momento actual.

3. Desde su punto de vista, ¿cuál es la mejor estrategia para difundir el pensamiento computacional entre los alumnos de primaria?

La mejor estrategia es crear un entorno colaborativo, donde los participantes puedan practicar las habilidades propuestas con comodidad y con un uso frecuente de la robótica como actividad básica. Todo ello en un contexto que yo resumo como las 4C's: Colaboración, Creatividad, Comunicación y Criticidad. En un marco de mucho diálogo y de intercambio de opiniones e ideas entre el alumnado, vehiculado a través de reflexiones constructivas de la maestra o el maestro.

Un aspecto que no debe olvidarse y que resulta del todo trascendental, a la larga, es el papel de los padres a la hora de generar una buena aceptación del aprendizaje del pensamiento computacional y de la robótica. Los padres deben saber ver cómo la informática y el pensamiento computacional que se ofrece en las aulas, puede aportar un buen porvenir económico a sus hijos/hijas, sin distinción de sexo.

La robótica educativa reúne todos los requisitos para un aprendizaje significativo acorde a las destrezas más demandadas en el siglo XXI. Entonces, los padres debemos permitir que

niños/niñas y jóvenes decidan si hacer robots es la actividad adecuada a sus intereses y, si es así, brindarles todo el apoyo.

4. ¿Hacia dónde tienden actualmente los proyectos más innovadores que impulsan la educación del pensamiento computacional?

Para la mayoría de los criterios observados en torno a las prácticas en las aulas de educación del pensamiento computacional, encontramos proyectos alineados con metodologías del aprendizaje por experiencias de resolución de problemas. Las últimas tendencias inciden en que un buen aprendizaje se hace con prácticas constructoras, con la manipulación física de materiales tangibles en clase (hands-on activities), combinándolas con prácticas lógico-matemáticas relacionadas con el pensamiento computacional, con generación de modelos o automatización de soluciones presentando algoritmos con pasos en secuencia.

5. ¿Qué beneficios tiene la robótica educativa para el alumnado de primaria?

Muchos autores e investigadores señalan la infancia como una edad clave para el desarrollo de muchas habilidades, desde las cognitivas hasta las sociales, por eso recomiendo con urgencia, que las actividades de robótica formen parte de la educación primaria desde el primer momento. La robótica concreta o física involucra el diseño y la realización de objetos interactivos y permite, a partir de la creatividad de los estudiantes, el desarrollo de productos concretos y tangibles.

También defiendo que se participe en concursos y olimpiadas de robótica (WRO Olympiad, en Panamá) porque son una excelente oportunidad para aprender y practicar todo tipo de habilidades, mediante la resolución de desafíos. La motivación extra que genera en los participantes compartir y demostrar sus conocimientos ante otros equipos (nacionales e internacionales) es un valor añadido que potencia su desarrollo intelectual, social y emocional.

6. ¿Considera que la robótica favorece el desarrollo de las cinco mentes que describe Howard Gardner?

Creo que el desarrollo armónico de la esfera cognitiva y de la ética, en las cinco mentes que describe Gardner, es vital para un futuro tecnológico equilibrado y sin atropellos hacia los

derechos de la ciudadanía, que es al fin y al cabo hacia quien se dirigen todas las respuestas y soluciones que nos brinda el mundo digital y su técnica. En este sentido, confío en que la robótica con sus aplicaciones prácticas impulse la proliferación de la mente respetuosa en todo el ámbito científico y tecnológico para que colabore en la mejora del trabajo industrial y del apoyo a las labores del cuidado de las personas en el hogar.

Por otro lado, espero que la robótica contribuya igualmente con el desarrollo de la mente ética, y se aborden regulaciones y leyes que permitan un uso razonable de los bancos de datos que, de momento, la industria digital e informática, pretende guardar y mantener de forma casi imperecedera para finalidades comerciales y de previsión.

También quisiera centrar mi atención en la mente creativa, ya que la robótica y la alfabetización digital en general, permite a los estudiantes convertirse en autores, artistas y expresarse en forma de programas y software, en lugar de ser consumidores pasivos de tecnologías informáticas.

Confío en que las cinco mentes de Gardner, y otras que puedan surgir a partir de otros enfoques y análisis, se darán por añadidura y en beneficio de toda la sociedad.

ESCOLES QUE FAN ROBÒTICA EDUCATIVA

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-1

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Vam veure que era una oportunitat per fer treball en equip i per reptes treballar la creativitat amb les eines digitals.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

A l'escola fem servir diferents materials com: Edison Robot, turtiestitch, micro:bit, bluebot, coding express, mis primeres màquines simples, lego wedo 1.0 i 2.0, lego spike prime i essential, code.org, scratch... En edats primerenques treballem la robòtica amb propostes tancades dins de racons o tallers, en els primers cursos de primària fan reptes tancats i activitats de construcció motoritzades i quan són més grans els hi demanem que siguin capaços de buscar solucions a problemes reals fent servir la tecnologia.

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

SmartMakers, First Lego League (challenge, explore i discover), retotech i scratch challenge.

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: Ajut pont URV

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Gens útil Molt útil

Considereu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, perquè es normalitza l'ús de la tecnologia i evita tenir idees prèvies associades al gènere.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Una mica, però ens agradaria una major continuïtat. Institut Mediterrània

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Com una millora constant del professorat i fent servir algunes hores d'exclusives per explicar el funcionament de programes que puguin ajudar al nostre alumnat per part de la comissió digital.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

Ens agradaria complementar amb tall làser, per poder construir estructures per robotitzar-les

Les respostes no es poden editar

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-3

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Treballar l'espera. Esperar el torn.
 Apretar els botons correctes seguint les indicacions de les targetes o les mestres.
 Treball de la dreta, esquerra i endavant (nivell més alt).

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Blue Boot i Learning Resources- Code & Go Conjunto de Actividades del ratón Robot, Color (XLR-LER2831)

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

No

Com financen la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres: Hem comprat el material des de l'escola i també a través del catàleg del Departament.

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raonament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Consideren que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

En la nostra escola és un repte que queda una mica lluny.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Els nostres alumnes no passen a cap centre de secundària.

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

A través de la FIC i del reciclatge de les diverses aplicacions que fem servir.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

De moment no.

Les respostes no es poden editar

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-4

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic

Fa entre 2 i 4 anys

Fa entre 5 i 10 anys

Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r

2n

3r

4t

5è

6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Per proporcionar noves activitats motivadores pels alumnes i millorar-ne el raonament matemàtic, així com poder treballar amb un suport nou.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

WeDo, Beebots, Mindstorm, Spike, BricQ

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

No

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades

Subvencions del Departament d'Educació

Altres: _____

Heu notat si la manera o atrotarar eis reptés de la robòtica Te una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació

Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional

Capacitat de comunicació entre companys

Convivència democràtica

Cooperació

Treball en equip

Cohesió de grup

Autoestima

Altres: _____

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considereu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, perquè els proporcionen noves maneres de pensar relacionades amb la ciència i la tecnologia i una aproximació primerenca a tot allò relacionat amb aquests àmbits.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

No ho sabem

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Ofertint formació a nivell intern (privada i/o del Departament).

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

No

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació

Raonament lògic

Resolució de problemes

Habilitats motrius i espacials

Pensament computacional

Esperit emprenedor

Habilitat lingüística

Habilitats tecnològiques i digitals

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-5

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària?

Si

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals
- Pensament crític

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Proposta innovadora amb possibilitat múltiples possibilitats d'aprenentatge

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Tenim material tipus bee-bots, bits. A més fem programació com arduino, scratch...

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

no

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: Pròpies del centre

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Si. Perquè és una activitat per a tots, per tant coeducativa

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

si

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Realitzant dins el centre cursos sobre aquesta competència

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

En aquests moments no. Necessitem consolidar el que s'està portant a terme en aquests moments

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-6

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Interès per part d'un grup de mestres

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

EV3 de Lego, We Do de Lego, Edison Robot, Microbit V2, Zum Kit de BQ...

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

Participem a la First Lego League i formem part de MuntanyaBoot

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres:

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, perquè afavoreix el treball científic

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

No molta

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Actualment estem fent una FIC per la competència digital i fem cursos i promovem la formació en aquest aspecte.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

No actualment

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-7

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Per oferir l'oportunitat als alumnes de iniciar-se i endinsar-se al món de la robòtica.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Beebotd, Wedo 2.0, Spike, BricQ i Mindstorm

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

No

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres:

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raonament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considereu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

És una manera d'iniciar l'interès i la motivació per aquest àmbit. És un descobriment que més endavant els ajudarà a poder escollir.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

No en tenim constància.

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Amb la formació que ofereix el departament.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

Per moment no

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-8

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Dos mestres de la comissió TAC es van engrescar i van començar a introduir la robòtica al cicle superior ja que veien que la societat avançava molt cap a les noves tecnologies. Volien veure com influa en els aprenentatges de l'alumnat.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Aprenentatge cooperatiu. Utilitzem els kids de lego(lego-weedo, màquines simples...), les plaques makey-makey, arduino i per infantil els beebots.

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

L'escola forma part del projecte STEAM.

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: Ajuda de l'Afa.

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals
- Pensament crític

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

Gens útil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molt útil

Consideredu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí. Oferir des de la primària referents femenins del món científic-tecnològic i fer veure a una nena que és igual de capaç que un nen amb relació a les seves habilitats i competències tecnològiques ajuda.

Hi ha continuat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Sí

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

El professorat ha de ser competent tecnològicament per poder ser capaç d'ensenyar al seu alumnat a assolir les competències necessàries que marca el currículum. Des del centre fem la FIC que marca el Departament per tal de tenir mestres formats i competents digitalment.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

No

La robòtica educativa a l'escola

Hola!

Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.

Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.

La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-9

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Per què es va formar un grup d'escoles rurals interessades en compartir recursos relacionats amb la robòtica i, des del centre, es va decidir que podria ser una bona idea participar, tant per comprar material com per començar amb el recolzament d'una comunitat d'escoles.

El fet de fer sisena hora també ens donava la possibilitat d'incloure la robòtica una vegada a la setmana al nostre horari.

A partir d'aquí, es va començar a participar a la fira de la ciència al carrer presentant projectes de robòtica i la motivació de l'escola i els mestres en treballar aquests aspectes va fer que es consolidés com una activitat interessant per treballar al centre.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Utilitzem el robot Edison, el robot Botley, el Bee Bot, la placa Microbit, sensors, fem servir Scratch, App Inventor i el Makey Makey.

Amb CI inicialment explicuem molt breument alguns conceptes de programació i seqüències i els hi deixem explorar lliurement. L'objectiu principal és que es diverteixin amb la robòtica i la trobin atractiva i interessant i no tant que aprenguin a programar.

Amb CM comencem a treballar amb el robot Edison, a programar recorreguts i utilitzar les possibilitats que ens dona per seguir línies, reaccionar a estímuls externs... També treballam amb Scratch diferents projectes com la creació d'un joc de laberint, el qual implica aprendre diferents conceptes de programació com ara: seqüències, bucles, condicionals, esdeveniments... així com conceptes matemàtics referits a coordenades, sumes i restes, nombres negatius i positius...

Amb CS treballam principalment amb la placa Microbit i sensors i realitzem un projecte anual per presentar a la fira de la ciència al carrer. Aquest any estem creant jocs robòtics que reaccionen a estímuls externs per funcionar. També estem creant una APP amb l'App Inventor.

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals
- Pensament crític
- Altres:

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Gens útil Molt útil

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

Estem al programa "Muntanyabot" en el qual diferents escoles de la zona compartim idees, recursos i comprem material de forma conjunta.

També participem a la fira de la ciència al carrer on es presenten projectes científics i tecnològics.

Hem participat en alguna ocasió en reptes d'Scratch connectant-nos en directe amb d'altres escoles.

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: Presupost de l'escola

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima

Consideredu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Si, ja que poden veure la part divertida i creativa d'aquestes disciplines, veure que suposen un repte a assolir i que han de resoldre i que poden servir per solucionar problemes del món real.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Crec que continuen fent Scratch, però depèn del centre

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Estem realitzant una formació FIC per tenir la competència digital a nivell de claustre.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

Volem participar al programa ERASMUS relacionat amb les STEAM i les noves tecnologies i estem oberts a valorar diferents projectes relacionats que ens arribem o descobrim.

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-10

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Es fa una extraescolar de robòtica al centre i es va decidir començar a implementar-la a l'escola

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Robots Edison

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

No

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: Diners de l'escola

Heu notat si la manera d'arrontar els reptes de la robòtica Te una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres: _____

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, és important que des de petites desenvolupin aquest aspecte més científic i amb aquest recurs de robòtica ho facilla de manera molt lúdica.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Sí

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Durant aquest curs estem realitzant la FIC de Competència digital.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

De moment ens plantejem implementar la robòtica a més cursos.

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *
 Escola XX-11

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Incorporar un nou llenguatge a l'aprenentatge dels alumnes
 Iniciar en la programació d'un robot
 Desenvolupar l'aprenentatge per indagació.
 Despertar la curiositat pel món de la robòtica.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Robots Edison
 Programari Scratch

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

Muntanyabot, projecte de robòtica de les escoles d'interior del Baix Penedès

Com finança la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres: Recursos propis del centre

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres: _____

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raonament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considereu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, però a partir de 9 anys. _____

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Crec que sí, però no amb la mateixa intensitat. _____

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assolixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Amb el curs d'estratègia digital. Amb l'acompanyament dels mestres en l'ús dels robots i dispositius. _____

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

No _____

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *
Escola XX-12

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Per iniciativa d'un grup de docents

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Beebots (petit grup) tallers Steam (mig grup)

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

No

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres:

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raonament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

Gens útil 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Molt útil

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Considero que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Si igual que entre els nens. És posar a l'abast de tothom uns recursos que els poden fer encaminar cap a aquesta vocació.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

No ho sé exactament

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assolixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Mitjançant la FIC i altres tipus de formació

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

Sí, ràdio, edició d'àudio i vídeo, tauletes interactives ..

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-14

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Perquè vam veure que era una manera de treballar el pensament computacional i que oferia als infants molts beneficis i habilitats que amb altres activitats no s'assoleixen.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Per cycle inicial els Bee-bots i coding express. Amb els cursos de primària fem tallers perquè aprenguin a muntar robots i a programar. L'empresa Roboaula ha vingut a fer tallers de Lego Wedo 2.0.

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

Vam participar al MuntanyaBot l'any 2020.

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: _____

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres: _____

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Gens útil Molt útil

Considereu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, perquè és una manera de normalitzar que tothom ho pot fer.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

No

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Amb formacions i cursos.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

De moment no perquè estem centrats en la robòtica perquè volem introduir altres materials.

Les respostes no es poden editar

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-16

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic

Fa entre 2 i 4 anys

Fa entre 5 i 10 anys

Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r

2n

3r

4t

5è

6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Perquè és una bona manera de desenvolupar el pensament computacional. A més creiem que és útil pel desenvolupament cognitiu i aprendre a utilitzar-los, ja que al dia dia hi són molt presents.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

A infantil els Bee-Bots. A primària els Scratch, Microbit i el Robot Edison

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

Hem participat al Muntanyabot el 2021 amb les escoles del nord del Baix Penedès.

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades

Subvencions del Departament d'Educació

Altres: _____

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació

Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional

Capacitat de comunicació entre companys

Convivència democràtica

Cooperació

Treball en equip

Cohesió de grup

Autoestima

Altres: _____

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació

Raonament lògic

Resolució de problemes

Habilitats motrius i espacials

Pensament computacional

Esperit emprenedor

Habilitat lingüística

Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Nosaltres a l'escola apostem perquè tothom tingui oportunitat d'aprendre i participar.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

De moment no

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assolixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Aquest curs amb l'acreditació de la competència digital docent. També tenim en ment fer formacions.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

De moment estem amb la robòtica que ofereix moltes possibilitats.

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *
Escola XX-21

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Per treballar aspectes bàsics d'ubicació a l'espai

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Eis Bee-bots

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

En aquest curs no

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres:

Heu notat si la manera d'arranjar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *
 Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *
 Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raonament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Gens útil Molt útil

Considereu que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Sí, perquè s'obra la porta i l'interès per tots i totes

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

no

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

amb les formacions del departament d'educació

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

En aquest moment no

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *
 Escola XX-23

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Perquè ofereix eines que ajuda a que els alumnes es mostrin molt motivats i interessats, fins i tot aquells que normalment no ho estan gaire.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

Blue-bots (en anglès i per aprendre les direccions)

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

Actualment no

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres:

Heu notat si la manera d'abordar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raciament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considero que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Creiem que sí. Ho treballem de tal manera que tothom veu que les disciplines científicotecnològiques estan obertes a tothom.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

Actualment no

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

La competència digital docent i altres formacions extres.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

No

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-24

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Perquè és una eina molt útil per treballar diferents competències. I es pot aplicar les STEAM

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

makey-makey, scracth,

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

no hem tingut la oportunitat

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: _____

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres: _____

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Podria ser una possible solució presentar les disciplines científicotecnològiques a tots els infants perquè normalitzin que és per tothom.

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

no

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

amb la formació de dos anys de la competència digital docent.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

ens agradaria alguns aspectes de la intel·ligència artificial amb programes online

La robòtica educativa a l'escola

Hola!

Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili. Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.

La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-25

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

- Aquest curs acadèmic
- Fa entre 2 i 4 anys
- Fa entre 5 i 10 anys
- Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

- 1r
- 2n
- 3r
- 4t
- 5è
- 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Perquè els alumnes s'ho passen molt bé a la vegada que aprenen i això els ajuda a assimilar els coneixements que han adquirit a classe.

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

LEGO WeDo, Bee-bots, codeMonkey

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

De moment no

Com financeu la compra dels materials? *

- Subvencions empreses o entitats privades
- Subvencions del Departament d'Educació
- Altres: _____

Heu notat si la manera d'arranjar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

- Motivació
- Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
- Capacitat de comunicació entre companys
- Convivència democràtica
- Cooperació
- Treball en equip
- Cohesió de grup
- Autoestima
- Altres: _____

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

- Creativitat i imaginació
- Raonament lògic
- Resolució de problemes
- Habilitats motrius i espacials
- Pensament computacional
- Esperit emprenedor
- Habilitat lingüística
- Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

Un dels motius és aquest: Per presentar la robòtica com a una activitat apta per a tothom, sense diferències.....

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

no

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Actualment estem fent una FIC per la competència digital

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

Volem ampliar materials de robòtica com per exemple els robots edison

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-26

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

Sí

Robòtica educativa com a proposta educativa

Atès que la vostra escola fa robòtica, a continuació trobareu un seguit de preguntes relacionades amb la seva implementació, beneficis i canvis que heu observat des de la seva implementació.

Moltes gràcies pel temps dedicat!

Quan es va introduir l'aprenentatge de la robòtica educativa al vostre centre? *

Aquest curs acadèmic
 Fa entre 2 i 4 anys
 Fa entre 5 i 10 anys
 Fa més de 10 anys

A quins cursos s'està impartint actualment?

1r
 2n
 3r
 4t
 5è
 6è

Per quina raó es va començar a implementar la robòtica educativa? *

Perquè s'adquireixen habilitats necessàries per afrontar aquest món altament digital

Quins materials o metodologies s'utilitzen? *

blue-boots, robot botley, Mbot

Participeu en algun projecte, programa o concurs de robòtica? A quins? *

els oferim tallers amb experts

Com financeu la compra dels materials? *

Subvencions empreses o entitats privades
 Subvencions del Departament d'Educació
 Altres:

Heu notat si la manera d'afrontar els reptes de la robòtica té una repercussió en el comportament grupal de l'alumnat? *

Marca totes aquelles opcions que consideri oportunes.

Motivació
 Inclusió de l'alumnat amb diversitat funcional
 Capacitat de comunicació entre companys
 Convivència democràtica
 Cooperació
 Treball en equip
 Cohesió de grup
 Autoestima
 Altres:

En quin dels següents aspectes ha incidit en el rendiment de l'alumnat? *

Marca totes les opcions necessàries.

Creativitat i imaginació
 Raonament lògic
 Resolució de problemes
 Habilitats motrius i espacials
 Pensament computacional
 Esperit emprenedor
 Habilitat lingüística
 Habilitats tecnològiques i digitals

Puntua si la robòtica és una manera adequada d'introduir els infants l'ús de les TIC i així desenvolupar el pensament computacional tan necessari en l'actualitat. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gens útil Molt útil

Considerem que la implementació de la robòtica educativa des d'edats primerenques pot ajudar a despertar la vocació científicotecnològica entre les nenes? Per què? *

No hem fet un estudi, però pot ajudar

Hi ha continuïtat de la robòtica educativa amb els centres d'educació secundària on va el vostre alumnat? *

no

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Portem dos cursos fent l'acreditació de la competència digital docent.

Teniu propostes d'implementar noves iniciatives, a part de la robòtica, al voltant de les noves tecnologies? Quines? *

amb intel·ligència artificial

ESCOLES QUE NO FAN ROBÒTICA EDUCATIVA

Les respostes no es poden editar

La robòtica educativa a l'escola

Hola!

Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili. Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu. La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

Escola XX-2

Nom de l'escola *

ESCOLA LES COMETES

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

Ara per ara, no és un objectiu prioritari del nostre centre ni en la línia que treballem.

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
 Sí, però encara no sabem de quina manera
 De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara al futur? Quina? *

De moment no ens ho plantejem.

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Activitats de diferents àrees utilitzant tauletes i ordinadors (CI i CM). A cicle superior activitats integrades en el currículum. També a les sessions de projecte de llengua (CS) es fan tallers de podcast, youtubers, ús d'aplicacions per presentacions, el canva... A partir de CM s'introdueix l'Entorn Virtual d'Aprenentatge (EVA), s'inicien al classroom.

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

Intentem que estigui integrat i utilitzar-ho en diferents àrees: llengües, mates, medi

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Estem elaborant el Pla d'Estratègia Digital des de la Comissió Digital i actualment el claustre està fent una formació FIC d'estratègia digital.

La robòtica educativa a l'escola

Hola!

Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.

Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.

La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-13

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

Tenim altres projectes engegats com per exemple, els escacs, projecte de música i escoles verdes.

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

Relacionada amb l'àmbit tecnològic encara no tenim res pensat. Si des del Departament ofereixen recursos i formacions intentarem incloure-ho.

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Utilitzem la tecnologia de manera transversal quan treballem altres àmbits.

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

No ho hem avaluat

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Entre el professorat és obligatòria aquesta formació.

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-15

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

De moment no hi ha formació de professorat i tenim en mans altres projectes.

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

De fet, el departament té en mans l'Estratègia d'Impacte Digital i STEAM que ens proposa un seguit d'equipaments tecnològics que hem estat mirant de sol·licitar per començar a aplicar-ho.

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

De fet, el departament té en mans l'Estratègia d'Impacte Digital i STEAM que ens proposa un seguit d'equipaments tecnològics que hem estat mirant de sol·licitar per començar a aplicar-ho.

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Sí. Amb les tauletes fem diferents activitats i a la sala d'informàtica.

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

En la competència digital. La facilitat d'entendre com funciona el món digital.

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

A través de formacions i cursos i amb l'acreditació de la competència digital docent

La robòtica educativa a l'escola

Hola!

Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.

Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.

La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-17

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

De moment ho oferim com a extraescolar. Al centre de moment estem treballant altres projectes.

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

De moment no ho tenim plantejat.

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

De moment no ho tenim plantejat.

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Sí, l'habilitat digital no deixem de costat. Utilitzen ordinadors i portàtils per fer activitats interactives.

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

Tenen més facilitat per entendre el món digital

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assolixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Amb la FIC que ofereix el departament.

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-18

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

En aquest moment utilitzem altres metodologies.

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

No

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Tenim tauletes i portàtils per fer les activitats.

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

No és el ítem central

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

De moment amb la formació docent que ofereix el departament

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-19

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

Ho tenim en ment, però encara no hem trobat la oportunitat

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

Hem de formar al professorat

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Sí, tenim tauletes i altres dispositius que donen suport a la tasca docent

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

En l'autonomia i ser resolutius quan es troben davant d'un conflicte.

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Aquesta any els docents estan fent la formació de competència digital

La robòtica educativa a l'escola

Hola!

Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili. Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.

La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-20

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

Hem fet alguns tallers, però encara no tenim material.

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

De moment no

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Sí, tenim tauletes i ordinadors. la tecnologia és treballa de manera transversal (jocs, programes, vídeos...)

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

No tenim cap resultat encara

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

amb formacions com la competència digital que ofereix el departament

La robòtica educativa a l'escola

Hola!
 Soc l'Aurora Bové, estudiant del grau d'Educació Primària a la Universitat Rovira i Virgili.
 Pel treball de fi de grau he fet recerca sobre la implementació de la robòtica a les escoles, els materials utilitzats i la necessitat d'incloure-la al projecte educatiu.
 La part pràctica consisteix a fer un estudi de la implementació de la robòtica a les escoles del Baix Penedès. Per aquesta raó necessito la vostra col·laboració per aconseguir tenir una radiografia de les escoles de la comarca, tant de les que fan robòtica com les que no, i així poder extreure conclusions.

Molt agraïda de la vostra participació!

* Indica que la pregunta és obligatòria

Nom de l'escola *

Escola XX-22

Al projecte educatiu del vostre centre escolar s'hi ha inclòs la robòtica com a proposta pedagògica a educació primària? *

No

Altres metodologies per treballar les TIC

Atès que a la vostra escola no es fa robòtica educativa, hi ha un seguit de preguntes sobre si es fan altres activitats per desenvolupar la competència digital de l'alumnat.

Molt agraïda de la vostra participació!

Per quin motiu heu decidit no incloure la robòtica educativa? *

Perquè no tenim materials i no va en acord amb la línia de centre

Teniu previst en un futur implementar la robòtica al vostre projecte educatiu? *

- Sí, ja ho tenim pensat que serà en els propers anys
- Sí, però encara no sabem de quina manera
- De moment no

En cas que no es vulgui introduir a curt termini, hi ha alguna altra proposta de cara el futur? Quina? *

de moment no

Actualment, a l'escola es duen a terme altres activitats per treballar les TIC amb l'alumnat? Quines? *

Sí, cartells amb canva, gravacions, vídeos, jocs interactius, la plataforma escolar. Tenim ordinadors.

De quina manera o en quines àrees ha incidit en el rendiment de l'alumnat aquesta activitat TIC que feu? *

No en tenim constància

L'estratègia digital de centre (EDC) defineix i concreta les línies d'actuació d'un centre que fan possible que docents, alumnat i centre assoleixin la competència digital (Departament d'Educació, 2021). De quina manera enfoqueu l'adquisició de la competència digital entre el professorat? *

Des del departament els docents ens estem formant en competència digital

