UAB
Universitat Autònoma de Barcelona

ROBOTS ENTRE IGUALS: IMPULSANT LA COMPETÈNCIA DIGITAL DOCENT A TRAVÉS DE L'OBSERVACIÓ ENTRE IGUALS

Mireia Soler i Miralles

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons: https://creativecommons.org/licenses/?lang=ca

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons: https://creativecommons.org/licenses/?lang=es

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license: https://creativecommons.org/licenses/?lang=en



ROBOTS ENTRE IGUALS

Impulsant la Competència Digital Docent a través de l'Observació entre Iguals

UAB
Universitat Autònoma
de Barcelona

TESI DOCTORAL

ROBOTS ENTRE IGUALS:
IMPULSANT LA COMPETÈNCIA DIGITAL DOCENT A TRAVÉS DE L'OBSERVACIÓ ENTRE IGUALS.

Mireia Soler i Miralles

Codirigida per Dr. David Duran Gisbert
i Dra. Mariona Corcelles Seuba.

2026

Programa de Doctorat Interuniversitari en Psicologia de l'Educació.
Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació.

Aquesta tesi està protegida sota la llicència Creative Commons - Compartir Igual (BY-NC-SA):
No es permet un ús comercial de l'obra original ni de possibles obres derivades, la distribució de les quals ha de fer-se amb una llicència igual a la que regula l'obra original.

ÍNDEX

Agraïments..... 6
Resum..... 7

I. INTRODUCCIÓ..... 13
1. Justificació de la investigació..... 14
2. Estructura del treball..... 18

II. MARC TEÒRIC..... 20
3. La competència digital docent..... 21
3.1. La competència digital en el context educatiu..... 22
3.2. Marcs de referència de la competència digital docent..... 27
3.3. Les àrees i competències específiques de la competència digital docent..... 31
3.3.1. Àrea 1: Compromís professional..... 31
3.3.2. Àrea 2: Recursos digitals..... 33
3.3.3. Àrea 3: Ensenyament i aprenentatge..... 34
3.3.4. Àrea 4: Avaluació i retroacció..... 35
3.3.5. Àrea 5: Empoderament de l'alumnat..... 36
3.3.6. Àrea 6: Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat..... 37
3.4. El pensament computacional i la robòtica educativa..... 40
3.5. La millora de la competència digital docent..... 45
4. El desenvolupament professional docent..... 52
4.1. Introducció al desenvolupament professional docent..... 53
4.2. El desenvolupament professional efectiu..... 56
4.3. La col·laboració docent en el desenvolupament professional docent..... 58
4.4. Beneficis i reptes de la col·laboració docent..... 61
4.5. L'aprenentatge professional entre iguals..... 67
5. L'observació entre iguals..... 72
5.1. Models d'observació d'aula..... 73
5.2. L'observació entre iguals..... 75
5.3. Beneficis i reptes de l'observació entre iguals..... 78
5.4. L'observació com a eina d'aprenentatge professional..... 81
5.4.1. El focus d'observació..... 82
5.4.2. La recollida d'evidències..... 84
5.4.3. La pràctica reflexiva..... 85
5.4.4. El feedback..... 86
5.4.5. La transferència i sostenibilitat..... 89
5.5. L'observació entre iguals per a la millora de la competència digital docent..... 91

III. EL PROGRAMA D'INTERVENCIÓ..... 93
6. Les propostes formatives..... 94
6.1. Valoració de la intervenció amb observació entre iguals.....100
6.1.1. Acompliment dels objectius de la formació..... 100
6.1.2. Impacte de la formació..... 101
6.1.3. Valoració de l'observació entre iguals..... 103
IV. INVESTIGACIÓ EMPÍRICA.....104
7. Objectius específics de l'estudi empíric..... 105
8. Metodologia de la investigació..... 107
8.1. Enfocament i disseny metodològic.....107
8.2. Participants.....108
8.3. Instruments de recollida de dades.....112
8.3.1. Qüestionari d'autoreflexió per a docents SELFIE for TEACHERS..... 113
8.3.2. Anàlisi documental: Reflexió sobre la pràctica..... 115
8.3.3. Qüestionaris finals: percepció d'aprenentatge i valoració del procés.....116
8.3.4. Prova competencial de coneixement aplicat inicial i final..... 117
8.3.5. Anàlisi documental: Disseny de la sessió.....120
8.3.6. L'enregistrament d'àudio: El feedback.....120
9. Recollida, tractament i anàlisi de les dades..... 121
9.1. Recollida i tractament de dades.....121
9.2. Procediment d'anàlisi de dades..... 122
10. Resultats..... 131
10.1. Impacte de l'observació entre iguals en les percepcions sobre la pròpia competència digital docent.....131
10.1.1. Resultats obtinguts en les percepcions de la competència digital docent.....132
10.1.2. Elements del procés que expliquen les diferències obtingudes.....136
10.1.3. Elements específics de l'observació entre iguals que expliquen les diferències..... 145
10.2. Impacte de l'observació entre iguals en el coneixement aplicat per a la incorporació de la robòtica educativa a l'aula..... 150
10.2.1. Resultats obtinguts en el coneixement aplicat de la competència digital docent.....150
10.2.2. Elements del procés que expliquen les diferències obtingudes.....155
10.2.3. Característiques de les converses de feedback que expliquen les diferències..... 164

V. CONCLUSIONS.....180
11. Discussió de resultats.....182
11.1. Impacte de l'observació entre iguals en les percepcions sobre la pròpia competència digital docent.....182
11.2. Impacte de l'observació entre iguals en el coneixement aplicat de la competència digital docent.....186
12. Aportacions del treball.....191
12.1. Implicacions per a la recerca.....191
12.2. Implicacions per a la pràctica.....192
13. Limitacions de l'estudi i línies de futur.....194

VI. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....196
Normativa i referències legals.....221

VII. ANNEXOS.....222
Annex I. Material formatiu de l'observació entre iguals.....222
Annex II. Decàleg del feedback efectiu.....234
Annex III. Document personal de l'observació entre iguals.....238
Annex IV. Graella d'observació i indicadors d'observació per àrees.....241
Annex V. Projecte recerca núm. CEEAH 7154.....248
Annex VI. Reflexió sobre la pràctica.....252
Annex VII. Cas pràctic.....253
Annex VIII. Llista de comprovació per a l'anàlisi del cas pràctic.....255
Annex IX. Sistema d'anàlisi per als dissenys de la sessió.....257
Annex X. Sistema d'anàlisi CLIP (Collaborative Inquiry into Practice).....260
Annex XI. Categories de codificació i exemples representatius d'intervencions docents en valorar l'acompliment de la pròpia sessió.....262
Annex XII. Aportacions referents a l'adequació de recursos en relació amb les competències específiques de la CDD amb exemples representatius.....264
Annex XIII. Classificació i freqüència dels aspectes positius i reptes valorats, amb exemples representatius.....267
Annex XIV. Fragment d'una conversa de feedback analitzada amb CLIP.....269
Annex XV. Exemple de codificació de la conversa analitzada amb CLIP.....270
Annex XVI. Resultats de la dimensió epistèmica-estructural i socioparticipativa.....271

Agraïments

Qui més m'ha seguit de prop aquests últims cinc cursos escolars sap que aquesta tesi doctoral no només ha estat una carrera de fons, sinó també un temps de transformació, creixement i aprenentatge en tots els sentits i àmbits.

Tot i que escriure aquestes paraules és, ara, un moment dolç i satisfactori, em resulta inevitable manifestar per escrit les dificultats i renúncies que han estat necessàries, també, durant aquest camí. Les nits sense dormir, els moments d'angoixa i els caps de setmana deixats de compartir amb la meva família, especialment els meus fills en els seus primers anys de vida, no han estat sempre fàcils de gestionar.

Malgrat que ja n'era conscient, un ensurt l'últim curs d'aquest procés formatiu, en plena redacció de resultats i en la duríssima recta final, em va recordar que aquesta tesi no hauria estat possible sense en Dani. Ell també ha viscut dificultats i renúncies i considero important reconèixer, mencionar i valorar el seu esforç. El seu ha estat un suport incondicional, d'aquells de mostrar sempre disponibilitat, de recordar-me la importància de no tirar la tovallola, d'assegurar que no em falti un plat a taula -encara que sigui davant l'ordinador- i de donar-me l'última empenta.

Anomenar, una a una, totes les persones que han contribuït directa o indirectament al desenvolupament d'aquest projecte no seria possible; no només pel risc d'oblidar-me'n algunes, sinó perquè seria especialment feixuc per al lector que s'aproxima a aquest treball des d'una mirada principalment acadèmica. Tot i això, vull dedicar un agraïment molt especial als meus codirectors de tesi, el Dr. David Duran i la Dra. Mariona Corcelles-Seuba, per orientar-me i acompanyar-me en el procés investigador; a en Txema Arenas i la Rosanna Fernández, per facilitar que les formacions fossin possibles; a totes i cadascuna de les persones, amb nom i cognom i una història compartida, que van participar-hi i a tot l'equip del Centre de Recursos Pedagògics i la Inspecció Educativa de Ciutat Vella, per confiar sempre en mi.

A tots i totes, com sempre dic: gràcies, gràcies i gràcies.

Resum

En el marc de la societat del coneixement, la competència digital s'ha consolidat com una de les vuit competències clau per a l'aprenentatge permanent, essent una capacitat transversal indestriable del pensament crític, la col·laboració i la creativitat. La importància de la Competència Digital Docent (CDD) és palesa per l'arribada de la robòtica educativa als centres educatius i les exigències d'un currículum que requereix una integració crítica i reflexiva de les tecnologies més enllà de l'ús instrumental. Tot i que marcs de referència com la UNESCO o el DigCompEdu defensen aquest enfocament, la realitat formativa del professorat sovint es manté allunyada de pràctiques efectives que promoguin la coconstrucció de coneixement. El projecte de formació i recerca *Robots entre iguals* ofereix espais de col·laboració i pràctica reflexiva a través de l'Observació entre Iguals (OEI) i alhora aporta evidències sobre l'impacte d'aquesta pràctica col·laborativa en la millora de la CDD en la incorporació de la robòtica educativa i el pensament computacional a les aules. L'estudi empíric presenta dos objectius: (1) analitzar l'impacte de l'OEI en la millora de les percepcions dels docents sobre la pròpia CDD i (2) analitzar l'impacte de l'OEI en la millora del coneixement aplicat de la CDD, per a la incorporació de la robòtica educativa a l'aula. Mitjançant un disseny mixt seqüencial explicatiu, la recerca recull dades de 51 docents en actiu de 13 centres públics d'Educació Infantil i Primària de Barcelona, dividits en un grup de comparació (GC) de 24 docents que van rebre formació en robòtica i un grup d'intervenció (GI) de 27 docents que van participar de la mateixa formació amb un mòdul addicional d'OEI. Els resultats evidencien que el GI va mostrar millores estadísticament significatives superiors en les percepcions de la pròpia CDD en les àrees d'Ensenyament i aprenentatge i Empoderament de l'alumnat, així com en la prova de coneixement aplicat en totes les àrees analitzades. Mentre que el GC va aportar planificacions més fragmentades i centrades en l'ús instrumental dels robots, els docents del GI van realitzar dissenys més detallats, inclusius i pedagògicament coherents. De forma similar, en els documents de reflexió sobre la pràctica, el GI va integrar una visió reflexiva i pedagògica de l'eina, mentre que el GC, en termes generals, es va focalitzar en la valoració de l'execució tècnica dels robots. Els processos que expliquen l'eficàcia de l'OEI, segons les valoracions dels participants, poden atribuir-se, d'una banda, al desenvolupament del rol d'observador que els va permetre obtenir una mirada externa sobre la seva pròpia pràctica i ajustar-la de manera més conscient i, de l'altra, a la retroacció constructiva que va facilitar un diàleg pedagògic altament integrat i productiu, on gairebé el 60% de les

unitats segmentades van aconseguir interconnectar simultàniament l'acció docent, la perspectiva de l'alumne i el contingut disciplinari. En conjunt, l'estudi evidencia que l'OEI va actuar com una eina de metacognició professional, que augmenta l'autoeficàcia docent i la seguretat emocional gràcies al seu caràcter simètric i recíproc, promou un canvi de mirada i permet una integració més significativa de la robòtica educativa. Així doncs, aquest estudi aporta evidències sobre el potencial de l'OEI com una estratègia formativa que pot enriquir la formació convencional, resultant més eficient per a la transferència de coneixement a l'aula. Tanmateix, l'impacte de l'OEI en la competència digital de l'alumnat, com a conseqüència de la millora de la CDD, és encara un aspecte pendent que valdria la pena explorar en futures recerques.

Paraules clau: Observació entre Iguals, Competència digital docent, Desenvolupament professional docent, Aprenentatge professional, Robòtica Educativa

Resumen

En el marco de la sociedad del conocimiento, la competencia digital se ha consolidado como una de las ocho competencias clave para el aprendizaje permanente, siendo una capacidad transversal inseparable del pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad. La importancia de la Competencia Digital Docente (CDD) es evidente ante la llegada de la robótica educativa a los centros educativos y las exigencias de un currículum que requiere la integración crítica y reflexiva de las tecnologías más allá del uso instrumental. Aunque marcos de referencia como UNESCO o DigCompEdu defienden este enfoque, la realidad formativa del profesorado a menudo se mantiene alejada de prácticas efectivas que promuevan la coconstrucción de conocimiento. El proyecto de formación e investigación *Robots entre iguales* ofrece espacios de colaboración y práctica reflexiva a través de la Observación entre Iguales (OEI) y, al mismo tiempo, aporta evidencias sobre el impacto de esta práctica colaborativa en la mejora de la CDD en la incorporación de la robótica educativa y el pensamiento computacional en las aulas. El estudio empírico presenta dos objetivos: (1) analizar el impacto de la OEI en la mejora de las percepciones de los docentes sobre la propia CDD y (2) analizar el impacto de la OEI en la mejora del conocimiento aplicado de la CDD para la incorporación de la robótica educativa en el aula. Mediante un diseño mixto secuencial explicativo, la investigación recoge datos de 51 docentes en activo de 13 centros públicos de Educación Infantil y Primaria de Barcelona, divididos en un grupo de comparación (GC) de 24 docentes que recibieron formación en robótica y un grupo de intervención (GI) de 27 docentes que participaron de la misma formación con un módulo adicional de OEI. Los resultados evidencian que el GI mostró mejoras estadísticamente significativas superiores en las percepciones de la propia CDD en las áreas de Enseñaza y aprendizaje y Empoderamiento del alumnado, así como en la prueba de conocimiento aplicado en todas las áreas analizadas. Mientras el GC aportó planificaciones más fragmentadas y centradas en el uso instrumental de los robots, los docentes del GI realizaron diseños más detallados, inclusivos y pedagógicamente coherentes. De forma similar, en los documentos de reflexión sobre la práctica, el GI integró una visión reflexiva y pedagógica de la herramienta, mientras que el GC, en términos generales, se focalizó en la valoración de la ejecución técnica de los robots. Los procesos que explican la eficacia de la OEI, según las valoraciones de los participantes, pueden atribuirse, por un lado, al desempeño del rol de observador que les permitió obtener una mirada externa sobre su propia práctica y ajustarla de manera más consciente y, por otro, a la retroalimentación constructiva que facilitó un diálogo pedagógico altamente integrado y productivo, en que

cerca del 60% de las unidades segmentadas consiguen interconectar simultáneamente la acción docente, la perspectiva del alumnado y el contenido disciplinario. En conjunto, el estudio evidencia que la OEI actuó como herramienta de metacognición profesional, que fomenta un aumento de la autoeficacia docente y la seguridad emocional gracias a su carácter simétrico y recíproco, promueve un cambio de mirada y permite una integración más significativa de la robótica educativa. Así, este estudio aporta evidencias sobre el potencial de la OEI como una estrategia formativa que puede enriquecer la formación convencional, resultando más eficiente para la transferencia de conocimiento en el aula. Sin embargo, el impacto de la OEI en la competencia digital del alumnado, como consecuencia de la mejora de la CDD, es todavía un aspecto pendiente que valdría la pena explorar en futuras investigaciones.

Palabras clave: Observación entre Iguals, Competencia digital docente, Desarrollo profesional docente, Aprendizaje profesional, Robótica Educativa

Abstract

In the context of a knowledge society, digital competence is one of the eight core lifelong learning skills, being a transversal capability, closely linked with critical thinking, collaboration, and creativity. The importance of Teachers' Digital Competence (TDC) is clear, given the introduction of educational robotics in schools and the demands of a curriculum that requires the critical and reflective integration of technologies beyond their instrumental use. Although frameworks such as UNESCO and DigCompEdu advocate this approach, teacher training often falls short of effective practices that promote the co-construction of knowledge. The *Robots for Peer Learning* training and research project offers spaces for collaboration and reflective practice through Reciprocal Peer Observation (RPO). It also provides evidence of the impact of this collaborative practice on improving TDC through the integration of educational robotics and computational thinking in the classroom. This empirical study has two objectives: (1) analyzing the impact of RPO on teachers' perceptions of TDC and (2) analyzing the impact of RPO on applied knowledge of TDC for the integration of educational robotics in the classroom. Using a sequential explanatory mixed-methods design, the study collects data from 51 in-service teachers from 13 public early childhood and primary education schools in Barcelona. The teachers are divided into a comparison group (CG) of 24 who received robotics training, and an intervention grup (IG) of 27 who participated in the same training with an additional RPO module. The results show that the IG demonstrated statistically significant improvements in the TDC's perceptions of Teaching and Learning and Student Empowerment areas, as well as achieving higher scores in the applied knowledge test across all analyzed areas. While the CG submitted more fragmented lesson plans focused on the instrumental use of robots, the teachers in the IG developed more detailed, inclusive and pedagogically coherent designs. Similarly, in their reflections on practice, the IG adopted a reflective and pedagogical approach to the tool, whereas the CG generally focused on evaluating the robots' technical performance. According to the participants' assessments, the specific processess that explain the effectiveness of the RPO can be atributed, on the one hand, to performing the observer role, which allowed them to gain an external perspective on their own practice and adjust it more consciously, and, on the other hand, to the constructive feedback, which facilitated a highly integrated and productive pedagogical dialogue. In this dialogue, nearly 60% of the segmented units successfully interconnected teaching practice, students' perspectives and disciplinary content. Overall, the study demonstrates that the RPO acted as a professional metacognitive tool, fostering increased teacher self-efficacy and emotional security thanks

to its symmetrical and reciprocal nature. It also promotes a shift in perspective and enables a more meaningful integration of educational robotics. Thus, this study provides evidence of the RPO's potential as a training strategy that can enrich conventional training and prove more efficient for knowledge transfer in the classroom. However, the impact of the RPO on students' digital competence as a consequence of improved TDC remains an area for further exploration in future research.

Key words: Reciprocal Peer Observation, Teachers' Digital Competence, Teachers' Professional Development, Professional Learning, Educational Robotics

I. INTRODUCCIÓ

1. Justificació de la investigació

Des dels inicis de la meva formació docent m'he interessat per l'aprenentatge des d'un punt de vista inclusiu i encoratjador, en contextos en els quals tota persona aprenent pugui assolir el màxim de les seves capacitats i habilitats.

Inicialment, i durant els primers dotze anys com a mestra, vaig posar el focus en l'alumnat. Les bases psicopedagògiques, eines i estratègies apreses com a mestra d'educació especial i en el màster professionalitzador en psicologia de l'educació, m'ajudaven a dissenyar i dur a terme contextos d'aprenentatge en els quals els i les alumnes podien florir i treure el millor d'ells i elles mateixes, tant des del grup-aula referent com a tutora, com des de la perspectiva de mestra especialista en llengua anglesa.

Aquest vessant d'ensenyament d'una segona llengua, em va portar a repensar algunes qüestions i necessitar noves estratègies en la meva pràctica educativa com la incorporació de bastides lingüístiques, el foment de la interacció estructurada entre l'alumnat i les estratègies de treball cooperatiu. La meva experiència com a *English teacher* i el meu desig incansable de millorar dia a dia van fer que m'interessés per programes internacionals i emprengués un viatge, tot omplint la maleta d'infinites ganes d'aprendre, amb destí a Denver, Colorado. Allà, com a mestra-tutora en programes bilingües i programes duals, vaig descobrir la docència compartida. A partir de llavors, vaig experimentar en primera persona el que esdevé, per a mi, una nova forma de col·laboració docent que no només reforça la meva mirada inclusiva i el Disseny Universal de l'Aprenentatge, sinó que, a més, em permet aprendre i construir coneixement sobre allò que succeeix a l'aula conjuntament amb un altre docent.

Tornant a Barcelona, vaig tenir l'oportunitat de continuar aprenent de i sobre la docència compartida i vaig començar a posar el focus en aquesta forma de col·laboració docent com a eina per a l'atenció a la diversitat i la personalització dels aprenentatges de l'alumnat. La docència compartida es va convertir, doncs, en un dels meus focus d'estudi i aprofundiment amb la finalitat de comprendre-la i donar suport en la formació de docents que l'han d'aplicar a l'aula, elaborant el meu treball de fi de Màster en Gestió i Direcció de Centres Educatius al voltant d'aquesta temàtica i oferint píndoles formatives a la institució on treballava.

Anys més tard, ja com a mestra a l'escola pública i gràcies al guiatge a una alumna en pràctiques en el grau d'Educació Primària, vaig conèixer la Dra. Mariona

Corcelles-Seuba, qui em va proposar conèixer i participar en el Grup de Recerca sobre l'Aprenentatge entre Iguals (grup GRAI) i en un projecte d'Investigació, Desenvolupament i Innovació titulat "Observació entre iguals com a desenvolupament professional docent: cap a una cultura col·laborativa en centres de primària i secundària (número de referència PID2020-113719RB-I00) al qual em vaig incorporar com a part del grup de treball i com a doctoranda en formació. Poc m'hauria imaginat que, 11 anys més tard d'haver conegut el Dr. David Duran com a professor del Màster Interuniversitari en Psicologia de l'Educació, m'obririen la porta a participar i formar part de la comunitat d'aprenentatge i recerca tant referent com capdavantera en l'àmbit de l'aprenentatge entre iguals.

Paral·lelament, en l'àmbit professional, va sorgir l'oportunitat de participar en el projecte de mentoria digital: un projecte limitat en el temps que demanava d'acompanyar a diferents centres educatius, en totes les seves etapes -des d'Educació Infantil fins a l'Educació Postobligatòria-, en el disseny i desenvolupament de l'Estratègia Digital de Centre (EDC).

L'elaboració de l'EDC era una de les línies d'acció planificades en el Pla d'Educació Digital de Catalunya amb l'objectiu de "formalitzar la governança de la tecnologia en el marc de l'autonomia de centre i facilitar la planificació en els àmbits organitzatius, pedagògics i tecnològics" (Departament d'Educació, 2022, p. 28).

Malgrat que pogués semblar un projecte desvinculat de l'aprenentatge entre iguals, el meu rol com a mentora, en una posició equivalent als equips docents als qui acompanyava i, fins i tot, de vegades, amb un coneixement tècnic per part meva molt menor, feia que tant els equips de comissió digital com jo mateixa poguéssim aprendre els uns dels altres i créixer professionalment plegats. A més, a partir de les diagnosis fetes als centres, mitjançant l'anàlisi de les dades recollides amb eines com SELFIE i SELFIEforTEACHERS (Economou, 2023) entre d'altres, vaig poder detectar necessitats comunes que s'anaven repetint a tots els centres d'Educació Infantil i Primària del districte de Ciutat Vella. La primera d'aquestes necessitats prenia molt sentit en l'àmbit de recerca en el que ens movem amb el grup GRAI: els docents dels centres educatius necessitaven estructures col·laboratives que els permetés fer xarxa entre ells i amb altres centres de característiques similars.

A més d'aquesta manca de xarxes de col·laboració docent i espais d'intercanvi d'experiències en la formació i millora de la competència digital docent (CDD), una altra necessitat comuna fou la necessitat d'incorporar el pensament computacional i la robòtica

educativa de forma significativa a les aules. Aquesta preocupació sorgia de la crida inevitable a donar resposta a la dotació d'equipament tecnològic relacionat amb la robòtica educativa que arribaria a les aules durant el curs 2023-2024. Aquest desplegament, finançat amb Fons Next Generation EU i en línia amb els objectius del Pla d'Educació Digital de Catalunya en matèria d'Infraestructura, venia pràcticament de la mà d'un canvi de currículum en l'Educació Bàsica (Decret 175/2022) i, per tant, d'una transformació educativa.

En aquest context de transformació, diferents formes i estratègies col·laboratives entre docents esdevenen essencials per a donar resposta inclusiva a tots els alumnes als centres educatius catalans. Les estructures de desenvolupament professional per als docents en actiu que ofereixen sistemes col·laboratius per a transformar les seves pràctiques i incloure l'aprenentatge docent entre iguals, guanyen importància (Duran, 2019). D'acord amb això, i tal com es desenvolupa amb detall més endavant, el 80% dels docents que participen en l'enquesta internacional TALIS, consideren que la formació que més impacta en la seva tasca docent és la que necessita de la col·laboració entre iguals (OCDE, 2020). Tot i això, a Espanya, només el 24% dels docents d'escoles d'Educació Primària manifestaven, segons les dades 2024, participar de pràctiques col·laboratives d'aprenentatge com és l'observació entre iguals (OEI), com a mínim, un cop al mes; xifra que es redueix al 22% en el cas de Catalunya (MEFPD, 2025).

En la transformació digital, la majoria dels estudis sobre CDD se centren en l'educació universitària i/o en els futurs docents, mentre que són pocs els que estudien els docents en actiu en les etapes d'Educació Infantil i Primària (Zhang, 2017; Zhao et al., 2021). A més, la literatura suggereix realitzar estudis que combinin metodologies mixtes, integrant dades quantitatives i qualitatives, per a una comprensió del camp més profunda (Esteve-Mon et al., 2020; Zhao et al., 2021), com la que es presenta en aquest document.

Igualment, en termes de desenvolupament professional docent (DPD) en l'àmbit digital, alguns autors proposen aprofundir en les possibilitats de la formació i avaluació competencial dels docents, així com donar prioritat a la creació d'espais d'intercanvi on puguin debatre i reflexionar críticament sobre les seves pròpies pràctiques (Esteve-Mon et al., 2020; Røkenes et al., 2022), a més de construir coneixement de forma reflexiva i col·laborativa (Escudero et al.,2018; Bocconi et al., 2022).

D'acord amb aquestes reflexions i basant-me en estudis previs en la recerca, es defineixen a continuació els propòsits generals de la tesi que presento en aquest treball.

Propòsit 1:

Oferir un marc teòric que vinculi la importància de l'observació entre iguals en el desenvolupament progressional docent i l'aprenentatge professional, per a la millora de les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge en el marc del desenvolupament de la competència digital docent.

Propòsit 2:

Dissenyar, implementar i valorar un programa de formació per a la millora de la competència digital docent en l'aplicació de la robòtica a l'aula, basat en l'observació entre iguals.

Propòsit 3:

Analitzar l'impacte de l'observació entre iguals, com a mecanisme per a l'aprenentatge entre docents, en la millora de la competència digital docent, comparant els efectes en un grup d'intervenció i un grup de comparació.

Aquests propòsits s'emmarquen en el constructivisme com a model de coneixement atès que s'analitzen les percepcions dels docents i les seves interaccions en el context de l'OEI, des de la perspectiva de la construcció social i individual del coneixement basada en experiències i interaccions (Bandura, 1977; Vigotsky, 1978). La metodologia mixta (Creswell, 2015) que s'utilitza en la recerca no només inclou captar les percepcions dels docents sinó que també permet contrastar-les amb dades més objectives com la prova competencial de coneixement aplicat, i l'anàlisi de converses de feedback per observar la profunditat pedagògica i verificar la coherència entre el que els docents perceben i les seves pràctiques reals. Captar i integrar diverses perspectives permet enriquir la comprensió del fenomen estudiat i, així, reconèixer la importància de la reflexió i l'ajust constant de les pràctiques educatives.

Per al disseny de les propostes formatives, a més de tenir en compte les necessitats dels centres educatius presentades anteriorment, es va procurar oferir un espai de desenvolupament professional docent que integrés la qualitat dels materials, la personalització, l'adaptació al context, el compromís i el reconeixement.

M'agradaria aturar-me en aquest últim punt: el reconeixement formal. La certificació de les hores formatives no només posa de manifest, visibilitza i valida l'esforç i dedicació dels docents, sinó que també afavoreix la seva motivació i compromís amb el procés de desenvolupament professional, i aquesta qüestió era molt important per a mi, no només

en el moment de dissenyar i presentar les formacions, sinó també en formalitzar-les i dur-les a terme. De la mateixa manera que cadascuna de les dades recollides provinents de les persones participants en el projecte *Robots entre iguals* compta, les hores de formació i reflexió dedicades per part seva també havien de comptar de forma visible.

Així mateix, una altra consideració rellevant per a mi d'aquest estudi és que no es limita a múltiples anàlisis de recerca pròpies d'una tesi, sinó que va més enllà. *Robots entre iguals* s'ha convertit en un projecte personal, professional i de recerca on s'ofereix una perspectiva més profunda i integrada que permet la transferència del coneixement més enllà de la comunitat acadèmica, promovent la mediació del coneixement (conegut en anglès com *Knowledge brokering*, Meagher et al., 2008). Aquesta mediació del coneixement, a més de permetre l'aplicació pràctica del coneixement teòric i basat en evidència, ha transcendit les aules, ja que algunes de les docents participants s'han involucrat en concursos, han liderat tallers o jornades formatives per a altres docents i, fins i tot, participat en articles de divulgació (p.e. Soler, Cairó i García, 2025).

La fonamentació teòrica d'aquesta experiència, la descripció del projecte i el seu impacte sobre la pràctica docent i el desenvolupament professional seran detalladament abordats al llarg d'aquest document, que s'estructura tal com s'especifica en la següent secció.

2. Estructura del treball

Després d'haver justificat l'estudi i presentat els objectius generals, l'estructura d'aquest treball s'organitza en quatre blocs.

El primer bloc ofereix una revisió teòrica dels tres elements principals d'aquesta recerca: la competència digital, el DPD i l'OEI. En el primer capítol es defineix i presenta la competència digital, posant el focus en el context educatiu. En primer lloc, es descriu la CDD i els marcs competencials de referència. A continuació, es descriuen les sis àrees de la CDD i es tracta la competència digital de l'alumnat, destacant una de les seves competències específiques per al desenvolupament del pensament computacional i la robòtica educativa. Finalment, el capítol conclou amb una recopilació d'aportacions enfocades a la millora de la CDD i es presenta un dels enfocaments metodològics més rellevants per a la seva millora.

El segon capítol del marc teòric vincula aquest enfocament metodològic amb el DPD i l'aprenentatge professional, i descriu les característiques més rellevants d'un DPD efectiu

i col·laboratiu. En aquest capítol es posa especial èmfasi en la col·laboració docent i l'aprenentatge entre iguals com a elements essencials en la millora professional docent.

L'últim capítol del marc teòric és el que dona protagonisme a l'estructura col·laborativa per a l'aprenentatge professional defensada en aquest treball: l'OEI. Des d'un punt de vista col·laboratiu i sense judicis, l'OEI es planteja com una estratègia per a la millora de la pràctica docent en un context concret, situat i molt específic com és la CDD.

El segon bloc dona resposta al segon propòsit d'aquesta tesi i presenta el disseny del programa d'intervenció i la valoració dels participants de la proposta formativa.

El tercer bloc del treball, dividit en quatre capítols, exposa la investigació empírica. Primerament, es presenten els objectius específics de recerca amb les hipòtesis i preguntes relacionades. Més endavant, s'indica i justifica el disseny metodològic, la població objecte d'estudi, els instruments de recollida de dades i el tractament i l'anàlisi que se'n fa. Finalment, es mostren els resultats obtinguts per a cadascun dels objectius de recerca plantejats.

L'últim bloc presenta la discussió dels resultats en relació amb el marc teòric i les conclusions de l'estudi, destacant-ne les principals contribucions i limitacions, juntament amb possibles línies d'investigació futures útils per la comunitat educativa i investigadora.

Quant a l'enfocament lingüístic, es presenta un document amb un llenguatge comú formal fent ús del gènere masculí com a categoria gramatical amb un valor genèric. Amb un llenguatge proper i senzill, es procura no violentar la llengua ni caure en expressions forçades o artificioses, i, al mateix temps, s'intenta evitar -per això que es menciona de forma explícita- excloure o invisibilitzar cap persona, sigui quin sigui el seu sexe i gènere identitari com a construcció social.

La responsabilitat d'aquest treball acadèmic és íntegra i exclusiva de la seva autora que, d'acord amb el posicionament de la UAB[1] respecte l'ús de la Intel·ligència Artificial i la normativa associada, ha fet un ús restringit, ètic i conscient de la IA per idear títols o pluja d'idees i per realitzar tasques de suport tècnic i lingüístic, com ara la transcripció d'enregistraments d'àudio, el format de referències o la millora d'estil, la revisió estructural i la correcció ortogràfica, sempre sense copiar-ne cap resultat.

[1] Posicionament de la UAB respecte l'ús de la Intel·ligència Artificial. Ús de la IA en el context acadèmic (Servei de Biblioteques UAB).

II. MARC TEÒRIC

3. La competència digital docent

Segons la Recomanació del Consell de la Unió Europea (2018), s'han identificat vuit competències clau per l'aprenentatge permanent, amb la finalitat de proporcionar un marc de referència comú per als responsables polítics, educatius, els interlocutors socials i els propis alumnes. Aquestes competències són el conjunt de coneixements, habilitats i estratègies que contribueixen a una vida exitosa en la societat actual i, per tant, són necessàries per enfrontar-se a tots els reptes de la Societat del Coneixement (Cabero-Almenara i Palacios-Rodríguez, 2020a; Comissió Europea, 2019).

Una d'aquestes competències clau és la competència digital, que considera fonamental i transversal la capacitat d'utilitzar la tecnologia per al desenvolupament laboral i l'aprenentatge, en entorns més flexibles i adaptats a les necessitats d'una societat en constant canvi.

Aquest capítol ofereix una revisió de la competència digital en el context educatiu, centrant-se principalment en la competència digital docent (CDD), però sense oblidar la competència digital de l'alumnat. En el transcurs del capítol es presenten els principals marcs de referència, així com el Pla d'Educació Digital de Catalunya, per posar-hi el focus en el desplegament de la robòtica educativa als centres educatius.

Per al desenvolupament d'aquest capítol s'han tingut en compte diverses revisions bibliogràfiques sobre competència digital (Esteve-Mon et al., 2020; Fernández-Batanero et al., 2020; Ilömaki et al., 2016; Petterson, 2017; Spante et al., 2018; Zhao et al., 2021). El capítol s'organitza en els següents apartats: la definició de la competència digital, les

teories i marcs de referència relacionats en el context educatiu, i les seves implicacions per al desenvolupament i l'aprenentatge professional.

3.1. La competència digital en el context educatiu

En la Societat del Coneixement, el desenvolupament de la competència digital no només és essencial, sinó que està vinculat a l'èxit, l'ocupabilitat, la creativitat i la prosperitat de cada individu (Cabero-Almenara i Palacios-Rodríguez, 2020a). Per aquesta raó, és crucial que la competència digital s'integri transversalment en l'aprenentatge al llarg de la vida. Les institucions educatives han de fer front al repte de trobar formes innovadores de desenvolupar la seva tasca donant resposta a aquesta necessitat a tots els nivells educatius.

Diferents termes s'associen a les habilitats i capacitats relacionades amb la digitalització, de les quals destaquen principalment dos en la literatura: *alfabetització digital* i *competència digital.*

Alguns autors defensen que el terme específic utilitzat només reflecteix preferències lingüístiques o diferències geogràfiques, qüestió per la qual els termes s'utilitzen de forma indistinta en molts casos com a sinònims (Ilomäki et al., 2016; Spante et al., 2018). En canvi, autors com Zhao et al. (2021) defensen que, malgrat que existeix una estreta relació entre l'alfabetització digital i la competència digital, es refereixen a conceptes diferents. Igualment, Mc Garr i Mc Donagh (2020) proposen que la *competència digital* respon a una conceptualització més sofisticada i enriquida, integrada per nombroses dimensions i components, que ha substituït l'antic objectiu de les habilitats tècniques, el qual era l'enfocament dominant de l'*alfabetització digital.*

Partint de la premisa de separar aquests dos conceptes, d'una banda, tal com es fa referència a Fernández-Batanero et al. (2020) i Spante et al. (2018), entenem *l'alfabetització digital* com un conjunt de coneixements i habilitats necessàries per comprendre i utilitzar els ordinadors i les eines digitals de forma productiva i eficaç, tant per a ús personal com professional. Aquest concepte d'alfabetització també està relacionat amb l'habilitat per a comunicar-se utilitzant tecnologies digitals i la capacitat per a generar, transformar i compartir nous coneixements.

Segons Ilomäki et al. (2016), l'alfabetització digital inclou l'ús d'ordinador, l'ús crític d'Internet i la comprensió d'imatges digitals. A més, d'acord amb Santos et al. (2019), actualment els estudis ja no parlen d'una única alfabetització, sinó d'alfabetitzacions

digitals múltiples: incloent-hi l'alfabetització a Internet, l'alfabetització informàtica, i l'alfabetització informacional, totes elles essencials al segle XXI.

D'altra banda, la *competència digital* implica clarament alguna cosa més que saber utilitzar dispositius i aplicacions o gestionar informació. L'ús significatiu i saludable de la tecnologia informàtica requereix, també, coneixements i actituds específics sobre aspectes legals i ètics, de privacitat i seguretat, així com una comprensió del paper de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) en la societat, i una actitud equilibrada envers la tecnologia per tal d'aplicar aquests coneixements de manera crítica i competent (Janssen et al., 2013; Santos et al., 2019).

Així doncs, en línia amb McGarr i Mc Donagh (2020), esdevenir digitalment competent implica anar més enllà de l'alfabetització digital i requereix una comprensió més àmplia i profunda de com, quan i per què s'utilitzen les eines digitals en la societat.

La majoria dels autors, doncs, coincideixen a definir la *competència digital* com un conjunt de coneixements, habilitats, actituds i estratègies que permeten utilitzar les tecnologies i els mitjans digitals amb finalitats professionals, socials, educatives i d'entreteniment en la vida quotidiana (Esteve-Mon et al., 2020; Janssen et al., 2013; Ilomäki et al., 2016; INTEF, 2017; Petterson, 2017; Santos et al., 2019; Zhao et al., 2021). Concretament, Petterson (2017) especifica que la tecnologia i els mitjans digitals han de ser utilitzats per comunicar-se, col·laborar, crear i compartir continguts, gestionar informació, executar tasques, resoldre problemes i construir coneixements de forma crítica, creativa, autònoma, eficaç, segura i reflexiva. En aquesta línia, la Comissió Europea (2018) destaca l'ús de la tecnologia per recuperar, accedir, emmagatzemar, produir, presentar i intercanviar informació, així com per comunicar-se i participar en xarxes de col·laboració amb confiança, sentit crític i responsabilitat.

En el context educatiu, la incorporació de la tecnologia i l'ús de les eines digitals en les pràctiques docents i en el DPD no només és inevitable, sinó que és essencial per millorar l'ensenyament, desenvolupar la competència digital de docents i alumnes, fomentar la innovació pedagògica, adaptar-se a entorns educatius canviants i promoure l'equitat educativa (Blau i Shamir-Inbal, 2017; Borko, 2004; Darling-Hammond i Hyler, 2020).

Definim la *Competència Digital Docent (CDD)* com el conjunt d'habilitats, coneixements, actituds i capacitats que permet als docents dissenyar i promoure oportunitats d'aprenentatge que afavoreixin el desenvolupament de la competència digital de

l'alumnat, imprescindible per a tenir èxit en un món digitalitzat (Blau i Shamir-Inbal, 2017; Hämäläinen et al., 2021; Petterson, 2017).

Els docents es troben en una posició en què han de ser competents no només en l'ús de les eines digitals, sinó també en guiar i mostrar als alumnes com utilitzar-les de manera pràctica. Per això, la CDD inclou tant habilitats instrumentals basades en destreses específiques, com la capacitat pedagògica per transferir l'ús de la tecnologia d'un context a un altre, integrant la tecnologia digital en el seu desenvolupament professional per a millorar l'aprenentatge dels estudiants en totes les àrees i matèries (Engen, 2019; Ilomäki et al., 2016; Mishra i Koehler, 2006). Per tant, i d'acord amb la definició d'Engen (2019), la CDD abasta també una comprensió conceptual dels aspectes socials i culturals relacionats amb la seva funció docent i el seu potencial transformador en la societat contemporània.

D'aquesta manera, la CDD implica que els professionals de l'educació no només superin el coneixement de la tecnologia en si mateixa, sinó que fomentin la competència digital dels seus alumnes. Per aconseguir-ho, és necessari que els docents, d'una banda, es mantinguin actualitzats amb les tecnologies i els escenaris educatius en constant canvi i adaptació (García Tartera, 2016; Petterson, 2017) i, de l'altra, siguin conscients i coneixedors de com utilitzar la tecnologia a l'aula i com dissenyar oportunitats d'aprenentatge en el context escolar (Engen, 2019).

Diferents institucions en l'àmbit internacional han fet l'esforç per assentar unes bases per a la incorporació de les competències clau als sistemes educatius i, conseqüentment, desenvolupar la competència digital de docents i alumnes. Amb aquest objectiu, la Comissió Europea estableix, en el Pla d'Acció d'Educació Digital (2018), tres prioritats bàsiques per orientar les mesures destinades a ajudar els estats membres de la Unió Europea a promoure i donar suport tant a l'ús de la tecnologia en l'educació com al desenvolupament de la competència digital. Aquestes prioritats són: (1) fer bon ús de la tecnologia digital en l'ensenyament i l'aprenentatge, (2) desenvolupar les competències i les habilitats bàsiques per a la transformació digital i (3) millorar els sistemes educatius a partir de l'anàlisi de dades. Aquest marc estratègic es concreta en accions i mesures específiques per ser aplicades als centres educatius.

De manera alineada, en el context autonòmic, el Departament d'Educació presenta el Pla d'Educació Digital per a Catalunya 2020-2023 (PEDC, 2020) amb el que es vol situar Catalunya com un país capdavanter en l'ús educatiu de la tecnologia per a l'èxit educatiu i

social, al mateix temps que es pretén millorar la competència digital de l'alumnat, del professorat i dels centres educatius en el marc de la transformació educativa. Així doncs, els objectius del PEDC són:

- Assegurar la competència digital de l'alumnat en acabar l'ensenyament obligatori.
- Augmentar gradualment l'índex de professorat amb una CDD acreditada, entesa com una competència clau del segle XXI.
- Construir una xarxa entre centres digitalment competents que facilitin l'aprenentatge en el marc de la transformació educativa.

Adreçat a més de 3.300 centres educatius, el PEDC estableix objectius concrets, estratègies clau i accions específiques que van acompanyades, en paral·lel, de dotacions d'equipaments amb l'objectiu de garantir que alumnat, docents i centres comptin amb l'equipament digital necessari per assegurar el correcte desenvolupament de les activitats d'ensenyament i aprenentatge (Departament d'Educació, 2020).

En aquest context de transformació digital educativa, impulsar l'enfortiment de les habilitats i coneixements digitals dels docents esdevé clau, situant la millora de la CDD com l'element central per a l'assoliment dels objectius proposats en aquesta tesi.

Per comprendre profundament la CDD, és fonamental revisar els marcs de referència que la sustenten. A partir del discurs de Lázaro et al. (2019) i complementant-lo, a continuació es descriuen breument els marcs referencials més recents:

- A escala mundial, la UNESCO ha desenvolupat el Marc de Competències en TIC per a Docents per fomentar l'ús de la tecnologia a l'aula. La idea principal és que els docents amb una bona competència en les TIC podran oferir un ensenyament d'alta qualitat i gestionar amb èxit el creixement de les competències digitals dels alumnes (Butcher, 2019).
- En l'àmbit europeu, la Comissió Europea va establir el Marc de Competències Digitals dels Educadors (DigCompEdu), que defineix les competències digitals necessàries per als professionals de l'educació. Aquest marc actua com a guia perquè els governs elaborin els seus propis marcs de referència, utilitzant un llenguatge comú i una base conceptual compartida (Redecker i Punie, 2017).
- A Espanya, destaquen dos marcs institucionals (INTEF, 2014 i 2017) que ofereixen una rúbrica d'avaluació amb dimensions, indicadors i nivells de competència, i defineixen la CDD com el conjunt de competències que el professorat ha d'assolir per millorar la seva pràctica docent i el desenvolupament

professional en el segle XXI (INTEF, 2017). Aquesta definició està alineada amb la d'altres autors en la literatura (p.e. Esteve-Mon et al., 2020; Janssen et al., 2013; Ilomaki et al., 2016; Petterson, 2017; Santos et al., 2019; Zhao et al., 2021), que destaquen l'ús creatiu, crític i segur de les TIC per assolir objectius relacionats amb el context laboral, l'ocupabilitat, l'aprenentatge, l'oci, la inclusió i la participació en la societat.

- L'any 2020, la Direcció General d'Avaluació i Cooperació Territorial va desenvolupar el Marc de Referència Espanyol de Competència Digital Docent (MRCDD), basat en el DigCompEdu. La versió actualitzada va ser publicada com a Resolució del 4 de maig de 2022 (Ministeri d'Educació i Formació Professional, 2022).
- Finalment, la Generalitat de Catalunya, va definir la CDD com "la capacitat dels docents per aplicar i transferir els seus coneixements, estratègies, habilitats i actituds sobre les tecnologies de l'aprenentatge i del coneixement en situacions reals i concretes de la seva praxi professional per a: (a) facilitar l'aprenentatge de l'alumnat i l'adquisició de la competència digital; (b) implementar processos de millora i innovació docent d'acord amb les necessitats de l'era digital i (c) contribuir al desenvolupament professional d'acord amb els processos de canvi que es produeixen en la societat i en els centres educatius" (Generalitat de Catalunya, 2016, p.2). A més, va traduir i adoptar el marc de referència espanyol de la CDD (Departament d'Educació, 2022).

En la secció següent, es presenta una anàlisi més detallada d'aquests marcs de CDD, així com la descripció de les seves àrees i competències.

3.2. Marcs de referència de la competència digital docent

En consonància amb l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible, la UNESCO va elaborar el Marc de Competències dels docents en matèria TIC (Butcher, 2019) com una eina per orientar la formació inicial i contínua del professorat en l'ús de les TIC en tot el sistema educatiu. Aquest marc conceptual destaca que la tecnologia i les eines digitals tenen el potencial per accelerar el progrés, reduir la bretxa digital i promoure el desenvolupament de societats del coneixement inclusives, basades en els drets humans, l'empoderament i la igualtat de gènere. A més, en aquest context, les TIC són crucials per avançar cap a la consecució dels 17 Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). Concretament, les fites relacionades amb les TIC s'integren en l'educació de qualitat (Objectiu 4), la igualtat de gènere (Objectiu 5), les infraestructures (Objectiu 9), la reducció de les desigualtats (Objectiu 10), la pau, la justícia i les institucions sòlides (Objectiu 16) i les associacions per assolir els objectius (Objectiu 17).

Dissenyat per alinear-se amb els objectius nacionals i institucionals en l'àmbit internacional, el Marc de competències de la UNESCO ofereix una guia d'abast global per al desenvolupament de polítiques en aquest camp dinàmic. Aborda les implicacions dels recents avenços tecnològics en l'educació i l'aprenentatge, com la intel·ligència artificial (IA), les tecnologies mòbils, l'Internet de les coses i els recursos educatius oberts, per donar suport a la construcció de societats del coneixement inclusives (Butcher, 2019).

Aquest marc en matèria TIC consta de 18 competències agrupades en sis aspectes de la pràctica professional docent, dividides en tres nivells: producció de coneixements, aprofundiment de coneixements i adquisició de coneixements. Les sis àrees són: Comprensió del paper de les TIC en les polítiques educatives, Currículum i avaluació, Pedagogia, Aplicació de competències digitals, Organització i administració i Aprenentatge professional dels docents (Butcher, 2019).

En l'àmbit europeu, el *Joint Research Centre* (JRC) de la Comissió Europea va publicar el Marc Europeu de Competències Digitals per a Docents "DigCompEdu" (Redecker i Punie, 2017).

En proporcionar un marc de referència europeu amb un llenguatge i una lògica comuns, el marc pretén donar suport als esforços nacionals, regionals i locals per promoure la CDD. El marc DigCompEdu és el resultat d'un acord sobre els aspectes i components clau de l'ensenyament de la competència digital, centrant-se en com es poden utilitzar les tecnologies digitals per millorar i innovar l'educació, més que en les habilitats tècniques

(Ghomi i Redecker, 2019; Redecker i Punie, 2017). El marc descriu 22 competències agrupades en sis àrees: (1) Compromís professional, (2) Recursos digitals, (3) Ensenyament i Aprenentatge, (4) Avaluació, (5) Empoderament de l'Alumnat i (6) Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat.

Cara àrea està vinculada a una sèrie de competències, conceptualitzades en tres nivells progressius de desenvolupament i autonomia (bàsic, intermedi i avançat), dividits en sis nivells de competència utilitzats pel Marc Comú Europeu de Referència per a les Llengües, que van del A1 al C2 (Redecker i Punie, 2017; Cabero-Almenara i Palacios-Rodríguez, 2020b).

Aquesta proposta és part de les "Iniciatives DigComp" i dona suport a "l'Agenda Europea de Competències" (Comissió Europea, 2023). Com s'indica a Colás-Bravo et al. (2021), es considera que l'enfocament DigCompEdu és útil per captar l'aplicació de les competències pedagògiques, mostrant una precedència de les competències digitals pedagògiques sobre les de desenvolupament professional i empoderament de l'alumnat. A més de la competència digital pedagògica, es mencionen altres àmbits relacionats amb la inclusió, la qualitat de l'educació i l'aprenentatge permanent.

Paral·lelament, l'Institut Nacional de Tecnologies Educatives i Formació del Professorat (INTEF) va presentar a l'Estat espanyol el seu propi Marc Comú de Competències Digitals Docents, alineat amb les directrius europees i basat en el model DigComp del JRC, que defineix les competències digitals bàsiques necessàries per a tota la ciutadania. Aquest marc va servir de base per a diagnosticar i desenvolupar les competències digitals entre els docents, i es va organitzar en cinc àrees competencials, cadascuna subdividida en sis nivells de domini. Les àrees de competència són: (1) Alfabetització de la informació i les dades, (2) Comunicació i col·laboració, (3) Creació de continguts digitals, (4) Seguretat i (5) Resolució de problemes (INTEF, 2017).

En comparar ambdós marcs, es pot observar que el DigCompEdu s'estructura en sis àrees, mentre que el Marc Comú per l'Ensenyament de la Competència Digital publicat per l'INTEF es divideix en cinc. A més de les variacions en els diferents conceptes, continguts i terminologia emprada, hi ha una diferència conceptual significativa entre ambdós marcs: el DigCompEdu abasta aspectes més amplis, incloent-hi la competència digital de l'alumnat i el suport organitzatiu, mentre que el marc espanyol se centra de manera més específica en la competència digital dels educadors, com a ciutadans (Cabero-Almenara i Palacios-Rodríguez, 2020b; 2021).

No obstant això, ambdós van servir posteriorment com a base per al desenvolupament del MRCDD, el qual fou actualitzat en l'última versió publicada com la Resolució del 4 de maig de 2022, de la Direcció General d'Avaluació i Cooperació Territorial.

El MRCDD, marc en què es basa aquesta tesi en la seva versió traduïda al català, s'adreça a tots els docents de l'educació regulada per la Llei Orgànica d'Educació espanyola, tenint en compte les etapes de desenvolupament professional del professorat. El marc es desplega en sis àrees, 23 competències i sis nivells amb indicadors d'assoliment, i inclou també enunciats que exemplifiquen la pràctica docent associada a cada nivell.

Les àrees presentades són les mateixes que es descriuen al DigCompEdu (Compromís professional, Recursos digitals, Ensenyament i aprenentatge, Avaluació, Empoderament de l'Alumnat i Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat) i els nivells d'assoliment es divideixen, una vegada més, en sis d'A1 a C2, en consonància amb el MCER. El Departament d'Educació de Catalunya va traduir aquest marc a la llengua catalana (Generalitat de Catalunya, 2022).

Taula 1

Nivells i dimensions del Marc de Competència Digital Docent

Marc conceptual	Àrees or dimensions	Nivells
Marc de Competències TIC per a Docents de la UNESCO (Butcher, 2019)	1. Comprensió de les TIC en la política educativa 2. Currículum i avaluació 3. Pedagogia 4. Aplicació de les competències digitals 5. Organització i administració 6. Aprenentatge professional docent.	Tres: - Producció del coneixement. - Aprofundiment del coneixement. - Adquisició de coneixement.
Marc Europeu de Competència Digital per a Docents 'DigCompEdu' (Redecker i Punie, 2017)	1. Compromís professional 2. Recursos digitals 3. Ensenyament i aprenentatge 4. Avaluació 5. Empoderament de l'alumnat	Sis, basats en Marc Comú Europeu de Referència per a les Llengües (MCER): A1 - Nouvingut A2 - Explorador

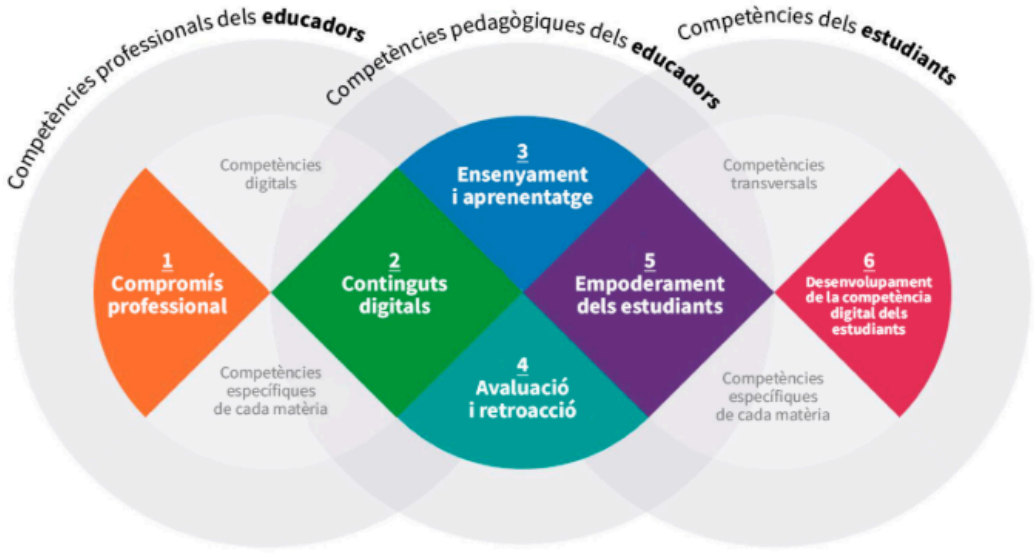
	6. Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat.	B1 - Integrador B2 - Expert C1 - Líder C2 - Pioner
Marc Comú de Competència Digital Docent (INTEF, 2017)	1. Informació i alfabetització informacional 2. Comunicació i col·laboració 3. Creació de continguts digitals 4. Seguretat 5. Resolució de problemes	Sis, basats en MCER: A1 - Conscienciació A2 - Exploració B1 - Integració B2 - Integració avançada C1 - Expertesa C2 - Lideratge
Marco de Competencia Digital Docente (MCDD) (Ministerio de Educación y Formación Profesional de España, 2022; Departament d'Educació, 2022)	1. Compromís professional 2. Recursos digitals 3. Ensenyament i aprenentatge 4. Avaluació i retroacció 5. Empoderament de l'alumnat 6. Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat.	Sis, basats en MCER: A1 - Principiant A2 - Bàsic B1 - Intermedi B2 - Avançat C1 - Expert C2 - Pioner

Centrant-nos, doncs, en el Marc de CDD d'aplicació directa al nostre territori, les categories en les quals s'organitzen les competències digitals dels professors es divideixen en les mateixes sis àrees en què s'organitza el 'DigCompEdu' (Redecker i Punie, 2017), amb algunes lleugeres adaptacions.

Com no pot ser d'una altra manera, aquestes sis àrees, que es desenvolupen de forma més extensa a l'apartat següent, reflecteixen l'abast de la CDD en tres blocs competencials diferents: les competències professionals dels educadors, les competències pedagògiques dels educadors i les competències per al desenvolupament de la competència digital dels estudiants. Resulta especialment interessant observar de forma gràfica com aquestes àrees s'organitzen i s'entrellacen entre si, amb la figura ja publicada en el 'DigCompEdu' (Redecker i Punie, 2017).

Figura 1

Àrees i abast del marc 'DigCompEdu'. Traducció del MRCDD



Nota. Departament d'Educació (2022).

3.3. Les àrees i competències específiques de la competència digital docent

Entrant en detall, a continuació es presenten cadascuna de les àrees i competències específiques, amb la seva definició i justificació a partir del Marc de referència de la CDD (MRCDD, Departament d'Educació, 2022). Atès que, com es veurà més endavant, algunes d'aquestes competències específiques seran seleccionades per al seu estudi en relació amb l'observació entre iguals (OEI) i el programa d'intervenció dissenyat, és rellevant situar el lector en aquesta conceptualització. La descripció d'aquestes àrees i competències específiques respon a un resum del mateix MRCDD (Departament d'Educació, 2022).

3.3.1. Àrea 1: Compromís professional

La primera àrea de la CDD aborda com els docents poden emprar les tecnologies digitals per a comunicar-se; així com per coordinar-se, participar i col·laborar tant amb el seu equip dins del centre com amb altres professionals externs. En aquesta àrea, la reflexió sobre la pràctica és fonamental per millorar l'ensenyament i, alhora, la consciència per la protecció de les dades personals, la privacitat i la seguretat pren molta rellevància. Així doncs, el compromís professional pel que fa a la CDD, es manifesta en la implicació del docent en el funcionament del centre en qüestions de l'àmbit digital, la cooperació amb

les famílies i altres agents de la comunitat educativa, la capacitat de millora professional i la cura del benestar digital de l'alumnat.

Les competències específiques inclouen:

- **1.1. Comunicació organitzativa**: Aquesta competència fa referència a l'ús d'eines digitals per facilitar la comunicació entre mestres i altres membres de la comunitat educativa i no a situacions d'ensenyament i aprenentatge. Inclou aspectes relacionats amb la comunicació de caràcter no docent, utilitzant canals digitals oficials i eines per a la gestió de la informació acadèmica o la disponibilitat de recursos per a famílies i alumnes.

- **1.2. Participació, col·laboració professional i coordinació professional**: L'ús de les tecnologies digitals se centra en el foment de la participació del professorat en la gestió del centre educatiu. Aquesta competència implica no només treballar amb altres professionals, sinó també involucrar agents externs, amb l'objectiu de crear un ambient de treball col·laboratiu per a la presa de decisions.

- **1.3. Pràctica reflexiva**: Reflexionar de manera crítica sobre com s'integra la tecnologia en l'ensenyament esdevé fonamental per a la millora de la pràctica docent. La pràctica reflexiva, fonamentada en situacions reals i contextualitzades, a més, és un element clau per a la millora contínua de la CDD, especialment en espais de confiança i col·laboració (Cabero-Almenara i Valencia-Ortiz, 2018; Escudero et al., 2018; Fernández-Batanero et al., 2020).

  Aquesta competència implica també l'autoreflexió en relació amb les pròpies creences i coneixements per a l'anàlisi de les decisions que es prenen dins l'aula. Alguns exemples d'accions amb què es manifesta aquesta competència són la reflexió crítica sobre la pràctica pedagògica en l'ús d'eines digitals, la contribució en el desenvolupament de pràctiques sobre l'ús de tecnologies al centre educatiu i la participació en experiències de recerca i/o d'ús creatiu de les mateixes.

- **1.4. Desenvolupament professional digital continu**: Aquesta competència fa referència a la millora de la CDD de manera específica, a través de processos formatius que integren l'ús d'eines digitals en entorns presencials, semipresencials i virtuals. El desenvolupament professional digital continu afecta a tots els elements del model TPACK (de les seves sigles en anglès *Technological Pedagogical Content Knowledge*) -que es presentarà amb més detall a l'apartat

3.5-, que subratlla la importància d'integrar els coneixements tecnològics amb els pedagògics i els específics de contingut per tal d'assolir una pràctica més efectiva i contextualitzada (Mishra i Koehler, 2006). Així doncs, aquesta competència fonamenta el desenvolupament de la CDD en l'aplicació pedagògica i crítica de les eines digitals, més enllà del coneixement teòric i tècnic d'aquestes. Algunes accions amb què es manifesta aquesta competència són identificar necessitats i àrees de millora de la CDD, col·laborar en l'intercanvi de bones pràctiques i contribuir al desenvolupament de la CDD d'altres docents.

- **1.5. Protecció de dades personals, privacitat, seguretat i benestar digital.** Aquesta última competència de l'àrea de compromís professional, absent en el 'DigCompEdu', ha estat incorporada en el marc espanyol per la seva rellevància. Es tracta d'una competència clau que inclou la conscienciació dels riscos tecnològics, el compliment dels protocols de seguretat, la protecció de dades personals i la promoció d'una pràctica digital ètica i segura. També contempla la sostenibilitat i el benestar físic i emocional en l'ús de recursos digitals.

3.3.2. Àrea 2: Recursos digitals

La segona àrea de la CDD se centra en la cerca, adaptació, creació i compartició de continguts digitals educatius, tot promovent-ne l'ús responsable i respectuós amb la propietat intel·lectual. Les tres competències que conformen aquesta àrea són:

- **2.1. Cerca i selecció de continguts digitals**: Consisteix, com ja s'indica, a identificar i seleccionar continguts digitals adequats al context educatiu, valorant-ne la pertinença pedagògica i legal, així com el respecte pels drets digitals i les condicions d'ús.

- **2.2. Creació i modificació de continguts digitals**: Aquesta competència fa referència a la capacitat del docent per dissenyar, adaptar i crear continguts digitals educatius adequats als objectius d'aprenentatge, al context i a les necessitats de l'alumnat. Inclou tant la modificació de continguts existents com la creació de materials originals, de manera individual o col·lectiva.

- **2.3. Protecció, gestió i compartició de recursos digitals**: Protegir els drets de propietat intel·lectual i d'autor dels continguts digitals, així com utilitzar correctament les llicències vigents i gestionar de manera segura i responsable la compartició en plataformes educatives és essencial en la gestió dels recursos

digitals. D'acord amb aquesta competència, també és necessari catalogar i classificar els materials, garantint la seguretat, accessibilitat i interoperabilitat.

3.3.3. Àrea 3: Ensenyament i aprenentatge

L'àrea 3 posa el focus de la incorporació de tecnologies digitals en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Les competències d'aquesta àrea estan directament vinculades a funcions docents específiques, descrites a l'article 91 de la Llei orgànica 2/2006 d'educació, com són la programació curricular, la tutoria, l'orientació educativa i la recerca i millora dels processos d'ensenyament.

- **3.1. Ensenyament**: La competència d'ensenyament és central dins del MRCDD (Departament d'Educació, 2022) atès que els docents la mostren quan incorporen recursos digitals en la seva programació i durant la pràctica educativa. Implica l'ús efectiu i eficaç de les tecnologies digitals, la capacitat de resoldre dubtes o problemes que puguin sorgir i l'adaptació d'estratègies docents segons les necessitats de l'alumnat. Com es veurà més endavant en la descripció del model TPACK, l'ensenyament es basa en el coneixement del docent sobre les eines, el coneixement pedagògic que s'hi relaciona i la integració coherent i efectiva amb els sabers que es volen promoure. Utilitzar les tecnologies digitals a l'aula per donar suport a l'ensenyament i enriquir les activitats educatives o generar situacions d'aprenentatge que només són possibles gràcies a l'ús d'eines digitals són alguns exemples d'accions pròpies d'aquesta competència.

- **3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge**: Aquesta competència tracta de l'ús de les tecnologies per facilitar la comunicació i la interacció durant el procés d'aprenentatge, per detectar dificultats i donar suport immediat a l'alumnat. Aquesta competència implica anticipar les dificultats que es poden presentar en un aprenentatge concret, monitorar el procés d'aprenentatge i oferir orientacions i suport immediats i adequats a l'alumnat. Es diferencia d'altres competències relacionades amb la comunicació organitzativa i amb la retroacció basada en avaluacions formals, ja que l'objectiu és donar suport a l'aprenentatge mentre aquest es desenvolupa.

- **3.3. Aprenentatge entre iguals**: La competència se centra en l'ús de tecnologies digitals per potenciar l'aprenentatge entre iguals, ja sigui mitjançant treball en grup, estructures cooperatives o aprenentatge col·laboratiu, adaptant-se al nivell i

característiques de l'alumnat. Inclou estratègies i tècniques d'aprenentatge entre iguals amb suport digital i coneixement de les tecnologies per a la col·laboració. Cal diferenciar aquesta competència de l'avaluació entre iguals (àrea 4) i de la competència 6.2, que tracta de donar suport en el desenvolupament de la comunicació i col·laboració digital de l'alumnat des d'una perspectiva ciutadana i no educativa.

- **3.4. Aprenentatge autoregulat**: La competència d'aprenentatge autoregulat se centra en la capacitat del docent per planificar i gestionar activitats que afavoreixin que l'alumnat aprengui de manera autònoma i gestioni el seu propi procés d'aprenentatge. Inclou estratègies docents que fomenten l'autonomia de l'alumnat a través de la cognició i la metacognició, com un element regulador de l'aprenentatge, diferenciant-se d'altres competències pròpies de l'avaluació (àrea 4). Algunes accions que exemplifiquen aquesta competència són l'ús de recursos digitals que permetin a l'alumnat planificar, documentar i reflexionar sobre el seu aprenentatge respectant la normativa de protecció de dades, fomentar la creació d'entorns personals d'aprenentatge digitals i seleccionar tecnologies que orientin l'aprenentatge i l'autoavaluació.

3.3.4. Àrea 4: Avaluació i retroacció

L'avaluació és clau en el procés ensenyament-aprenentatge i les tecnologies digitals poden millorar les estratègies existents i facilitar noves formes d'avaluar. Aquesta àrea se centra, doncs, en l'aplicació d'eines i tècniques digitals per a millorar l'avaluació, tant de l'aprenentatge dels alumnes, com del procés d'ensenyament i aprenentatge.

- **4.1. Estratègies d'avaluació**: Es refereix a la selecció i ús de mitjans i instruments digitals per recollir dades i informació segons criteris i tècniques adequades a cada tipus i finalitat d'avaluació, integrant les possibilitats que ofereixen les tecnologies digitals sense substituir necessàriament els mètodes analògics, sinó adaptant-los al context. En aquesta competència s'inclou tant l'avaluació de l'aprenentatge de l'alumnat com la del procés d'ensenyament i també la capacitat del docent per formar l'alumnat en l'ús de tecnologies per a l'autoavaluació i l'avaluació entre iguals. Exemples d'accions són valorar críticament l'ús de tecnologies digitals en l'avaluació, dissenyar i utilitzar proves i instruments digitals per obtenir dades sistemàtiques, oferir guies d'avaluació prèvies i protegir l'accés a les dades obtingudes.

- **4.2. Analítiques i evidències d'aprenentatge**: Aquesta competència se centra en la recollida, gestió, anàlisi i interpretació de dades generades en el context educatiu per millorar els processos d'ensenyament i aprenentatge. Aquesta competència, a més de permetre dissenyar activitats que generin dades i interpretar-les de manera crítica, implica també validar-les mitjançant la triangulació per obtenir una visió més completa del progrés de l'alumnat.

- **4.3. Retroacció i presa de decisions**: Fa referència a l'ús de tecnologies digitals i de les evidències recollides per oferir retroacció i *feedback* a l'alumnat, identificar-ne les necessitats i prendre decisions pedagògiques adequades, tant en l'avaluació formativa com en la sumativa. Té com a objectiu ajudar l'alumnat i les famílies a interpretar els resultats de les avaluacions i a prendre decisions ben informades, tot promovent el desenvolupament de la capacitat de l'alumnat per autoavaluar-se i coavaluar.

3.3.5. Àrea 5: Empoderament de l'alumnat

Aquesta àrea posa el focus en el paper clau que tenen les tecnologies digitals per garantir la igualtat d'oportunitats. Les eines digitals poden ajudar a reduir barreres i facilitar l'accés al coneixement a tot l'alumnat. Així doncs, aquesta àrea de la CDD s'orienta a garantir l'equitat, l'accessibilitat i la inclusió, tot abordant la bretxa digital. Això requereix col·laboració entre docents, famílies, centres i administracions, i una capacitació del professorat en l'ús pedagògic, ètic i reflexiu de la tecnologia, tenint en compte la diversitat d'alumnat i els diferents contextos educatius.

Les competències que s'hi relacionen són:

- **5.1. Accessibilitat i inclusió**: Es destaca la importància de garantir que tots els alumnes siguin capaços d'accedir a l'educació i assolir-la completament mitjançant l'ús de tecnologies digitals. Les eines digitals han d'actuar com a recurs que ofereixi suport a l'aprenentatge, especialment per a l'alumnat amb necessitats específiques de suport educatiu. El docent ha d'integrar a la seva pràctica criteris d'accessibilitat, equitat i disseny universal, considerant tant la diversitat de condicions personals com els factors socioeconòmics que poden influir en l'accés a la tecnologia. A diferència d'altres competències relacionades amb la creació de continguts o disseny didàctic, aquesta es focalitza en com aplicar, en el dia a dia de l'aula, recursos i entorns digitals que garanteixin la participació de tot l'alumnat en condicions d'igualtat.

- **5.2. Atenció a les diferències personals de l'aprenentatge**: Aquesta competència se centra en la capacitat del docent per donar atenció a les necessitats individuals de l'alumnat mitjançant l'ús pedagògic i crític de les tecnologies digitals. Requereix aplicar estratègies personalitzades -com suports específics- assegurant l'accessibilitat, la protecció de dades i el respecte als drets digitals.

- **5.3. Compromís actiu de l'alumnat amb el seu propi aprenentatge**: Reflecteix la capacitat docent per fomentar un aprenentatge actiu, significatiu i connectat amb la realitat mitjançant l'ús motivador i crític de les tecnologies digitals. El professorat ha de promoure que l'alumnat assumeixi un paper protagonista, implicant-lo en tasques complexes i contextualitzades que estimulin la recerca, la creativitat i la reflexió. Això implica seleccionar recursos digitals adients, dissenyar activitats obertes i garantir l'autonomia progressiva i responsable dels estudiants, fomentant la seva participació i motivació, sense perdre de vista la vinculació amb altres competències relacionades com l'ensenyament, l'autoregulació de l'aprenentatge i el desenvolupament digital de l'alumnat.

3.3.6. Àrea 6: Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat

L'última de les àrees de la CDD, considera el desenvolupament de la capacitat de l'alumnat per utilitzar les tecnologies digitals de forma responsable i creativa per a la informació, la comunicació, la participació segura en la societat digital, la creació de continguts, el benestar, la privacitat, la resolució de problemes i la creació dels propis projectes.

Les competències relacionades són:

- **6.1. Alfabetització mediàtica i en el tractament de la informació i de les dades**: inclou estratègies de cerca, navegació i filtratge d'informació, criteris de qualitat per avaluar les fonts, estratègies d'organització i tractament de dades i una actitud crítica cap a la informació. Alguns exemples tenen a veure amb formular necessitats d'informació per guiar adequadament la cerca de dades, identificar els serveis que empren algorismes i desenvolupaments d'intel·ligència artificial i interactuar-hi correctament evitant els riscos d'informació parcial i esbiaixada, o aplicar estratègies de tractament estadístic amb la finalitat de prendre decisions i convertir-les en informació significant i rellevant.

- **6.2. Comunicació, col·laboració i ciutadania global**: Aquesta competència se centra en la capacitat del docent per dissenyar situacions d'aprenentatge on l'alumnat aprengui a comunicar-se, col·laborar i participar en la societat mitjançant tecnologies digitals de manera conscient i segura. Alguns exemples són la selecció del canal de comunicació més adequat segons el context, l'aplicació de normes d'etiqueta digital, l'adaptació de missatges segons els destinataris i la protecció de la reputació digital pròpia i aliena, tot gestionant de manera segura les dades generades a través de diferents tecnologies, entorns i serveis digitals.
- **6.3. Creació de continguts digitals**: En aquesta competència pren especial rellevància el domini de les eines tecnològiques -incloent-hi la programació o la realitat virtual- per a crear, editar i modificar continguts digitals de manera creativa i eficaç. Alguns exemples són la producció de continguts que integrin informació de diferents fonts, l'aplicació correcta de drets d'autor i llicències de propietat intel·lectual, la creació de seqüències d'instruccions o algorismes i l'edició de materials digitals preservant la privacitat i la seguretat de les dades. És important no confondre la capacitat de programar amb la resolució de problemes -pròpia de la competència 6.5-, ja que la programació s'entén com un tipus de contingut.
- **6.4. Ús responsable i benestar digital**: Aquesta competència se centra en la capacitat del docent per dissenyar i aplicar estratègies pedagògiques perquè l'alumnat faci un ús segur, ètic i sostenible de les tecnologies digitals. Alguns exemples són la identificació i prevenció de riscos i amenaces com el ciberassetjament o les addiccions digitals, la configuració de les opcions de privacitat en els serveis d'internet i l'adopció d'hàbits d'ús saludables i ecològics.
- **6.5. Resolució de problemes**: L'última competència d'aquesta àrea se centra en la capacitat del docent per dissenyar situacions d'aprenentatge on l'alumnat aprengui a resoldre problemes i a fer un ús innovador i creatiu de les tecnologies digitals. En aquesta àrea, la resolució de problemes s'afronta des d'un coneixement profund de les tecnologies per aconseguir-ne un ús creatiu. A més, aquesta competència està estretament lligada amb la 5.3, ja que aquesta inclou el desenvolupament de l'autonomia de l'alumnat en l'ús d'eines digitals en l'aprenentatge d'una determinada àrea o camp d'estudi. Alguns exemples són identificar els problemes tècnics dels dispositius i atendre'ls; avaluar, seleccionar i utilitzar eines digitals per resoldre una tasca, o utlitzar-les per comprendre i resoldre problemes conceptuals, tant de manera individual com col·lectiva.

Com s'ha vist, les cinc competències docents en les quals es descriu l'Àrea 6, inclouen estratègies pedagògiques específiques per afavorir el desenvolupament integral de la competència digital de l'alumnat (CDA) i possibilitar-ne l'aplicació en diversos àmbits de la seva vida quotidiana. L'Àrea 6 de la CDD, que no és la CDA en si mateixa, és la manera com el docent s'organitza pedagògicament per a promoure la CDA de forma eficaç. Si bé s'estableixen algunes relacions molt clares, com es presenta a la taula 2, les competències específiques docents poden incidir a diverses competències específiques de l'alumnat, tal com es veurà més endavant.

Taula 2

Relació entre les competències de l'Àrea 6 de la CDD i les competències digitals de l'alumnat (CDA)

Competència específica de la CDD dins l'àrea 6: Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat	**Competència específica de la CDA**
6.1 Alfabetització mediàtica en tractament de la informació i de les dades	CD1. Cerques a Internet i tractament de la informació
6.3 Creació de continguts	CD2. Creació i integració de continguts
6.2 Comunicació i col·laboració digital	CD3. Participació en projectes i activitats col·laboratives
6.4 Ús responsable i benestar digital	CD4. Coneixement i prevenció de riscos digitals
6.5 Resolució de problemes	CD5. Desenvolupament de solucions digitals mitjançant el pensament computacional

Vegem a continuació, doncs, una breu descripció de les competències específiques que l'alumnat, en finalitzar l'educació primària, ha d'haver assolit segons el Decret 175/2022, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica.

- Competència específica 1: CD1. Fer cerques guiades a Internet i usar estratègies senzilles per al tractament digital de la informació (paraules clau, selecció d'informació rellevant, organització de dades, etc.) amb una actitud crítica sobre els continguts que s'obtenen.
- Competència específica 2: CD2. Crear, integrar i reelaborar continguts digitals en diferents formats (text, taula, imatge, àudio, vídeo, programa informàtic, etc.) mitjançant l'ús de diferents eines digitals per expressar idees, sentiments i

coneixements, respectant la propietat intel·lectual i els drets d'autor dels continguts que es reutilitzen.

- Competència específica 3: CD3. Participar en activitats o projectes escolars mitjançant l'ús d'eines o plataformes virtuals que permetin construir nou coneixement, comunicar-se, treballar col·laborativament, compartir dades i continguts en entorns digitals restringits i supervisats de manera segura i amb una actitud oberta i responsable davant el seu ús.
- Competència específica 4: CD4. Conèixer els riscos i adoptar, amb l'orientació del o de la docent, mesures preventives en l'ús de les tecnologies digitals per protegir els dispositius, les dades personals, la salut i el medi ambient, i iniciar-se en l'adopció d'hàbits d'ús crític, segur, saludable i sostenible d'aquestes tecnologies.
- Competència específica 5: CD5. Iniciar-se en el desenvolupament de solucions digitals senzilles i sostenibles (reutilització de materials tecnològics, programació informàtica per blocs, robòtica educativa, etc.) per resoldre problemes concrets o reptes proposats de manera creativa i sol·licitar ajuda en cas necessari.

Un cop presentades les competències específiques de la CDA i descrites les sis àrees de la CDD i en el context d'aquest treball, és pertinent destacar la seva rellevància en la integració de l'equipament digital més recent, com és la robòtica educativa, finançada pels Fons Next Generation EU, que va arribar als centres educatius al llarg del curs 2023-2024. Aquestes dotacions finalistes s'alineen amb l'objectiu del PEDC d'assegurar el desenvolupament de les activitats d'ensenyament i aprenentatge per a assolir la competència digital de tots els alumnes, garantint-ne l'equitat (Departament d'Educació, 2020). A continuació, es posa el focus en l'última de les competències específiques de la CDA: la resolució de problemes i el pensament computacional, no només en resposta a la dotació esmentada, sinó també per a reflexionar entorn els coneixements i habilitats docents necessaris per a desenvolupar-la.

3.4. El pensament computacional i la robòtica educativa

Iniciar-se en el desenvolupament de solucions digitals senzilles i sostenibles per resoldre problemes o reptes concrets de manera creativa és indivisible del pensament computacional. Tal com es presenta al Decret 175/2022, "el pensament computacional utilitza la descomposició d'un problema en parts més senzilles, el reconeixement de patrons, la realització de models, la selecció de la informació rellevant i la creació

d'algorismes per automatitzar processos de la vida quotidiana" (Departament d'Educació, 2022, p. 64).

De fet, a l'Educació Primària, el pensament computacional és rellevant des d'un punt de vista transversal amb el desenvolupament de la competència digital, però també s'inclou específicament en les àrees de Coneixement del Medi Natural, Social i Cultural i les Matemàtiques, i pot ser fàcilment aplicable a altres àrees com a procés d'estructuració del pensament.

Al final de l'Educació Secundària, d'acord amb el currículum vigent, l'alumnat ha de ser capaç de desenvolupar aplicacions informàtiques senzilles i solucions tecnològiques creatives i sostenibles per resoldre problemes específics o respondre a reptes proposats, i mostrar interès i curiositat per l'evolució de les tecnologies digitals i el seu desenvolupament sostenible i ús ètic. En aquesta etapa, a més d'incloure el pensament computacional en la competència digital transversal, la robòtica educativa i la programació de les àrees més tecnològiques, també hi apareix en altres matèries com la filosofia, per desenvolupar una avaluació crítica dels reptes contemporanis relacionats amb els desenvolupaments tecnocientífics.

El pensament computacional no només és present en el currículum català, sinó que està inclòs en els plans d'estudis de diversos països europeus (Bocconi et al., 2022). Tal com apunta Ruiz et al. (2018), la comunitat científica europea defensa actualment que les habilitats de pensament computacional s'han d'ensenyar a les escoles i reconèixer que són tan importants com les matemàtiques i els idiomes; fins i tot, és considerada per la comunitat científica i les autoritats educatives com l'alfabetització del s.XXI (Mohaghegh i McCauley, 2016). A més, el desenvolupament del pensament computacional aporta beneficis dels quals se'n destaquen: la millora de les habilitats de resolució de problemes, pensament lògic de l'alumnat i codificació de l'alumnat, la millora d'altres competències clau, l'increment d'ocupació de llocs de treball al sector digital i l'atracció de més estudiants a carreres professionals científiques (Bocconi et al., 2022). Endinsem-nos, però, en el seu significat.

El terme *pensament computacional* -utilitzat per primera vegada per Seymour Papert (1980)- es defineix com la combinació de diferents formes de pensament elemental per a la resolució de problemes concrets: d'enginyeria, matemàtics i científics, partint del pensament abstracte i formal i el món real-quotidià (Wing, 2006). Wing (2006) assenyala que el pensament computacional és un enfocament per a resoldre problemes, basat en

conceptes i habilitats cognitives pròpies dels camps de la tecnologia, la computació o l'enginyeria, però que es poden utilitzar per entendre qualsevol tema o aspecte del nostre entorn, per tal de plantejar solucions que puguin ser portades a terme també pels humans, i no només pels ordinadors.

Tal com exposen Grover i Pea (2013), les característiques principals que defineixen el pensament computacional són la descomposició estructurada de problemes, la representació de dades i el processament sistemàtic de la informació, el reconeixement i la generalització de patrons, l'abstracció i l'ús d'algoritmes de flux de control per a desenvolupar una solució pas a pas amb les variables que hi intervenen. Aquestes habilitats, imprescindibles com a eines cognitives en l'aprenentatge de continguts de diferents àrees, permeten el desenvolupament d'un pensament concret i una forma més interactiva d'aprendre i entendre el món en general.

Per consegüent, podem entendre el pensament computacional com una metodologia per a la resolució de problemes quotidians, una manera de pensar i fer que transcendeix el suport digital i que té una estreta relació amb l'enfocament educatiu de l'Aprenentatge Basat en Problemes (Beauchamp, 2016) per les seves fases de descomposició, comprensió, disseny, execució i revisió.

Des d'aquesta perspectiva i d'acord amb el plantejament competencial del domini de les eines digitals, el pensament computacional va més enllà del suport digital, de les TIC i dels conceptes computacionals (Estebanell et al., 2018). El pensament computacional pot tenir lloc a les aules en diferents formats: sense dispositius ni ordinadors (conegut com a *pensament computacional desendollat*), amb dispositius, però sense ordinadors (amb, per exemple, dispositius de robòtica educativa amb polsadors), sense dispositius i amb ordinadors (amb simuladors de videojocs o entorns de programació similars) i amb dispositius i amb ordinadors (com seria el cas de l'ús de robots amb sensors, robots constructius amb hub, plaques de programació, etc.). Sigui en el format que sigui, resultarà imprescindible desenvolupar l'ús del llenguatge computacional o llenguatge de programació adient per a cada cas, com per exemple els llenguatges amb icones, de blocs, de codi o mixtos.

Per facilitar el desenvolupament de les habilitats de pensament computacional i aprendre conceptes matemàtics, Seymour Papert i el seu equip del Massachusetts Institute of Technology (MIT) van crear el llenguatge de programació LOGO el 1967. Aquest llenguatge permetia als nens començar a aprendre programació a una edat jove

(Moreno-León et al., 2018; Ruiz et al., 2018). Papert (1980) descrivia el disseny de LOGO amb la metàfora “llindar baix, sostre alt” (traduït de l’anglès *low floors, high ceilings*), indicant que era accessible a infants (llindar baix) i que podia adquirir complexitat a mesura que anessin avançant (sostre alt). Resnick et al. (2009) van afegir un tercer element: “parets amples” (*wide walls)*, garantint que el llenguatge de programació suportés diversos projectes per atraure diferents interessos i preferències d’aprenentatge. Aquesta idea de llindar baix/sostre alt/parets amples es va concretar amb *Scratch*, un llenguatge de programació dissenyat per a infants.

En dissenyar aquest nou llenguatge de programació, Brennan i Resnick (2012) identifiquen les dimensions del pensament computacional, que inclouen conceptes (incloent-hi seqüències, bucles, paral·lelisme, esdeveniments, condicionals, operadors, dades), pràctiques (descompondre problemes, fer canvis incrementals, testejar i corregir, reutilitzar, persistir) i perspectives (expressar, connectar, qüestionar).

Els diferents llenguatges de programació permeten donar resposta a reptes computacionals que, sovint, necessiten un treball amb dades numèriques, la identificació de variables i la representació d’abstraccions per a automatitzar el funcionament d’un programa informàtic o el comportament d’un robot.

La importància d’aprendre a programar no és només essencial per evitar ser únicament consumidors passius de les tecnologies digitals, sinó que també esdevé rellevant per desenvolupar una postura crítica davant d’aquestes eines. D’acord amb Bers (2018), la programació facilita la comprensió d’aquestes eines i fomenta, a més, la capacitat de crear-les i modificar-les. Per la seva part, Rushkoff (2024) adverteix que aquells que no entenen com funcionen les tecnologies poden ser subjectes a ser “programats” per altres, perdent el control sobre les seves decisions digitals; especialment amb el gran impacte de l’arribada de la IA en tots els àmbits. Així, adquirir competències en programació és fonamental per ser realment competents i crítics amb els sistemes digitals que docents i alumnes utilitzen.

Des del punt de vista de la CDD i en relació amb la CDA, val la pena aclarir, com fa el mateix MRCDD (Departament d’Educació, 2022), que la capacitat docent de dissenyar, implementar i integrar propostes pedagògiques per al desenvolupament de l’habilitat de programar, entesa com una seqüència d’ordres i instruccions amb un objectiu específic i considerada en si mateixa un contingut digital, forma part de la competència específica 6.3. (Creació de continguts), mentre que la competència específica 5 que l’alumnat ha de

desenvolupar a l'Educació Primària posa l'accent en el desenvolupament de solucions digitals per resoldre reptes concrets de manera creativa emprant, en aquest cas i si s'escau, la programació per blocs.

Si bé aquest treball no entrarà en més detall en aquests conceptes, resulta rellevant disposar d'una aproximació que permeti comprendre les estratègies a desenvolupar i les possibilitats quant als dispositius en la promoció de la competència digital i, en concret, del pensament computacional i, així, veure'n la seva relació amb la robòtica educativa.

Segons diversos estudis revisats per Anwar et al. (2019), la robòtica educativa actua com una eina per desenvolupar les estratègies i processos relacionats amb el pensament computacional, alhora que influeix significativament en altres habilitats acadèmiques i socials dels alumnes. Mitjançant l'experimentació, la construcció, la programació i l'anàlisi d'errors, l'alumnat participa en processos de pensament crític, raonament i resolució de problemes. La robòtica educativa aplica aquestes habilitats per dissenyar i gestionar robots -dissenyats específicament amb aquests objectius- que són capaços de detectar elements de l'entorn i actuar de manera autònoma o dirigida pels alumnes, facilitant així un aprenentatge efectiu i aplicat.

En aquest context, Ruiz et al. (2018) apunten que l'ús de la robòtica en entorns educatius no només ajuda els estudiants a desenvolupar habilitats com la socialització, la creativitat i la iniciativa, sinó que també permet al professorat integrar continguts curriculars de manera transversal. Aquesta aproximació multidisciplinària fomenta la creació d'entorns basats en problemes del món real, que permeten als estudiants imaginar possibles solucions i aplicar nous conceptes d'una manera atractiva i personalitzada. Com a resultat, els entorns d'ensenyament i aprenentatge poden integrar diverses àrees de coneixement, com la Ciència, la Tecnologia, l'Enginyeria, les Arts i les Matemàtiques (STEAM), promovent un enfocament holístic (Conde et al., 2020).

Amb tot, dissenyar i dur a terme activitats d'ensenyament i aprenentatge que incorporin la robòtica educativa per al desenvolupament competencial de l'alumnat, requereix, sense dubte, formació per als docents que els impulsi en la millora de la seva CDD. Tot i que la necessitat formativa és destacada tant pels marcs competencials com per diversos autors (Esteve-Mon et al., 2019; Fernández-Batanero et al., 2020; Redecker i Punie, 2017; Butcher, 2019), és imprescindible examinar el model de formació necessari per a la millora de la CDD, qüestió que es presenta a la següent secció.

3.5. La millora de la competència digital docent

El desenvolupament de la CDD segueix sent un repte del sistema educatiu, motiu pel qual resulta imprescindible parar-hi atenció. És necessari que els mateixos professors ofereixin un ensenyament de qualitat utilitzant la tecnologia i ajudant els alumnes a desenvolupar la seva pròpia competència digital (Fernández-Batanero et al., 2020). Per tal de fer-ho de forma eficaç, esdevé una necessitat fonamental la preparació i la formació dels docents actuals, ja que només així es podrà crear un escenari d'innovació docent integral (Escudero et al., 2018; Garzón et al., 2020; Gisbert i Lázaro, 2015).

El desenvolupament de la CDD és un component bàsic per docents en actiu, però també per als futurs docents (Darling-Hammond i Hyler, 2020; Hämäläinen et al., 2021). Tal com es menciona en els resultats de TALIS 2024, només el 57% dels recent graduats declara sentir-se "bastant" o "molt" preparat per utilitzar les eines digitals en la seva docència. Tot i això, només el 47% dels docents d'educació primària en actiu de l'Estat Espanyol se sent preparat en aquest àmbit. D'aquesta manera, es docents amb més experiència identifiquen, en major mesura, una necessitat elevada de desenvolupament professional tant en habilitats tècniques com pedagògiques per a l'ús de recursos digitals, impulsats per les demandes creixents d'integració tecnològica a l'aula (MEFPD, 2025).

D'acord amb diversos autors, per a la millora de la CDD, els docents haurien d'estar exposats a experiències concretes d'ús de les eines digitals en les pràctiques pedagògiques, tenint oportunitats de provar noves pràctiques utilitzant eines digitals, que generin una comprensió de les seves millors aplicacions i creïn una atmosfera d'acceptació per a l'aprenentatge professional (Brevik et al., 2019; Kukulska-Hulme, 2012; Hämäläinen et al., 2021).

Alguns exemples d'aquest tipus d'experiències formatives en el territori català podrien ser les iniciatives que s'ofereixen per al desenvolupament de la programació, la robòtica educativa i el pensament computacional a l'aula, recollides per l'INTEF (2018) i altres propostes conegudes fins al juny del 2023, com són:

- mSchools. Es tracta d'un projecte de mEducation impulsada per Mobile World Capital Barcelona, en col·laboració amb la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona i GSMA (Global System for Mobile Communications Association). mSchools ajuda els professors i estudiants a integrar eines digitals a l'aula, principalment a través de dues iniciatives, una basada en l'entorn de programació App Inventor i l'altra en Scratch.

- EduHack. Es tracta d'un procés de co-creació a gran escala per als professors que els connecta i els empodera per dissenyar escenaris d'aprenentatge. Cada curs se celebren concursos per a professors i alumnes.
- Bitbot.cat. La Secretaria de Telecomunicacions, Ciberseguretat i Societat Digital de la Generalitat de Catalunya, en col·laboració amb el Departament d'Educació, impulsa el programa bitbot.cat, que neix amb l'objectiu de fomentar activitats extraescolars en l'àmbit de la programació i la robòtica.
- Impulsem la Robòtica. Aquest programa ofereix l'oportunitat de desenvolupar un conjunt de tasques centrades en el treball de projectes a la plataforma Arduino. Els estudiants presenten i comparteixen el seu treball en una fira de projectes.
- Jornada Programa. Consisteix en una jornada de conferències i tallers presencials sobre robòtica educativa i programació per al professorat, amb l'objectiu de compartir estratègies didàctiques basades en l'ús de la robòtica educativa i els entorns de programació. La jornada és organitzada per l'Àrea de Cultura Digital de la Generalitat de Catalunya i el Citilab, amb la participació de l'Ajuntament de Cornellà, la Fundació Mobile World Capital Barcelona i el programa mSchools.
- Educació d'aplicacions. El programa utilitza l'aprenentatge basat en projectes i la metodologia *design thinking* per dissenyar, construir i comercialitzar aplicacions mòbils. Els estudiants participants tindran l'oportunitat de participar en una fira específicament organitzada, on presentaran els seus productes a un jurat de professionals del sector, que seleccionaran les produccions més destacades i atorgaran premis.
- El repte de Scratch. És una iniciativa per als estudiants que els permet utilitzar la codificació de blocs de Scratch a les aules de totes les escoles per centrar-se en el pensament computacional.
- L'*Scratch Edmeetup*. És un projecte impulsat per i per a docents que busca fomentar la col·laboració entre mestres mitjançant l'intercanvi directe d'experiències i coneixements.
- L'Ateneu i el Pensament Computacional. Són webs que contenen tutorials, recursos metodològics i documentals, eines per treballar a l'aula i materials de pensament computacional creats per a activitats formatives. L'objectiu és proporcionar al professorat els materials necessaris per implementar aquests entorns de programació a l'aula.

Ara bé, sense desmerèixer cap proposta adreçada a la construcció conjunta de coneixement entre el professorat i des de la perspectiva d'aquest treball, les propostes

esmentades impliquen i ofereixen tallers, concursos, fires de projectes i espais per compartir materials i recursos, tots ells fora del centre educatiu i l'horari de permanència al centre i, per tant, parcialment descontextualitzats, tant del context professional dels docents com del context educatiu de l'alumnat.

Davant les oportunitats i reptes que planteja la tecnologia a les aules, la formació docent necessita trobar vies innovadores per a desenvolupar no només el domini de les eines digitals, sinó també la seva integració en els processos d'ensenyament i aprenentatge (Cabero-Almenara i Valencia-Ortiz, 2018; Escudero et al., 2018; Hatlevik i Hatlevik, 2018; Kukulska-Hulme, 2012; Palacios-Rodríguez et al., 2022). Cal, doncs, que els docents desenvolupin competències digitals que permetin aquesta integració, assegurant l'accessibilitat a recursos educatius per a tot l'alumnat, millorant l'aprenentatge (Borko, 2004; Darling-Hammond i Hyler, 2020; Hu et al., 2021) i fomentant un impacte en la CDA (Castaño-Muñoz et al., 2021; Darling-Hammond et al., 2017; García-Tartera, 2016; Mortis et al., 2013).

Aquestes aportacions estan alineades amb el plantejament de Redecker i Punie (2017), que demanen als docents que fomentin la CDA i, al mateix temps, atenguin les seves necessitats i coneixements tecnològics per gestionar-les adequadament. D'acord amb això, el marc competencial DigCompEdu, no només identifica les competències que el professorat ha de desenvolupar, sinó que també busca reconèixer necessitats formatives, oferir itineraris formatius personalitzats i certificar l'adquisició d'aquestes competències (Cabero-Almenara i Palacios-Rodríguez, 2020a; 2021).

Tanmateix, és necessari reflexionar sobre com ha de ser aquesta formació, sobre quins models i des de quines visions i perspectives educatives, considerant les idees, percepcions i pràctiques dels docents. La formació ha de proporcionar oportunitats i activitats adequades per al desenvolupament professional docent (DPD) i l'aprenentatge professional, entenent que la CDD és un procés llarg en el qual no tots els professors comencen en el mateix nivell ni tots necessiten arribar al nivell màxim (Cabero-Almenara i Valencia-Ortiz, 2018; Cabero-Almenara i Palacios-Rodríguez, 2022; Escudero et al., 2018).

Segons la revisió d'Escudero et al. (2018), moltes propostes formatives sobre eines digitals es fonamenten en un model individual basat en la transmissió-recepció del coneixement per millorar la professionalitat tècnica. En canvi, s'hauria d'apostar per un

model que fomenti la construcció reflexiva -individual i col·laborativa- del coneixement i les capacitats professionals docents.

Per tant, el disseny i implementació de la formació en CDD ha de considerar-se com un aprenentatge professional integrat al lloc de treball (Vourikari, 2019). Això implica aprofitar els recursos existents al centre i als propers, crear estructures col·laboratives perquè els docents puguin aprendre entre ells i fomentar l'aprenentatge entre iguals. Aquesta qüestió es tractarà amb més detall al següent capítol, però abans, és important concloure aquest apartat amb algunes consideracions addicionals sobre la millora de la CDD.

Primerament, les iniciatives en formació de CDD han d'ajustar-se a la realitat de cada centre educatiu i centrar-se a elevar el nivell de CDD a través de plans formació específics integrats en el seu lloc de treball (Palacios-Rodríguez i Martín-Párraga, 2021). Per aconseguir-ho, els docents han de conèixer i comprendre els seus estudiants, l'entorn educatiu, la infraestructura disponible i el context general (Koehler i Mishra, 2009). A més, les escoles, considerades com a organitzacions que aprenen, tal com es presenta més endavant, haurien de participar activament, de manera intel·ligent i ètica en la promoció de projectes institucionals enfocats a integrar eines i estratègies digitals en el currículum i a promoure l'aprenentatge autèntic amb la correcta inclusió de la tecnologia (Escudero et al., 2018; Mishra i Koehler, 2006)

Tal com es presenta a Brevik et al. (2019), el desenvolupament de la competència digital de manera situada empodera els professors per exercir una agència transformadora mitjançant la reflexió crítica sobre les seves pràctiques, desafiant les normes existents i imaginant noves possibilitats d'ensenyament i aprenentatge. Les activitats formatives destinades a la millora de la CDD cal que se centrin en processos que fomentin la creació d'un coneixement de la pràctica personal i socialment construïda per tal de promoure un DPD profund, situat i reflexiu que generi idees, habilitats, actituds i bones pràctiques entre aprenents i professors (Stoll et al., 2006). Així doncs, tota formació hauria d'implicar un aprenentatge actiu que involucri els docents en els processos de desenvolupament, disseny i selecció, centrant-se en els recursos disponibles i posant l'accent en les oportunitats de reflexió i feedback (Blau i Shamir-Inbal, 2017; Castaño-Muñoz et al., 2021; Darling-Hammond et al., 2017; Palacios-Rodriguez et al., 2022).

Entrant en detall, cal aturar-se en el concepte de *coneixement de la pràctica* o *coneixement docent*. Si bé aquesta idea ha estat desenvolupada per diversos autors des de la proposta inicial de Shulman als anys vuitanta (Ball et al., 2008; Kleickmann et al.,

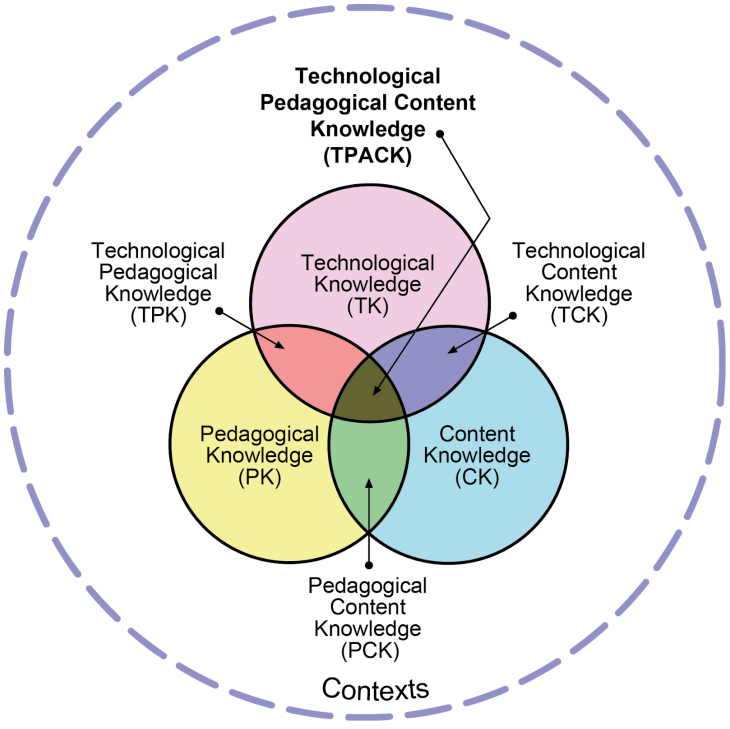
2016), l'enfocament més recent sobre aquesta qüestió, presentada per Kind i Chan (2019), distingeix dues grans categories dins del Coneixement Pedagògic del Contingut. D'una banda, el Coneixement del Contingut, que es refereix a la comprensió dels fets i conceptes específics de la matèria a ensenyar i, de l'altra, el Coneixement Pedagògic, que té en compte aspectes com el currículum, l'organització dels recursos i materials, la gestió de l'aula, l'avaluació, i les estratègies d'ensenyament i aprenentatge.

Per millorar la CDD i integrar el pensament computacional i la robòtica a les aules, s'ha proposat el model de Coneixement Tecnopedagògic del Contingut. Conegut com a TPACK (per les seves sigles en anglès *Technological Pedagogical Content Knowledge*), aquest model aporta un enfocament integral que reconeix la interacció complexa entre els tres elements (el Coneixement del Contingut, el Coneixement Tecnològic i el Coneixement Pedagògic), ajudant els docents a comprendre, reflexionar i millorar la integració de les eines digitals a les seves pràctiques educatives (Mishra i Koehler, 2006).

Segons aquest model, el docent utilitza les diferents àrees de coneixement de forma interrelacionada i, en fer-ho, desenvolupa noves àrees de coneixement. Dels tres elements inicials, s'obtenen set coneixements específics:

Figura 2

Representació gràfica del model TPACK



Nota. Recuperada de http://tpack.org

- El coneixement del contingut (CK) que té a veure amb l'àrea o matèria en la qual s'emmarca la disciplina que es vol aprendre.
- El coneixement pedagògic (PK) relatiu a les metodologies i diferents formes d'ensenyament i aprenentatge que s'apliquen a l'aula.
- El coneixement tecnològic (TK) referent als recursos i eines digitals que s'utilitzen per a ensenyar diferents continguts.
- El coneixement pedagògic del contingut (PCK): el docent troba vies pedagògiques per a l'ensenyament del contingut i la seva adaptació mitjançant diferents estratègies per a fer-lo accessible a la diversitat de l'alumnat.
- El coneixement tecnològic del contingut (TCK): és capaç d'entendre i ensenyar les necessitats tecnològiques específiques més adequades per a arribar a l'aprenentatge del contingut sobre el qual s'està treballant.
- El coneixement tecnopedagògic (TPK): el docent comprèn com afecta l'ús de determinades eines digitals per a l'aprenentatge i sap si són les més adequades segons les finalitats i objectius d'aprenentatge.
- El coneixement tecnopedagògic del contingut (TPACK). Derivat de les relacions entre tots els elements, té a veure amb el coneixement profund del contingut i la millor manera d'ensenyar-lo utilitzant les eines digitals més adients per a aconseguir els objectius d'aprenentatge.

El model TPACK, a més, reconeix la integració efectiva de la tecnologia com un procés col·laboratiu en el qual els docents comparteixen i combinen diferents àrees de coneixement, discutint i analitzant les estratègies pedagògiques i tecnològiques més adequades, enriquint la seva comprensió i aplicació i aprenent els uns dels altres de forma conjunta (Mishra i Koehler, 2006; Koehler i Mishra, 2009).

De fet, la col·laboració destaca com a factor d'eficàcia educativa en la incorporació de la tecnologia a l'aula, especialment en les institucions que donen suport a l'ús de la tecnologia mitjançant un enfocament reflexiu i col·laboratiu (Castaño-Muñoz et al. 2021; Fernández-Batanero et al. 2020). La millora de la CDD, doncs, hauria d'integrar-se en els horaris laborals, facilitant espais i temps de col·laboració que afavoreixin l'intercanvi i la inspiració entre docents (Darling-Hammond i Hyler, 2020; Vourikari, 2019).

A més, en coherència amb les investigacions que evidencien els efectes positius de la col·laboració col·legial sobre l'autoeficàcia i la pràctica docent (Goddard et al., 2007), s'observa que l'ús de les TIC a l'aula, així com l'autoeficàcia global i l'autoeficàcia en l'ús de les TIC amb finalitats educatives, es correlacionen positivament amb aquesta

col·laboració (Hatlevik i Hatlevik, 2018). Així doncs, és important que el professorat participi en activitats d'aprenentatge professional centrades en l'ús pedagògic de les eines digitals, promovent noves vies de col·laboració per a un desenvolupament més eficient de la competència digital dels estudiants (Castaño-Muñoz et al., 2021; OCDE, 2020).

En definitiva, aquest enfocament en la integració de les eines digitals i, en el cas que ocupa aquest treball, la robòtica educativa, pretén posar el docent en una situació de pràctica reflexiva com a motor de transformació i canvi, convertint-lo en un expert capaç de resoldre dubtes i reptes que esdevinguin a l'aula, impactant en els processos d'ensenyament i aprenentatge, per mitjà i a través de la tecnologia (Hu et al., 2021).

El model proposat, que coincideix amb les recomanacions de l'OCDE (2020) i la UNESCO (2022), és reconegut com a efectiu per al DPD. En el següent capítol, s'aprofundeix en aquest concepte, abordant-ne en les seves característiques i elements essencials, i parant especial atenció a la importància de la col·laboració docent i l'aprenentatge entre iguals com a factors clau d'aquesta recerca.

4. El desenvolupament professional docent

Aquest capítol analitza les característiques essencials del desenvolupament professional docent (DPD), el seu impacte en la millora educativa i la col·laboració docent com a element fonamental en aquest procés.

En primer lloc, es presenta una introducció al DPD, destacant la seva evolució i rellevància per a la millora contínua de la pràctica educativa. Tot seguit, s'analitza en profunditat el concepte de DPD efectiu, fent especial èmfasi en la seva relació amb la col·laboració entre docents i posant en relleu la importància d'una col·laboració profunda. Posteriorment, s'examinen els beneficis i reptes de la col·laboració docent en el context educatiu per afavorir l'aprenentatge professional des de la perspectiva de l'aprenentatge entre iguals, posant especial atenció en el paper de la pràctica reflexiva en la millora de les pràctiques educatives.

Per al desenvolupament d'aquest capítol s'han tingut en compte marcs conceptuals de referència en el DPD com els proposats per Darling-Hammond et al. (2017), Guskey (2002; 2014) i Hargreaves i O'Connor (2020), així com revisions bibliogràfiques sobre la col·laboració docent (Weddle, 2022; Griffiths et al., 2020; Shakenova, 2017 i Vangrieken et al., 2015) i es presenten com a discussió amb altres autors i publicacions per proporcionar un mapa clar sobre l'aprenentatge professional entre docents.

4.1. Introducció al desenvolupament professional docent

El repte per l'aprenentatge al llarg de la vida (conegut en anglès com *lifelong learning),* proposat l'any 2015 com a part de l'Agenda 2030 per al Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides, en l'ODS 4 (UNESCO, 2016), és més rellevant que mai en la societat canviant en què vivim. Per als professionals de l'educació, la necessitat d'adaptar-se contínuament als nous desafiaments, mantenir-se actualitzats i millorar les seves pràctiques educatives està profundament vinculada a la formació permanent i al DPD.

Les aportacions en recerca referents al DPD comencen a emergir als anys 80. Segons Freeman (1982), el terme *desenvolupament* se centra en el docent com a individu i en el procés de reflexió, investigació i canvi que pot conduir a una millora de rendiment i al creixement personal i professional. Aquest concepte, tal com el presenta l'autor, contempla el docent com un individu capaç de créixer, explorar noves idees i millorar contínuament.

Des d'aquesta perspectiva, s'intueix la possibilitat d'aprenentatge continu del docent en una pràctica educativa en constant transformació. De manera similar, Day (1999) s'acostava a aquesta idea en plantejar el DPD com un conjunt experiències, ja siguin naturals o planificades, que impulsen el creixement professional. Tanmateix, Day (1999) anava més enllà en destacar no només la perspectiva de millora individual, sinó també els beneficis que el DPD pot aportar als grups i a la institució educativa, contribuint així a la millora de la qualitat de l'educació.

Posant també l'èmfasi en els beneficis del DPD, Guskey (2002) aporta una perspectiva integral enfocant-se en els processos que condueixen al canvi docent i a la millora de la pràctica educativa. Guskey (2002) defineix el DPD com un procés seqüencial mitjançant el qual els docents modifiquen les seves pràctiques quan perceben un impacte positiu en l'aprenentatge del seu alumnat. A més, subratlla la importància de la reflexió i l'aplicació pràctica de les estratègies apreses, ja que el canvi profund en el docent no només depèn de l'adquisició de nous coneixements, sinó també de la modificació de les seves actituds i creences sobre l'ensenyament i l'aprenentatge.

Aquestes visions de canvi en el docent, atorguen un paper rellevant als cursos de formació per al professorat com a pràctiques recurrents tradicionalment en el DPD. La formació formal estructurada, principalment basada en tallers i cursos de transmissió de coneixements, permet als docents adquirir noves competències, reflexionar sobre les

seves pràctiques i, finalment, avaluar-ne l'eficàcia en l'aprenentatge dels seus alumnes (Guskey, 2002). No obstant això, es tracta d'un enfocament individualitzat i descontextualitzat que, tot i posar l'èmfasi en la millora educativa i l'impacte a les aules, tendeix a oblidar elements fonamentals com l'aprenentatge situat, la pràctica reflexiva i la col·laboració docent.

En aquest sentit, tal com introduïa Fullan (1991), el DPD no pot centrar-se en canvis puntuals fruit d'un procés individual, sinó que cal posar el focus en un canvi real gradual i sostenible. Des d'aquest punt de vista, es proposa que la formació contínua del professorat formi part d'un enfocament més ampli, sigui col·laborativa i estigui integrada, amb una visió compartida entre els professionals de l'educació. Aquest enfocament implica, doncs, pràctiques de treball col·laboratiu que van més enllà de cursos i tallers aïllats. A tall d'exemple, Duran et al. (2021) presenten vuit estructures d'aprenentatge col·laboratiu entre docents com a propostes per al DPD en el dia a dia, com són els grups de suport entre docents, les anàlisis de treballs dels estudiants o les lliçons d'estudi, entre d'altres.

Des d'aquest enfocament col·laboratiu i situat, Darling-Hammond et al. van definir el desenvolupament professional com "l'aprenentatge professional estructurat que produeix canvis en les pràctiques dels docents i millores en els resultats dels alumnes" (p.7, 2017).

Des dels seus inicis, el DPD ha experimentat una evolució significativa que, tal com aporta Ávalos (2011) en la seva revisió de nou articles de recerca internacional en un període de 10 anys, ha anat deixant enrere el model tradicional de formació per adoptar un enfocament més complex i diversificat. Aquest canvi es basa en la comprensió que l'aprenentatge i el DPD dels docents són processos que integren una varietat d'elements i factors. En essència, el desenvolupament de l'aprenentatge professional dels docents ha evolucionat de manera que la recerca reconeix la seva complexitat i subratlla com els models tradicionals de formació més transmissius poden ser menys efectius que aquells models col·laboratius que permeten la reflexió crítica conjunta i el desenvolupament de l'agència docent (Kennedy, 2016), concepte que reprendrem més endavant.

En el context d'aquest treball, entenem per *desenvolupament professional docent* com la participació en un procés continu d'aprenentatge i creixement que busca millorar les competències docents, per tal que aquests puguin oferir pràctiques d'ensenyament i aprenentatge de qualitat i respondre de manera efectiva a les necessitats de tot l'alumnat.

Atès que, tal com és sabut des de la perspectiva sociocultural vigotskiana, l'aprenentatge no pot desvincular-se de la interacció social i la col·laboració (Vygotsky, 1978), el DPD ha de ser concebut com un procés de reflexió conjunta i col·laboració professional per a la millora contínua de les pràctiques educatives. Donada la seva importància en el treball que aquí es presenta, la col·laboració disposarà d'un apartat exclusiu en aquest capítol, on s'exploraran en profunditat la seva vinculació amb el DPD i el seu impacte en la pràctica docent.

Més enllà de la visió col·laborativa, autors com Ávalos (2011), Darling-Hammond et al. (2017) i Vourikari (2019) contemplen el DPD com un procés continu i situat en la pràctica educativa. En aquest marc, la reflexió crítica -quan es fonamenta en l'avaluació i en l'evidència empírica- esdevé fonamental per transformar la tasca docent i millorar els resultats de l'alumnat. Aquest enfocament integral requereix d'una participació activa dels docents en contextos reals i la integració de les tecnologies digitals com a palanca de millora de l'ensenyament i l'aprenentatge.

Aquesta visió és confirmada per organitzacions com l'OCDE (2020) i la UNESCO (2022), que proposen un DPD que fomenta una pedagogia transformadora adaptada als reptes d'una societat en constant canvi, deixant enrere els programes centrats en habilitats inicials, per centrar-se en el concepte d'aprenentatge professional continuat. Segons els estàndards de *Learning Forward* (Foster, 2022), l'aprenentatge professional es refereix a l'enfocament sistemàtic i col·laboratiu que dona forma al DPD, cercant millorar l'efectivitat docent mitjançant comunitats d'aprenentatge que compten amb el suport de líders en el desenvolupament de les habilitats professionals (Garret et al., 2021; Guskey, 2014).

És precisament en aquesta concreció on l'aprenentatge professional es connecta amb l'èxit educatiu, ja que les condicions i processos que el defineixen -en els estàndards *Learning Forward* (Foster, 2022)- coincideixen en diversos aspectes essencials del DPD efectiu proposat per Darling-Hammond et al. (2017). Prenent aquest segon com a referència, resulta essencial aprofundir en les característiques fonamentals d'aquest procés, les quals s'exposen detalladament en el següent apartat.

4.2. El desenvolupament professional efectiu

Tal com el van definir Darling-Hammond et al. (2017), el DPD ha de complir amb set principis clau per tal de garantir la seva eficàcia. Els set principis clau del DPD efectiu són:

1. **Focalitzat en el contingut.** El DPD ha d'estar directament vinculat i centrat en el contingut que els docents ensenyen i al context de les seves aules, per tal de respondre a les diverses necessitats dels alumnes i promoure una millora en els resultats d'aprenentatge. Per això, les activitats formatives o de desenvolupament han de ser específiques per al currículum vigent i han de facilitar l'anàlisi de l'aprenentatge dels alumnes en l'àmbit de contingut específic. A més, el DPD ha de ser coherent amb les prioritats de l'escola i en consonància amb les prioritats educatives, orientat cap a les perspectives i reptes del futur (Darling-Hammond et al., 2017, UNESCO, 2022).

   En aquesta línia, els programes de desenvolupament professional no només han d'incorporar noves responsabilitats i coneixements especialitzats (Borko, 2004; Burns i Cerna, 2016) -com el domini profund del contingut, el pensament crític, la resolució de problemes, la comunicació efectiva i la col·laboració-, sinó també aspectes com la gestió de l'aula, la millora de les competències digitals, mètodes didàctics per a classes multiculturals i multilingües, i l'ensenyament des d'una perspectiva inclusiva (OCDE, 2020; UNESCO, 2022). En aquest context, és rellevant referir-se al model TPACK, exposat en el capítol anterior, que garanteix un enfocament coherent i efectiu per integrar la tecnologia amb els coneixements pedagògics i de contingut.

2. **Centrat en l'aprenentatge actiu**. Aquest enfocament fomenta la implicació directa dels docents en activitats autèntiques, interactives i contextualitzades que reflecteixen les experiències d'aprenentatge que volen crear per als seus alumnes. Cal, doncs, que el DPD sigui dirigit pels mateixos docents (Bautista et al., 2021), i ofereixi oportunitats d'aprenentatge, obtenint idees concretes i pràctiques i fomentant la millora dels resultats de l'aprenentatge de l'alumnat (Guskey, 2002).

   A més d'allunyar-se del model transmissiu de conferències, els principis de l'aprenentatge actiu tenen en compte els interessos i necessitats del docent a l'aula, les seves experiències prèvies com a recursos per a l'aprenentatge nou, i la

reflexió i la indagació com a elements centrals en la construcció d'aquest aprenentatge (Darling-Hammond et al., 2017). L'adaptació de les activitats formatives a les necessitats i expectatives dels docents contribuirà a millorar la seva comprensió curricular i augmentarà la seva autoeficàcia (Guskey, 2002; Ávalos, 2011; Darling-Hammond et al., 2017).

3. **Situat i en col·laboració**. La col·laboració en el DPD té lloc i és possible integrada en el context laboral. Del concepte *job-embedded* en anglès, les activitats formatives per al DPD haurien de ser aplicables directament a les tasques diàries dels docents, on treballen conjuntament amb altres docents. Tota oportunitat d'aprenentatge situat en el dia a dia a les aules i en col·laboració, permetrà aplicar el nou coneixement i les millores a la pràctica de forma més directa i efectiva (Avalos, 2011; Timperley et al., 2007; Gümus i Bellibas, 2021). La importància de la col·laboració entre docents i el seu impacte disposaran d'un apartat específic més endavant.

4. **Empra models i exemples de pràctiques eficaces**. L'ús de models i exemples en el DPD permet proporcionar una visió clara del que constitueix una bona pràctica i ofereix recursos als docents d'exemples concrets que poden aplicar a les seves aules.

5. **Disposa d'orientació i suport extern**. Comptar amb l'expertesa necessària sobre continguts i pràctiques basades en evidències pot donar seguretat i resposta a les necessitats individuals dels docents. A més, l'orientació pot incloure la col·laboració amb experts a l'hora d'implementar noves estratègies i resoldre dubtes específics que puguin sorgir en la pràctica diària.

6. **Ofereix oportunitats per a la reflexió i la retroacció**. Els espais d'anàlisi i debat de les seves pràctiques permeten als docents pensar sobre la pràctica, rebre comentaris constructius i fer ajustaments necessaris. D'acord amb Hargreaves i O'Connor (2020), la col·laboració i pràctica reflexiva que té lloc en discutir i intercanviar coneixements entre professionals sobre una temàtica en qüestió o sobre l'alumnat que atenen, és el que garanteix l'ajuda als estudiants i l'èxit de la tasca docent.

7. **Compta amb una durada sostinguda en el temps**. Els programes de DPD que ofereixen una continuïtat en el temps permeten als docents tenir l'oportunitat

d'aprendre, practicar, implementar i reflexionar de forma recurrent. Aquesta continuïtat és crucial per facilitar canvis significatius en la seva pràctica i garantir la integració del seu aprenentatge de manera efectiva en la seva tasca diària.

Per tant, l'èxit del DPD radica en la seva capacitat per generar un autèntic aprenentatge professional mitjançant una pràctica situada i la col·laboració efectiva. Tal com proposava Desimone (2009), el DPD no es basa en elements aïllats, sinó interconnectats, on la col·laboració i l'aprenentatge actiu esdevenen peces clau que Darling-Hammond et al. (2017) enriqueixen amb una visió més reflexiva i connectada al context.

En conseqüència, s'entén el DPD com un procés sistèmic on l'entorn escolar i els contextos institucionals juguen també un paper fonamental en el seu èxit (Borko, 2004; Garret et al., 2021) i un procés -quan es planteja des d'aquesta perspectiva de transformació i millora- que pot generar impacte en la innovació i en la millora dels resultats d'aprenentatge de l'alumnat. (Guskey, 2014 i Darling-Hammond et al., 2017). En definitiva, entenent el DPD com un procés dinàmic d'aprenentatge professional, la col·laboració docent desenvolupa un paper clau en la construcció de cultures escolars que donin suport a la millora col·lectiva de la professió (Boeskens et al., 2020). En el següent apartat, s'aprofundeix en la definició de col·laboració docent i la seva importància en el DPD.

4.3. La col·laboració docent en el desenvolupament professional docent

Ja sigui per la tradicional distribució dels alumnes en aules separades liderades per un professor, juntament amb la manca d'espais temporals i estructures per dialogar i interactuar amb els companys, la professió docent pot produir el fenomen d'aïllament professional (Goddard et al., 2007; Ostovar-Nameghi i Sheikhahmadi, 2016). Als voltants dels anys 80, diversos autors identifiquen l'aïllament del professorat com una barrera en la millora de les habilitats docents i comencen a manifestar la importància de superar-la (Lortie, 1975; Rosenholtz, 1989; Little, 1990).

Els resultats del notable i inicial estudi de Rosenholtz (1989) -comparant escoles que eren més col·laboratives i desenvolupaven conviccions més profundes sobre les millors pràctiques amb altres escoles on els professors treballaven de manera aïllada-; van assenyalar que els estudiants van obtenir millors resultats en matemàtiques i alfabetització a les escoles col·laboratives. Per tant, els resultats ja indicaven que la

superació de l'aïllament del professorat tenia un impacte positiu en l'aprenentatge de l'alumnat. En conseqüència, la recerca començava a destacar que la col·laboració esdevé un element clau per a la millora del rendiment del professorat i els resultats dels estudiants (Goddard et al., 2007; Hargreaves, 2019).

Segons la Comissió Internacional sobre el Futur de l'Educació, una de les qüestions que s'han d'abordar avui dia és reformular l'ensenyament com una professió col·laborativa, que comença per reconèixer els educadors com a professionals reflexius que comparteixen la seva experiència amb estudiants, altres educadors i sistemes educatius (UNESCO, 2021).

La importància de la col·laboració docent en el DPD recau, doncs, en l'aprenentatge professional docent i la millora de les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge (Borko, 2004; Darling-Hammond et al., 2017; Hargreaves i O'Connor, 2020). Tal com planteja la UNESCO, "per ajudar els docents a desenvolupar un paper transformador, els programes de desenvolupament professional han de capitalitzar la col·laboració i l'aprenentatge entre iguals, a fi de construir pràctiques didàctiques comunes, sistemes i processos transformadors que siguin sostenibles i puguin integrar-se a l'aula al llarg del temps i l'espai utilitzant tecnologies tradicionals i digitals" (2022; pàg. 22).

Ara bé, el terme *col·laboració docent* pot semblar obvi en el seu concepte, però la seva definició no és coherent en la recerca, tal com destaquen les revisions de la literatura al voltant d'aquest tema (Griffiths et al., 2020, Kelchtermans, 2006, Vangrieken et al., 2015; Weddle, 2022).

Des d'una perspectiva molt descriptiva, *col·laboració docent* fa referència als educadors que treballen junts amb finalitats escolars (Kelchtermans, 2006). Aportacions posteriors van més enllà del treball conjunt i afegeixen la necessitat de complir un objectiu comú (Hamilton-Jones i Vail, 2014; Shakenova, 2017) o dur a terme tasques compartides que només es poden desenvolupar mitjançant interaccions conjuntes i profundes entre professors (Griffiths et al., 2020; Vangrieken et al. 2015).

Segons TALIS (OECD, 2020), la col·laboració del professorat neix de la idea que dues o més persones es dediquen a una tasca compartida per assolir un objectiu específic, qüestió que s'ha convertit en un segell distintiu de la professionalitat del docent (Ainley i Carstens, 2018).

Tanmateix, Hargreaves i O'Connor (2020) defensen que el concepte de col·laboració docent o també anomenada col·laboració professional, no descriu el rigor i la profunditat de les interaccions del professorat i ofereixen un concepte modern anomenat *professionalitat col·laborativa*.

La professionalitat col·laborativa requereix converses en profunditat, comentaris honestos, però útils, i el treball conjunt per a l'anàlisi i la millora de les pràctiques docents a partir d'evidències del dia a dia. Aquesta professionalitat col·laborativa s'integra en la cultura de l'escola i implica la millora de l'ensenyament i l'aprenentatge amb l'objectiu d'ajudar tots els estudiants a aconseguir vides reeixides i significatives (Hargreaves i O'Connor, 2020).

Els principis de la professionalitat col·laborativa, segons Hargreaves i O'Connor (2020), són: l'autonomia col·lectiva, l'eficàcia col·lectiva, la indagació col·laborativa, la responsabilitat col·lectiva, la iniciativa col·lectiva, el diàleg mutu, el treball conjunt, el significat i finalitat comuns, la col·laboració amb els estudiants i el pensament global per a tothom.

D'aquesta visió recollim una aproximació a la col·laboració que incorpora múltiples aspectes i matisos, considerant una col·laboració global, responsable i informada que vetlla per l'eficàcia i l'eficiència de la tasca docent en si mateixa, en un context de cultura col·laborativa.

Consegüentment i tenint en compte totes les aportacions, en el context d'aquest treball, definim *col·laboració docent* com la interacció entre dos o més docents, fonamentada en la confiança i el respecte mutu (Griffiths et al., 2020; Hargreaves i O'Connor, 2020), que persegueix un objectiu comú mitjançant una tasca col·lectiva que permet l'aprenentatge professional docent (OCDE, 2020) i afavoreix la millora de la pràctica docent (Vangrieken et al., 2015).

La col·laboració docent pot adoptar moltes formes que poden ser agrupades o classificades d'acord amb diferents criteris. Cada activitat col·laborativa duu a terme conceptes implícits relacionats específicament amb el context i la cultura col·laborativa a la qual pertanyen que determinaran la profunditat d'aquestes formes de col·laboració docent. D'acord amb aquesta idea, l'enquesta internacional TALIS (MEFPD, 2025; OCDE, 2020) proposa fer-ne la distinció en dos grups en funció de la naturalesa de la interacció entre els educadors: *intercanvis i coordinació* i *col·laboració professional*. Els *intercanvis i coordinació*, més freqüents i més simples, inclouen l''intercanvi de materials, el debat

sobre el progrés dels alumnes i treballar conjuntament en acords comuns d'avaluació. La *col·laboració professional,* en canvi, suposa un grau més elevat d'interdependència entre els companys i un nivell de col·laboració més profund i exigent. Inclou la docència compartida, l'observació de classes amb retroacció i la participació en aprenentatge professional col·laboratiu.

Com avançàvem a la introducció d'aquest capítol, algunes estructures d'aprenentatge professional col·laboratiu entre docents són els grups de lectura, les anàlisis de mostres de treballs i activitats dels estudiants, els grups de suport entre docents, les passejades d'aprenentatge, els vídeos de pràctica, les lliçons d'estudi, les percepcions d'antics alumnes i les visites entre centres educatius (Duran et al., 2021). Cadascuna d'aquestes activitats té una funció particular i, totes elles, requereixen l'organització de dos o més professors, la relació dels quals idealment hauria de ser simètrica i voluntària, sempre ajustada al context i amb l'objectiu de fomentar l'aprenentatge del professorat amb i gràcies als companys (Duran et al., 2021).

Segons subratlla la literatura, els aspectes estructurals no són tan importants com el nivell de profunditat de la col·laboració, perquè com més profunda sigui la col·laboració, més efectiva serà (Vangrieken et al., 2015; Weddle, 2022). És cert, però, que l'estructura de la interacció tindrà un paper decisiu en la profunditat d'aquesta col·laboració, com veurem més endavant. D'aquesta manera, una col·laboració més profunda garanteix una major professionalitat, un diàleg professional més honest, una retroacció més reflexiva, més responsabilitat col·lectiva, i un compromís més fort per veure l'educació com la manera d'ajudar els futurs ciutadans a canviar tant les seves vides com la vida dels altres (Hargreaves i O'Connor, 2020).

En el següent apartat, s'aprofundirà en els beneficis i reptes d'aquesta col·laboració docent profunda, tot revisant alguns conceptes relacionats i les seves característiques més rellevants.

4.4. Beneficis i reptes de la col·laboració docent

D'entre els beneficis de la col·laboració docent descrits a la literatura (Griffiths et al., 2020; Hargreaves, 2019; Shakenova, 2017; Vangrieken et al., 2015, Weddle, 2022), a continuació es presenten els més rellevants agrupats en tres blocs: aquells que impacten en l'aprenentatge dels estudiants, els que tenen a veure amb el desenvolupament i

benestar emocional del professorat, i els que representen millores generals a les institucions escolars.

En primer lloc, quan s'estudien els beneficis pel que fa al rendiment dels estudiants, Rosenholtz (1989), Goddard et al. (2007) o Hargreaves (2019) assenyalen que quan els professors participen en activitats col·laboratives, milloren la instrucció dels seus alumnes. Aquests estudis van trobar efectes positius significatius en el rendiment dels estudiants en assignatures com matemàtiques i lectura.

Mora-Ruano et al. (2019) també van informar que la forma de col·laboració relacionada amb l'organització, el rendiment i els problemes tenia una influència positiva en el resultat acadèmic de l'alumnat. A més, segons Ronfeldt et al. (2015), els beneficis en el rendiment dels estudiants són més alts a les aules liderades per professors que són millors col·laboradors i a les escoles amb entorns de col·laboració més forts. En resum, les diferents aportacions en la recerca revelen que quan els professors col·laboren, l'aprenentatge dels estudiants millora (Vangrieken et al., 2015).

En segon lloc, relacionat amb els beneficis cap al professorat, Hargreaves (1994) va introduir per primera vegada que la col·laboració docent ajuda a millorar l'eficàcia de la tasca docent i el compromís amb el treball, reduint la sobrecàrrega de treball i promovent l'autoreflexió en la pràctica docent, així com facilitant oportunitats d'aprenentatge i desenvolupament professional. La col·laboració, segons Hargreaves i O'Connor (2020), inclou elements com la confiança, la reciprocitat i el respecte mutu entre els professionals de l'educació que els permet crear xarxes de suport professional que redueixen l'aïllament professional i fomenten la motivació.

Treballar en equips col·laboratius aporta beneficis emocionals i psicològics als professors, ajudant-los a sentir-se millor en l'àmbit personal i reduint l'absentisme docent (Darling-Hammond et al., 2017; Johnson, 2003; Shakenova, 2017; Vangrieken et al., 2015). D'acord amb les aportacions de Friend i Cook (1992) i Hargreaves i O'Connor (2020), quan els professors participen en situacions de col·laboració sovint manifesten un augment dels sentiments de valor, renovació, pertinença, comoditat moral, motivació, creativitat i tenacitat davant d'obstacles o desacords millorant, doncs, no només la seva autoeficàcia sinó també l'eficàcia col·lectiva.

Així com l'autoeficàcia és l'expressió de la creença personal del docent del fet que les seves idees poden tenir impacte o assolir els propis objectius; l'eficàcia col·lectiva es basa en la creença per la qual, conjuntament, els docents consideren que poden marcar

la diferència als alumnes a qui s'ensenyen en un context de col·laboració i aprenentatge compartit (Gümus i Bellibas, 2021); Hargreaves i O'Connor, 2020).

D'acord amb aquesta idea, la col·laboració docent millora l'eficiència i l'eficàcia en l'ensenyament (Reeves et al., 2017), sobretot gràcies i per mitjà de la reflexió i el feedback entre el professorat que promou no només la satisfacció del professorat, sinó també el creixement professional (Kelchtermans, 2006).

En aquesta línia, Biesta et al. (2015) conceptualitzen la pràctica reflexiva com a eina clau per al desenvolupament de l'agència docent, connectant la col·laboració amb el sentit de responsabilitat col·lectiva.

Es defineix l'*agència docent* com l'empoderament per avançar, assolir fites o, fins i tot, transformar el context del centre educatiu (Beauchamp i Thomas, 2010). Un empoderament que resulta de la interacció entre els esforços individuals, els recursos disponibles i els factors contextuals (Biesta et al., 2015) i permet apropiar-se de les innovacions i els canvis de forma col·laborativa (Hargreaves i O'Connor, 2020).

L'agència col·lectiva es refereix, doncs, a la capacitat dels professors d'una escola o institució educativa, per actuar junts de manera coordinada per aconseguir objectius comuns i millorar les pràctiques educatives (Corcelles-Seuba et al., 2024). En la definició d'agència col·lectiva com a dimensió de la col·laboració, Corcelles-Seuba et al. (2024) identifiquen dos factors rellevants: la interdependència positiva entre els docents i la pràctica transformadora. Aquests factors posen de manifest, d'una banda, la importància d'utilitzar els col·legues com a recurs per aprendre, a més d'actuar com a suport per a ells i, de l'altra, la disposició dels docents de reflexionar conjuntament i oferir retroacció constructiva mútua per millorar les pràctiques docents (Pyhältö et al., 2015).

Des d'aquest plantejament, la interdependència positiva anima els docents a anar més enllà de la seva zona de confort i de la confiança en els seus records i experiències viscudes i obliga a comprometre's amb altres professionals respecte a qüestions importants de l'ensenyament i aprenentatge, oferint-los oportunitats valuoses per a aprendre a millorar la seva pràctica educativa (Goddard et al., 2007).

Altrament, "la col·laboració entre professors obre el camí per a la difusió de pràctiques docents efectives" (Berry et al., 2009, p. 2) fomentant, així, la pràctica transformadora. S'ha vist que, per als professors que declaren participar en decisions escolars i activitats

col·laboratives, hi ha un augment en l'ús de pedagogies més innovadores (Ainley i Carstens, 2018; Ostovar-Nameghi i Sheikhahmadi, 2016).

En desenvolupar un sentit d'agència col·lectiva, els docents se senten més segurs i capacitats per influir positivament mitjançant la col·laboració. Això els porta a implicar-se activament en activitats col·laboratives, cercar oportunitats per treballar conjuntament i responsabilitzar-se del seu aprenentatge professional (Corcelles-Seuba et al., 2024). En resum, podríem dir, doncs, que la col·laboració està relacionada, en recerca, amb beneficis com la satisfacció laboral del professorat, la millora de les pràctiques docents i la innovació (OCDE, 2020).

Finalment, des de la perspectiva institucional escolar, els beneficis remarquen que com més col·laboren els professors, les institucions educatives més s'adapten culturalment, més enginyoses es tornen i tenen una estructura de poder més democràtica, contribuint a la millora contínua global del centre educatiu (Kelchtermans, 2006; Vangrieken et al., 2015). Gràcies a la col·laboració docent, els centres educatius, com a institucions que donen una resposta educativa conjunta, poden reflexionar sobre les seves activitats, crear nous coneixements i pràctiques i abordar els reptes que requereixen una acció col·lectiva, augmentant el capital social i la confiança en les escoles (OCDE, 2020). És per aquest motiu que les escoles necessiten pràctiques col·laboratives per guiar un procés de transformació, recollir-ne els èxits, analitzar-ne la problemàtica i proposar millores a partir de l'anàlisi, l'observació i la reflexió col·laborativa de les pràctiques a l'aula (Darling-Hammond et al., 2017; OCDE, 2020).

Per comprendre les cultures escolars col·laboratives, Little (1990), un dels autors fundacionals en el camp de la col·laboració docent, defineix la col·legialitat com un contínuum que va des de l'ajuda formal fins a l'aprenentatge col·laboratiu profund. Kelchtermans (2006) descriu la col·legialitat com la qualitat de les interaccions entre els professionals de l'educació, que denota una dimensió normativa que al·ludeix a la cultura organitzativa de la institució. Vist així, les relacions col·legials i les activitats col·laboratives són circumstàncies laborals crucials per als docents i, com a tals, tenen un impacte tant en el seu creixement professional com en el de la institució educativa (Clement i Vandenberghe, 2000; Hargreaves, 1994; Rosenholtz, 1989).

La variada i profunda col·legialitat permet als membres d'una comunitat educativa oferir-se suport mutu davant les diferents oportunitats d'aprenentatge (Clement i Vandenberghe, 2000). A més, l'equilibri entre autonomia i col·legialitat influeix en les

oportunitats d'aprenentatge que tenen lloc al centre educatiu, així com en si l'organització ofereix un lloc per a l'aprenentatge i en quina mesura ho fa, qüestió que permet als docents aprofitar aquestes oportunitats d'aprenentatge per transformar-les en experiències d'aprenentatge (Clement i Vandenberghe, 2000).

En relació amb això, la cultura col·laborativa d'un centre educatiu, entesa com un entorn de treball professional caracteritzat pel suport mutu, la confiança dels uns amb els altres i la responsabilitat compartida dels docents vers els reptes (Corcelles-Seuba et al., 2024), crea condicions favorables perquè els docents s'impliquin en activitats conjuntes centrades en l'aprenentatge de l'alumnat. Com destacàvem, la cultura col·laborativa fomenta la participació activa dels docents en les decisions escolars, la cerca de la millora contínua de les pràctiques docents i la iniciativa per liderar nous projectes educatius (Mora-Ruano et al., 2019; Corcelles-Seuba et al., 2024).

Un altre dels beneficis de la col·laboració docent és la capacitat de millorar les oportunitats de DPD alhora que es redueixen costos i es contribueix a una major eficiència en l'ús de recursos (Prenger et al., 2019). Aquest enfocament resulta especialment valuós per al professorat amb més experiència, ja que promou un intercanvi de coneixements i pràctiques a través de xarxes d'aprenentatge entre iguals i comunitats professionals, tal com veurem en el següent apartat.

Per la mateixa complexitat del constructe, la col·laboració docent s'enfronta a alguns reptes i desafiaments que cal abordar i tenir en compte. D'una banda, es presenten els reptes relacionats amb qüestions organitzatives i les condicions de les escoles i, de l'altra, els reptes relacionats amb les perspectives i les actituds pròpies del professorat.

Pel que fa a les qüestions organitzatives i les condicions de les escoles, un dels principals desafiaments té a veure amb la col·legialitat artificiosa (del concepte *contrived collegiality*, en anglès) (Hargreaves, 1994), en què les mesures estructurals controlen i imposen tant el context que, en comptes de facilitar la col·laboració, la dificulta (Hargreaves, 2019; Hargreaves i O'Connor, 2020; Whalley i Barbour, 2020). En alguns casos, les oportunitats de col·laboració es perceben com una pèrdua d'autonomia professional i un risc de fomentar la rivalitat entre els docents per aconseguir més recursos o reconeixement addicional (Johnson, 2003).

D'aquesta manera, per caracteritzar un centre educatiu com una comunitat d'aprenentatge professional, el repte recau en fomentar una cultura col·laborativa que tingui com a objectiu comú de tots els professionals el compromís d'assegurar

l'aprenentatge de l'alumnat (DuFour, 2004), anant més enllà d'establir uns arranjaments estructurals que permetin la col·laboració (Kelchtermans, 2006).

Un altre dels reptes de la col·laboració emergeix en considerar la voluntat i disposició individual dels docents per col·laborar. Les actituds i preferències vers la col·laboració poden anar lligades a concepcions profundes que poden crear resistències a la col·laboració, com ara la por de perdre l'autonomia o els conflictes interpersonals. Segons van revisar Vangrieken et al. (2015), la col·laboració docent pot tenir efectes negatius en les actituds dels professors, ja que poden experimentar una sobrecàrrega i una competitivitat augmentada, cosa que pot conduir a la balcanització. La raó subjacent és que la col·laboració a un nivell més profund requereix, inevitablement, revisar les creences profundes dels professors, la qual cosa portarà inevitablement a desacords i conflictes (Vangrieken et al., 2015).

Així doncs, tal com puntualitza Corcelles-Seuba et al. (2024), les actituds del professorat vers la col·laboració esdevenen un factor clau per a la col·laboració docent. La disposició dels professors a participar en pràctiques col·laboratives, les seves creences i sentiments sobre la col·laboració entre professors, així com les possibles resistències que puguin tenir fomentaran o obstaculitzaran l'eficàcia de la col·laboració docent. D'acord amb això, explorar les percepcions del professorat vers la col·laboració, incloent-hi tant la preferència per la col·laboració com la percepció de la col·laboració com una amenaça, posa de manifest la importància de fomentar una col·laboració voluntària i significativa entre els professors, per assegurar que els beneficis de la col·laboració es facin realitat sense minvar l'autonomia professional de cadascun dels docents (Kolleck, 2019; Mora-Ruano et al., 2019).

Tot i els seus desafiaments, sembla que la col·laboració docent, s'està fent camí per quedar-se, per la qual cosa caldria, aleshores, oferir possibles estratègies de suport a les pràctiques col·laboratives a les institucions educatives (Jao i McDougall, 2016) per superar els reptes que suposa.

En conseqüència, tant la literatura revisada com organitzacions internacionals com la UNESCO (2021) o OCDE (2020), fan referència al fet que és necessari que el sistema escolar ofereixi oportunitats de col·laboració docent, facilitant no només el temps sinó també les estructures organitzatives necessàries per dur-les a terme. Concretament, la recerca suggereix que les estructures de col·laboració que més s'han de fomentar són les que impliquen un nivell més profund de col·laboració on té lloc el DPD a través de

l'aprenentatge entre iguals (King-Sears et al., 2014; Mofield, 2020; OCDE, 2020; Tichenor i Tichenor, 2019).

En resum, la col·laboració docent esdevé una necessitat per "construir les escoles en organitzacions d'aprenentatge, per anticipar la importància creixent de la col·laboració a la societat i utilitzar l'educació com a model a seguir perquè els estudiants els preparin adequadament per al futur" (Vangrieken et al. 2015, pàg. 17). Vinculada al DPD, es tracta, doncs, d'una col·laboració que promou la responsabilitat col·lectiva davant els desafiaments educatius, situada en un context i una institució educativa, valorada com una comunitat d'aprenentatge professional (Ávalos, 2011; Darling-Hammond et al., 2017; Hargreaves i O'Connor, 2020). Al següent apartat, discutirem les relacions entre col·laboració i aprenentatge professional i, més especialment, l'aprenentatge entre iguals.

4.5. L'aprenentatge professional entre iguals

Així com durant els darrers quaranta anys, s'han fet reivindicacions i esforços per oferir un treball empíric per donar suport als beneficis de la col·laboració del professorat (Griffiths et al., 2020; Shakenova, 2017; Kelchtermans, 2006) i trencar l'aïllament del professorat (Hargreaves, 2019; Vangrieken et al., 2015); més recentment, l'atenció s'ha mogut cap a construir cultures escolars col·laboratives com a via per a la millora del professorat i la transformació de l'escola (Tichenor i Tichenor, 2019; Rondfeldt et al., 2015; Weddle, 2022) per, finalment, millorar l'educació dels estudiants (Darling-Hammond et al., 2017; Hargreaves i O'Connor, 2020; OCDE, 2020).

D'aquesta manera, fomentar i enfortir l'eficàcia docent a través de pràctiques col·laboratives i de DPD en el context laboral i dins d'una comunitat d'aprenentatge professional, resulta cabdal per millorar el rendiment docent i l'aprenentatge de l'alumnat (Hargreaves i O'Connor, 2020; Gümus i Bellibas, 2021; Timperley et al., 2007).

Com s'introduïa en l'apartat anterior, en un centre educatiu considerat com a comunitat d'aprenentatge professional (del terme, en anglès, *Professional Learning Community)*, els membres que en formen part, busquen aprendre, compartir coneixements i actuar d'acord amb allò que han après de forma continuada, per a millorar la seva eficàcia en benefici de l'alumnat (Stoll et al., 2006). En aquestes comunitats, l'aprenentatge és un procés social i dinàmic, on els membres del grup (re)negocien contínuament el significat de les experiències i es comprometen a la indagació i millora constant (Stoll et al., 2006; Weddle, 2022).

Prenent aquest enfocament de l'aprenentatge com a procés social i dinàmic, recuperem la ja coneguda teoria sociocultural vigotskiana del desenvolupament cognitiu en què es destaca la interacció social en el procés d'assolir nou coneixement. Segons Vygotsky (1978), amb aquesta visió constructivista, l'aprenentatge es produeix a través de la interacció amb el context i amb altres persones mitjançant l'ús del llenguatge i el diàleg, facilitant, així, la construcció conjunta de significats. Aquesta qüestió, àmpliament revisada i corroborada en recerca, l'hem pogut entreveure en pàgines anteriors quan parlàvem de col·laboració i aprenentatge professional.

Des del constructivisme, entenem que cada persona construeix el seu propi coneixement a través de la interacció amb el món i la reinterpretació de les seves experiències. Aquesta interacció posa de manifest la rellevància d'un coneixement que es construeix activament per l'aprenent, que va integrant nova informació i experiències en la seva estructura cognitiva existent, a través de la reflexió i la col·laboració (Vygotsky, 1978).

Així doncs, lluny d'intentar simplificar el concepte, entenem per *aprenentatge* com un procés de construcció de coneixements que posa en qüestió el que ja es coneix per tal de fer-ho evolucionar, a partir de l'autoregulació i la retroacció que es produeixen en interacció amb l'entorn -incloent-hi des del context cultural més ampli fins als objectes o eines digitals més concretes- i gràcies a la col·laboració amb altres persones.

En aquest context, destaquem la importància de l'*aprenentatge entre iguals* que, d'acord amb l'aproximació de Damon i Phelps (1989) quan es refereixen a l'aprenentatge de l'alumnat, es pot produir en diferents escenaris: mitjançant la tutoria entre iguals, a través del treball cooperatiu i gràcies a l'aprenentatge col·laboratiu. Si bé les tres modalitats poden promoure l'aprenentatge entre iguals, adaptant-se a diferents situacions i objectius educatius, aquestes poden manifestar diferents nivells d'habilitats o coneixements i graus de mutualitat diversa.

En l'àmbit de l'aprenentatge docent entre iguals, i partint de la premissa que els tres escenaris formen part d'un mateix contínuum, a continuació es presenten algunes idees de cadascun, d'acord amb les aportacions de Topping et al. (2017).

En la tutoria entre iguals s'estableix una relació asimètrica on es desenvolupen dos rols entre els aprenents: d'una banda, el rol de tutor que manifesta un nivell de preparació o expertesa superior i, de l'altra, el rol de tutorat que desenvolupa l'aprenent amb menys competència. Alguns exemples d'aquesta modalitat en el DPD podrien ser les mentories o

les induccions com a estratègies d'acompanyament al professorat docent per part d'algú amb més expertesa o amb més formació específica.

En segon lloc, en el treball cooperatiu, els aprenents disposen d'uns rols més simètrics i les habilitats o experteses són més similars. En aquest cas, tal com passa amb l'aprenentatge cooperatiu entre alumnes, cadascun dels membres disposa d'un rol específic organitzat externament que no només promou l'aprenentatge de tots i cadascun dels membres des de les fortaleses de cadascun d'ells, sinó que també clarifica les responsabilitats i implicacions de forma estructurada (Topping et al., 2017). Tot i que es pot aplicar en la formació del professorat, aquest escenari s'utilitza més freqüentment en l'aprenentatge de l'alumnat, integrant múltiples mètodes i tècniques de treball cooperatiu.

Finalment, en l'aprenentatge col·laboratiu, la construcció de coneixement i habilitats esdevé, sobretot, gràcies a la interacció entre persones que comparteixen un estatus o unes característiques similars, i on cap actua amb un rol de superioritat vers l'altre. En el context professional, podria referir-se a les situacions de col·laboració que els docents realitzen amb els seus col·legues, autogestionades per ells mateixos, que els porten a canvis en la cognició i el comportament dels docents, desenvolupant nous aprenentatges tant individualment com de forma compartida (Doppenberg et al., 2012). En aquest cas, és necessària una bidireccionalitat clara en les interaccions comunicatives que estan estructurades amb la intenció d'assegurar la participació i l'aprenentatge de tots els membres implicats (Topping et al., 2017).

L'aprenentatge col·laboratiu, en el context professional i d'acord amb el DPD efectiu descrit en aquest capítol, permet fomentar la capacitat dels docents per reflexionar críticament sobre les seves creences i pràctiques pedagògiques. En reflexionar-hi, alhora, els permet identificar àrees de millora i cercar alternatives innovadores que afavoreixin una transformació efectiva de la seva actuació docent (Ávalos, 2011; Darling-Hammond et al., 2017; Guskey, 2002). L'aprenentatge professional docent serà, doncs, amb, gràcies i a partir de la col·laboració, la reflexió i la construcció conjunta de coneixement, tal com es produeix en l'aprenentatge entre iguals, des d'aquesta modalitat simètrica i recíproca (Duran, 2019).

Igualment, autors com Timperley et al. (2007), aporten una visió del DPD que incorpora l'aprenentatge professional -entès com un procés d'adquisició de nous coneixements, actituds, habilitats i competències docents- com a component essencial en la millora de la pràctica pedagògica, tal com s'ha definit anteriorment. Els docents poden intercanviar

idees sobre l'ensenyament i l'aprenentatge a través de la col·laboració, i la mateixa col·laboració serveix com a oportunitat de DPD per tal que els docents promoguin la millora de l'aprenentatge entre l'alumnat (Duran, 2019; Mofield, 2020).

En treballar de forma conjunta i col·laborativa, destaquen Darling-Hammond et al. (2017), els docents poden crear comunitats que canvien positivament la cultura i l'ensenyament d'un departament, d'una escola o, fins i tot, d'un districte o una zona concreta. La transformació dels centres educatius en veritables comunitats d'aprenentatge professional, com dèiem, pot ajudar a iniciar i promoure canvis i innovacions en el propi centre, gràcies a la seva estructura interactiva de construcció conjunta de nous aprenentatges entre els docents (Fullan, 2015; Stoll et al., 2006).

A més, les comunitats d'aprenentatge professional en si mateixes poden proporcionar l'entorn col·laboratiu que ofereixi oportunitats perquè els docents influeixin en com i què aprenen, permetent un ambient d'aprenentatge col·laboratiu continu entre col·legues (Lieberman i Mace, 2008; Opfer i Pedder, 2011), reflexionant conjuntament sobre les seves pràctiques i donant-se suport mutu en el seu creixement professional (Boeskens et al., 2020; Hargreaves i O'Connor, 2020).

En resum, la relació entre el DPD integrat al centre educatiu on es treballa i les comunitats d'aprenentatge professional és sinèrgica, atès que totes dues es complementen i enriqueixen per tal de promoure el creixement professional dels docents, la millora de l'ensenyament i l'aprenentatge, l'enfortiment d'una cultura de col·laboració i l'aprenentatge continu en les institucions educatives (Hargreaves i O'Connor, 2020).

Així doncs, per concloure i finalitzar aquest capítol, retornem a la idea de Darling-Hammond et al. (2017), destacant que les experiències d'aprenentatge professional estructurat que produeixen canvis en les pràctiques docents i millores en els resultats dels alumnes, són aquelles que, centrant-se en el contingut, impliquen un aprenentatge actiu, tenen lloc en col·laboració i en la pràctica integrada, empren models de pràctiques eficaces, disposen d'orientació i suport extern, ofereix oportunitats per la reflexió i el *feedback* i compten amb una durada sostinguda en el temps.

En conseqüència, reconeixem que l'aprenentatge professional entre iguals esdevé en el context laboral, connectat amb les tasques i responsabilitats diàries dels docents, emfatitzant la idea d'un aprenentatge situat, col·laboratiu, rellevant i pràctic que permet el creixement professional i l'impacte immediat en la millora de la pràctica educativa (Boeskens et al., 2020; Darling-Hammond et al., 2017; Hargreaves i O'Connor, 2020).

Entre els exemples d'estratègies de DPD que compleixin aquests set principis destaquem, com ja avançàvem, aquelles que requereixen una col·laboració profunda, disposen d'espais de reflexió i feedback, ofereixen oportunitats d'aprenentatge actiu i pràctic i formen part d'una cultura col·laborativa més àmplia (Borko, 2004; Stoll et al., 2006), com poden ser les plataformes de DPD o comunitats de pràctica centrades en àrees concretes presentades per l'OECD (Boeskens et al., 2020) i la Comissió Europea (Vourikari, 2019). Altres activitats d'aprenentatge professional que demanen d'una col·laboració profunda són les ja referides per Duran et al.(2021) i les que tenen a veure amb xarxes de docents o estratègies com l'OEI.

Així com l'OEI disposa del seu propi capítol per la rellevància en aquesta recerca, les xarxes docents són, també, un bon recurs per al DPD, tant dins com fora del centre educatiu (Miquel i Duran, 2017; Vourikari, 2019), atès que poden ajudar a desenvolupar les habilitats necessàries per afrontar els entorns d'aprenentatge canviants, especialment els derivats de la integració de les tecnologies digitals (Castaño-Muñoz et al., 2021).

Des d'aquesta perspectiva i d'acord amb els arguments presentats, la proposta d'intervenció i l'eix principal d'aquesta recerca se centra en l'observació recíproca entre iguals, com una estratègia d'aprenentatge entre iguals que promou el DPD efectiu, tal com es presenta àmpliament en el pròxim capítol.

5. L'observació entre iguals

L'últim capítol d'aquest marc teòric aprofundeix en l'observació entre iguals (OEI), la pràctica de desenvolupament professional docent (DPD) seleccionada, tal com prèviament s'ha justificat, com a element central en l'estudi que aquí es presenta.

Primerament, s'ofereix una breu introducció als models d'observació d'aula presents en la literatura, per tal d'emmarcar i centrar el focus en l'observació recíproca entre iguals. Seguidament, es presenta la definició, característiques i les fases del model proposat pel Grup de Recerca sobre Aprenentatge entre Iguals (GRAI) de la Universitat Autònoma de Barcelona, en col·laboració amb la Xarxa de Competències del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, tot revisant els principals beneficis i reptes descrits en la literatura. En tercer lloc, es planteja aquesta pràctica com a eina d'aprenentatge professional docent, centrant-ne el procés i cadascuna de les seves fases des d'aquest enfocament. Finalment, es concreta com l'OEI pot millorar la CDD, des de les diferents aportacions teòriques, per tal de donar pas a la investigació empírica d'aquesta tesi.

Per l'elaboració d'aquest capítol, s'ha participat en una revisió sistemàtica de la literatura elaborada per diferents membres del grup GRAI iniciada el novembre del 2021 i actualitzada el gener del 2025. També s'ha considerat la revisió de Corcelles et al. (2025) i altres revisions sistemàtiques prèvies com són Johnston et al., (2020); Micheck et al., (2016); Ridge i Lavigne, (2020); Thomas et al., (2014) i Zeng, (2020).

5.1. Models d'observació d'aula

L'observació de l'activitat docent a l'aula és present en diversos sectors educatius i s'introdueix amb finalitats diverses, però principalment per tres raons: per l'avaluació del professorat, la gestió educativa i per donar suport al desenvolupament professional continu (O'Leary, 2020; Walker et al. 2022).

Gosling (2002; 2005) presenta i defineix una classificació basada en tres models: el model d'avaluació, el model de desenvolupament i el model col·laboratiu. Cadascun d'aquests models està lligat a un propòsit d'observació concret vers els docents que hi participen.

El model d'avaluació, conegut també com a model de gestió (de la seva traducció *management model* a Gosling 2002; 2005), té com a objectiu avaluar, confirmar el període de prova, supervisar la qualitat de l'ensenyament, acreditar alguna competència docent i/o identificar un possible baix rendiment del professor observat, per part d'un membre de la comunitat professional docent amb un estatus d'autoritat o experiència superior (Gosling, 2002; 2005). Aquest model planteja una relació asimètrica entre observador i observat on el primer exerceix una funció de control, mentre que l'observat adopta un rol passiu a l'espera d'un informe o resultat determinat que pot no tenir una relació directa amb la millora de la pràctica docent (Duran et al. 2025).

El propòsit del segon model, el model de desenvolupament, se centra bàsicament a millorar les competències docents. Aquest model, que de vegades es podria confondre amb el model col·laboratiu pel que fa als possibles resultats de millora professional, es configura com un procés unidireccional no recíproc, dut a terme generalment per professors experts que observen altres professors o per especialistes en àmbits concrets que observen professionals en actiu. En aquest cas, la persona observadora, que actua des d'una posició d'expert, proporciona ajuda i suport al docent observat amb l'objectiu de millorar la seva pràctica, mantenint una relació asimètrica.

El model col·laboratiu, inicialment anomenat model de revisió entre iguals (de la seva traducció de l'anglès *peer review model,* a Gosling, 2002), té com a últim propòsit l'aprenentatge entre docents, és a dir, fomentar la discussió sobre la pràctica docent mitjançant una reflexió individual i mútua entre l'observador i l'observat, entesos com a veritables iguals, valorats i percebuts com a tals per ambdues parts i amb una clara relació simètrica. Aquest model forma part d'un intent més ampli de promoure una cultura que afavoreixi l'efectivitat docent dins d'un departament o centre educatiu (Gosling, 2005).

Des del model col·laboratiu, l'observador ja no emet judicis sobre els altres, sinó que ofereix una retroacció significativa i constructiva per reflexionar sobre la pròpia pràctica docent i per a un desenvolupament professional personal actiu inevitablement vinculat a l'aprenentatge, com veurem més endavant. Així doncs, aquest model es diferencia dels dos anteriors en dos aspectes principals: la relació simètrica i d'igualtat entre observador i observat, i el tipus d'observació, que, en ser recíproca i col·laborativa, persegueix el benefici de tots dos (Gosling, 2005; Martínez-Vargas i Redondo-Duarte, 2024).

Tradicionalment, l'observació a l'aula ha estat utilitzada com a mètode per a monitorar, avaluar i valorar la millora de la pràctica pedagògica del professorat, tant a l'educació obligatòria com en la postobligatòria, especialment en sistemes anglosaxons (O'Leary i Savage, 2019; O'Leary, 2022). Tanmateix, tal com es descriu a Corcelles-Seuba et al., (2024), aquest enfocament ha limitat el seu valor com a instrument per a potenciar el desenvolupament professional dels docents (O'Leary, 2022) i ha condicionat les actituds i predisposició dels professors cap a aquesta pràctica (Alam et al., 2020).

Centrant-nos, doncs, en el model col·laboratiu de l'observació, val la pena mencionar que aquest és present en la literatura en múltiples termes diferents (Corcelles et al. 2025; Walker et al., 2022) -com ara peer observation, peer review, peer feedback, peer supervision, lesson observa*tion*, *peer coaching*, *classroom observation*, *peer-to-peer observation, teacher-to-teacher classroom observations*…, alguns d'ells utilitzats de manera intercanviable per descriure conceptes similars-. Abans d'endinsar-nos, però, en les característiques i condicions d'aquest model amb què s'emmarca l'observació recíproca entre iguals definida per Duran et al. (2020) i Corcelles-Seuba et al. (2023a), vegem algunes contribucions d'autors diferents.

Segons la definició de Butler i Yeum (2016), el peer coaching és un procés col·laboratiu de desenvolupament professional en què els docents es proporcionen feedbacki orientació mútua sobre les seves pràctiques amb l'objectiu de facilitar la reflexió i millorar el rendiment docent. Alguns dels beneficis identificats en una síntesi d'estudis de casos publicats sobre peer coaching, Lu (2009) va indicar que aquesta pràctica facilita l'aprenentatge entre professors, millora l'entorn de treball i promou el professionalisme. A més, ajuda a desenvolupar l'autoeficàcia del professorat (Göker, 2006; Kohler et al., 1999; Licklider, 1995).

D'altra banda, Bates i Watt (2015) presenten la *peer review* com una excel·lent oportunitat per als centres educatius de participar en un diàleg reflexiu amb escoles associades, sota

un marc clar i rigorós, recolzat per una formació i un desenvolupament de qualitat. Aquests autors, destaquen com la *peer review* pot constituir un aspecte crucial per a la millora escolar, donant suport i validant de manera efectiva els processos d'autoavaluació dels centres i facilitant un diàleg professional de qualitat entre els professionals. Com qualsevol procés de revisió, pot formar part d'un cicle de millora que no només contribueix a la millora dels centres, sinó també al desenvolupament professional dels docents (Bates i Watt, 2015).

Com es veu en aquests exemples, diferents termes poden fer referència a processos i aspectes similars que es relacionen amb aquest model col·laboratiu d'observació. Aquesta variabilitat terminològica ens condueix, ara sí, a definir i especificar amb claredat les característiques i condicions de l'OEI.

5.2. L'observació entre iguals

L'OEI consisteix en parelles de docents, amb graus d'experiència similar, que acorden observar-se mútuament un o diversos aspectes pedagògics de la seva acció a l'aula, per mitjà d'instruments de recollida d'evidències, per posteriorment oferir-se feedback constructiu mutu, que permeti reflexionar per identificar objectius de millora de la pràctica docent (Corcelles-Seuba et al., 2023a; Duran et al., 2020).

Definida i emmarcada en el model col·laboratiu recentment presentat, doncs, l'OEI és una observació recíproca en la qual, per tant, els docents han de desenvolupar tant el rol d'observador com el rol d'observat, oferint-se una retroacció mútua amb la finalitat última de promoure l'aprenentatge professional.

L'OEI s'adapta de manera natural al model de docència compartida "un ensenya, l'altre observa" (Friend, 2014; 2016), en què un docent assumeix el rol de líder de la instrucció mentre l'altre observa i recull informació sobre la seva pràctica; qüestió que permet als codocents millorar les seves estratègies educatives i de gestió de l'aula (Ackerman, 2023; Baeten i Simons, 2014).

Tal com defensen O'Leary i Savage (2019), per tal que l'OEI sigui efectiva és necessari que es garanteixin algunes condicions en la seva implementació.

- La participació en l'OEI ha de ser voluntària i ha d'assegurar la confidencialitat de les dades, amb l'objectiu de promoure un ambient segur per a l'aprenentatge entre

iguals (Hammersley-Fletcher i Orsmond, 2004; Duran et al., 2020; O'Leary i Savage, 2019).

- La relació professional entre la persona observada i la persona observadora ha de basar-se en el respecte mutu (Gosling, 2005; O'Leary i Savage, 2019), garantint un ambient d'observació positiu i de suport (Corcelles-Seuba et al., 2024). No obstant això, tal com estudia Ribosa et al. (2024), aquest respecte mutu no ha de confondre's amb el requisit previ d'una proximitat professional propera entre els membres de la parella. El que resulta fonamental és crear un clima de confiança i lliure de judicis per ambdues parts.

- L'observació ha de centrar-se en uns objectius o focus d'observació clars i rellevants, prèviament consensuats.

- Els docents han d'oferir un *feedback* constructiu basat en la recollida d'evidències que els permet mantenir una discussió reflexiva i pedagògica per al creixement i la millora professional.

Amb aquestes consideracions prèvies, el Grup de Recerca sobre l'Aprenentatge entre iguals (GRAI) de la Universitat Autònoma de Barcelona, en col·laboració amb la Xarxa de Competències del Departament d'Educació i Formació Professional (XdC) van dissenyar un procediment específic d'OEI, considerant-la una pràctica planificada i estructurada (vegeu Duran et al., 2020).

Prenent com a referència aquest procediment elaborat pel GRAI i XdC, l'OEI es caracteritza per un cicle de quatre fases: la sessió de preobservació, l'observació, la sessió de *feedback* i la síntesi reflexiva (Duran et al., 2020), tal com es mostra en la Figura 3. Atès que aquest model destaca per la seva reciprocitat, un cicle es caracteritza per la participació d'ambdós docents en cadascun dels rols: el rol d'observador i el rol d'observat.

A més de definir el cicle d'OEI, el procediment[2] inclou una fase prèvia per a la presentació d'aquesta pràctica i la creació de les parelles i una fase posterior per a compartir els resultats i les reflexions en claustre. En aquest treball ens centrarem únicament i específicament en el cicle que es presenta a continuació, sense oblidar que dur a terme l'OEI necessita d'una formació prèvia per garantir-ne l'estructura, reduir les possibles

[2] El detall del procediment es pot consultar tant al lloc web www.observacioentreiguals.com com a https://sites.google.com/xtec.cat/observacioentreiguals/p%C3%A0gina-principal.

resistències inicials i assegurar la qualitat de les interaccions entre els docents, i així promoure que aquestes siguin significatives i fomentin l'aprenentatge i la millora de les pràctiques docents (Hammersley-Fletcher i Orsmond, 2004; O'Leary, 2020).

Figura 3

Cicle de l'OEI



Nota. Extret de Duran i De la Iglesia (coords) (2024).

En la sessió de preobservació, els docents acorden un focus d'observació, els indicadors observables i el sistema de recollida de dades. En la sessió d'observació, el docent observat desenvolupa la seva pràctica docent mentre l'observador recull les dades acordades de forma discreta i respectuosa. En la sessió de *feedback*, els docents comparteixen la informació recollida mitjançant un diàleg constructiu que els permet reflexionar sobre la pràctica docent. Finalment, en la reflexió individual de tancament, l'observat elabora una breu síntesi reflexiva del procés on especifica l'objectiu d'aprenentatge professional o objectiu de millora de la seva pràctica educativa.

Els termes *objectiu d'aprenentatge professional* i *objectiu de millora* s'utilitzen de forma indistinta entenent, com es presentava al capítol anterior, que l'aprenentatge professional és el resultat d'un DPD efectiu que comporta canvis en les pràctiques docents i millores en els resultats d'aprenentatge de l'alumnat (Darling-Hammond et al., 2017; Miquel et al., 2024).

Una vegada presentat el cicle, els elements particulars de cadascuna de les seves fases es descriuen més endavant, amb especial atenció a la seva relació amb l'aprenentatge entre iguals.

En termes generals, l'OEI, permet als docents reflexionar de forma col·laborativa per explorar maneres efectives de millorar la pràctica docent en benefici de l'alumnat a qui atenen (Cascio, 2023; Reilly, 2017). Implementada de forma efectiva, l'OEI promou l'aprenentatge docent, fomentant una cultura col·laborativa que s'allunya dels enfocaments d'individualisme i aïllament revisats al capítol anterior (Lortie, 1975; Hargreaves i Fullan, 2012) i generant sentit d'agència, per mitjà del feedback constructiu i gràcies al diàleg reflexiu i la construcció conjunta del coneixement (Corcelles-Seuba et al., 2024; De la Iglesia et al. 2024; Flores et al., 2024; Miquel et al., 2024; Ribosa et al., 2024).

Tot i els seus beneficis transformadors, l'OEI també presenta reptes que cal abordar. A continuació, s'analitzen tant les oportunitats com les dificultats associades a l'OEI estudiades a la literatura.

5.3. Beneficis i reptes de l'observació entre iguals

L'OEI ha estat utilitzada en diversos àmbits des de la dècada dels vuitanta i, en el context educatiu, s'ha demostrat una pràctica eficaç amb múltiples beneficis, situant-se com una eina efectiva per al DPD (Duran i De la Iglesia, 2024). En la darrera dècada, l'interès per l'OEI en les etapes de l'educació obligatòria que aquí ens ocupa, ha crescut de manera notable, com ho evidencia el fet que més de la meitat dels 37 articles analitzats en la revisió de la literatura s'han publicat en aquest període. La major part dels estudis s'han dut a terme en contextos nord-americans, seguits per altres regions com Europa, Àsia, Àfrica i Oceania.

Els beneficis i reptes de l'OEI es presenten en aquest apartat de forma resumida, separats en els tres nivells estudiats: en l'àmbit institucional, en l'àmbit docent i en l'àmbit d'alumnat. Tot i que el focus d'aquest treball és l'educació obligatòria i, en específic, l'Educació Infantil i Primària, es poden consultar els beneficis i reptes de l'OEI també en l'etapa d'educació superior i universitària a Corcelles-Seuba et al. (2025).

En l'àmbit institucional, diversos estudis posen de manifest que l'OEI fomenta una cultura col·laborativa en el centre, agència col·lectiva i interdependència positiva (Corcelles-Seuba et al., 2024; 2025; OECD, 2020; Ribosa et al., 2024), alhora que

promou relacions de suport i confiança entre docents (Alam et al., 2020; Corcelles-Seuba et al., 2023b), redueix l'aïllament docent i enforteix la cohesió de l'equip (Arnau et al., 2004; Visione, 2019). Aquest enfocament es fonamenta en una visió de lideratge distribuït que busca establir una cultura enfocada en l'aprenentatge i la col·laboració entre docents. L'objectiu és promoure canvis sostenibles i significatius en la pràctica educativa (Bolívar, 2010) en un entorn "que es basa en el millor del passat per crear un futur encara millor" (Hargreaves i Fink, 2006, pp. 551). A més, compartir pràctiques educatives mitjançant l'OEI pot contribuir a millorar l'entorn professional, fomentar una responsabilitat compartida (Flores et al. 2024; Visione, 2019) i oferir beneficis tant per a l'observador com per a l'observat (Gosling, 2005; Fletcher, 2018; Walker et al. 2022).

No obstant això, es plantegen dos reptes principals en la literatura en l'àmbit institucional: les resistències inicials dels docents a ser observats i la manca de temps disponible per dur a terme les observacions i les reunions posteriors. Així com les resistències tendeixen a disminuir amb la pràctica (Corcelles-Seuba et al., 2023a, Ribosa et al., 2023), la manca de temps subratlla la necessitat de crear espais per a aquestes activitats dins l'horari de permanència al centre, així com de comptar amb un reconeixement i acreditació institucional d'aquestes pràctiques per facilitar-ne la seva implementació (Vourikari, 2019).

En l'àmbit docent, l'OEI impulsa el desenvolupament professional mitjançant l'autoreflexió i l'aprenentatge entre iguals (Corcelles-Seuba et al., 2023a; 2025; Licklider, 1995), afavoreix la transferència de noves estratègies d'aula (Bruce i Ross, 2008; Flores et al., 2024) i augmenta la confiança i la motivació docent (Bell i Cooper, 2011; Golden et al., 2021; Rosselló i De la Iglesia, 2021). L'OEI, percebuda com un procés col·laboratiu i simètric, proporciona un espai segur per experimentar, compartir idees i provar noves pràctiques pedagògiques sense por a judicis punitius (Timperley, 2011; Hargreaves i Fullan, 2012; O'Leary, 2022). Aquest espai promou, a més, una proximitat en la relació professional entre docents que afecta de manera significativa la percepció d'aprenentatge del professorat (Ribosa et al., 2024).

D'entre els reptes identificats en aquest àmbit, destaca la qualitat del feedback proporcionat, que sovint no és prou crític ni analític (Butler i Yeum, 2016; Murray et al., 2009; Rosselló i De la Iglesia, 2021), fet que subratlla la necessitat de formació específica en un feedback estructurat basat en evidències (Corcelles-Seuba et al., 2025; Ribosa et al., 2024; Thurlings et al, 2012; Nehez, 2024). A més, la pràctica continuada sembla ajudar a millorar aquesta dificultat, ja que els participants milloren gradualment la qualitat del seu feedback mitjançant cicles d'observació repetits (Nehez, 2024). Altres reptes

tenen a veure amb la dificultat de centrar els objectius de millora en l'alumnat (Nehez, 2024; Miquel et al., 2024; Visione, 2019) i reticències sobre l'autenticitat de les classes observades (Visione, 2019; Rose i Reynolds, 2008).

Finalment, en l'àmbit de l'alumnat, l'impacte també és rellevant: l'OEI pot millorar la participació i la interacció de l'alumnat (Kohler et al., 1995; Bruce i Ross, 2008), i alguns estudis assenyalen guanys en l'aprenentatge, tot i que les dades encara són limitades (Costa, 1995; Parr i Hawe, 2017). En aquest sentit, s'ha assenyalat que l'OEI pot ser més efectiva quan s'articula entorn d'objectius centrats en l'alumnat, i no només en el comportament del professor (Nehez, 2024; Golden et al., 2021). L'ús de l'OEI per reflexionar sobre pràctiques pedagògiques, tant observades com pròpies, pot millorar no només la competència dels docents, sinó també el suport en l'aprenentatge de l'alumnat i el sentiment de pertinença (Bautista, 2021).

El principal repte en l'àmbit de l'alumnat, com es mencionava en l'àmbit docent, és que les eines d'observació se centren massa en la conducta del professorat i no tant en l'aprenentatge de l'alumnat (Golden et al., 2021; Nehez, 2024; Rose i Reynolds, 2008). A més, recollir evidències sobre l'impacte de l'OEI en l'aprenentatge de l'alumnat esdevé extremadament complex, atesa la naturalesa indirecta dels canvis derivats de la participació del professorat (Guskey i Yoon, 2009). Ara bé, considerant que la finalitat última del DPD és millorar l'aprenentatge de l'alumnat, caldria que la recerca aprofundís en l'impacte potencial des del punt de vista de la percepció i els resultats d'aprenentatge de l'alumnat en el futur (Corcelles-Seuba et al., 2025; Duran et al., 2025).

Amb tot, l'OEI constitueix una inversió valuosa de temps que, si s'aplica de manera regular, pot generar aprenentatges docents significatius i sostenibles (Kocur, 2021). Per això, és essencial que els centres educatius fomentin i donin suport actiu a aquestes pràctiques, reconeixent el seu potencial per promoure un desenvolupament professional continu i, en darrer terme, incidir positivament en la qualitat de l'aprenentatge de l'alumnat.

5.4. L'observació com a eina d'aprenentatge professional

Quan es fa referència a l'aprenentatge professional en la pràctica d'OEI, a més d'al·ludir a la teoria sociocultural de Vygostky -que, com s'ha presentat al capítol 4, situa la interacció social i la col·laboració com a motors fonamentals de l'aprenentatge (Vygotsky, 1978; Wertsch, 1991; Daniels, 2003)-, resulta imprescindible destacar la teoria cognitiva social

de Bandura (1977), que posa l'accent en l'aprenentatge per observació i modelatge. Aquesta idea posa en relleu la capacitat dels docents per aprendre i perfeccionar les pròpies habilitats i estratègies a través de l'observació dels seus iguals, en veure-les modelades i adquirir la confiança necessària per posar-les en pràctica.

A més, com assenyala Visione (2019), per tal de maximitzar els beneficis de l'observació de pràctiques educatives en contextos reals i afavorir un aprenentatge significatiu entre iguals (Topping et al. 2017), és imprescindible que els docents disposin d'una mentalitat de creixement. Aquest concepte, desenvolupat per Dweck (2006), fa referència a la convicció que les habilitats i estratègies professionals poden desenvolupar-se mitjançant l'esforç, la reflexió i el *feedback* constructiu. En el context de l'OEI, una mentalitat de creixement implica adoptar una actitud oberta a l'aprenentatge continu i a la millora col·laborativa de la pràctica docent, així com una predisposició a aprendre de l'altre.

D'altra banda, segons Ribosa et al. (2024), en el seu estudi amb més de 350 participants, mostra com la percepció d'aprenentatge dels docents després d'un cicle d'OEI és molt alta, especialment quan la institució educativa facilita el temps i el suport per a dur a terme aquesta pràctica. Aquesta percepció d'aprenentatge té a veure amb dos factors: l'aprenentatge personal i l'aprenentatge institucional (Ribosa et al., 2024).
L'aprenentatge personal, segons els autors, es dona pel fet de:

- Reflexionar sobre la pròpia pràctica a partir de l'anàlisi de la pràctica d'altres docents, coneixent-se millor un mateix.
- Ser més conscient de la manera d'ensenyar del company i adonar-se tant els punts en comú com els que no comparteixen.
- Iniciar canvis a la pròpia pràctica.

Referent a l'aprenentatge institucional, seguint amb Ribosa et al. (2024), la percepció d'aprenentatge es manifesta en:

- Fomentar la cultura col·laborativa entre docents i l'interès per planificar i preparar materials i sessions de forma conjunta.
- Identificar necessitats de millora comunes entres docents, iniciant accions futures per a la millora docent.
- Crear sentiments d'empatia i de confiança personal i mútua entre els docents.

En aquest marc, l'OEI permet reconèixer el valor que té el coneixement situat i promou una percepció positiva de la capacitat docent pròpia i col·lectiva (Visione, 2019). Ara bé,

amb l'objectiu d'oferir una visió més detallada i contextualitzada d'aquest procés d'aprenentatge, a continuació s'analitzen els diferents elements que l'afavoreixen i s'interrelacionen en les fases de l'OEI. Tal com apunten els treballs de Miquel et al. (2024) i Nehez (2024), és fonamental considerar el procés en la seva globalitat —i no pas com una suma de moments aïllats—, per tal de comprendre com les accions i decisions preses poden incidir tant en els punts de partida de l'observació com en la qualitat i profunditat de les converses posteriors.

5.4.1. El focus d'observació

Tal com s'ha presentat unes línies més amunt, la primera fase de l'OEI consisteix en una sessió de preobservació en la qual els docents estableixen diversos acords previs a l'observació com són: la sessió observada, el focus d'observació amb els seus indicadors, el sistema de recollida de dades, la revisió de les guies per a l'observador i l'observat, i aspectes de confidencialitat.

Originalment, en el procediment GRAI-XdC, el *focus d'observació* es planteja com a *objectiu d'observació*. En aquesta recerca, però, s'ha variat la terminologia original emprada per tal de facilitar la distinció entre aquest aspecte de la pràctica docent que es vol observar i l'objectiu d'aprenentatge professional o objectiu de millora, com a producte i finalitat última de l'OEI, presentat a l'apartat 5.2.

Aquesta primera fase de l'OEI i, en concret, definir i acordar el focus d'observació de forma consensuada i col·laborativa, és un element estructural clau, ja que orienta tant la mirada de qui observa com la preparació del docent observat (O'Leary, 2020). El focus, juntament amb els indicadors d'observació específics, actua com a fil conductor que dona coherència i intencionalitat a tota la seqüència de planificació, observació i retroacció, i estan estretament vinculats a l'aprenentatge professional que es pot generar entre els docents (Flores et al., 2024; Nehez, 2024).

La definició prèvia d'un focus d'observació concret no només orienta l'observació a l'aula, sinó que també condiciona l'anàlisi de les pràctiques docents i determina la qualitat i rellevància del feedback posterior (O'Leary, 2020). Tal com destaca Nehez (2024), la interrelació entre les fases és fonamental per garantir que l'observació no esdevingui una activitat desconnectada, sinó una pràctica significativa i contextualitzada orientada a l'aprenentatge i la millora col·lectiva.

A més, el focus consensuat i la revisió de les guies per a l'observador i l'observat (a partir d'O'Leary, 2014; 2020), afavoreixen la creació d'un marc de referència comú que enriqueix les converses pedagògiques, ja que facilita l'ús d'un llenguatge professional compartit que promou la comprensió mútua entre docents (Visione, 2019; Hall i McKeen, 1989; Rosselló i De la Iglesia, 2021). La definició prèvia i compartida d'aquest focus contribueix, també, a generar un entorn segur i de confiança per als participants, ja que minimitza la incertesa sobre què s'observarà i redueix, per tant, les resistències inicials a ser observat o la por al judici extern (Motallebzadeh et al., 2017; Ribosa et al., 2023). Igualment, en aquest marc de referència comú, és important que el focus d'observació estigui vinculat a un context de DPD conjunt i compartit que permeti la reflexió entre el coneixement professional i el coneixement publicat. D'aquesta manera, com més relacionat estigui el focus d'observació amb la formació rebuda, més efectiva serà l'OEI en la transferència a l'aula del coneixement construït (Duran i De la Iglesia, 2024).

Acompanyat del focus d'observació, en aquesta primera fase, els docents també concretaran els indicadors d'observació que permetran concretar allò que es pretén observar. El procediment GRAI-XdC ofereix orientacions per a concretar aquests indicadors, orientats a la millora, per tal que aquests es basin evidències a partir de la descripció de bones pràctiques o de la recerca publicada en l'àmbit corresponent.

Pel que fa a la vinculació entre el focus d'observació i l'objectiu d'aprenentatge professional, Visione (2019) defensa que l'eficàcia de l'OEI augmenta quan es parteix d'un propòsit d'aprenentatge clar establert des de la primera fase. Tanmateix, la definició aportada per Corcelles-Seuba et al. (2023a) i Duran et al. (2020) i en la que aquesta recerca es recolza, considera que l'objectiu de millora pot emergir i definir-se al llarg del procés, com a resultat de la reflexió compartida.

En definitiva, el focus d'observació i la sessió preobservació en la seva globalitat no només estructura tècnicament el procés de l'OEI, sinó que té una funció pedagògica i relacional: orienta la mirada i la conversa professional, promou la seguretat i afavoreix un entorn col·laboratiu propici per a l'aprenentatge docent.

5.4.2. La recollida d'evidències

En la segona fase, la sessió d'observació, destaquen dos elements clau: la recollida d'evidències, per part de la persona observadora, i l'informe postobservació o reflexió sobre la pràctica, per part de la persona observada.

Com assenyala Hamilton (2013), l'ús de protocols i models d'observació específics és essencial per garantir que les observacions siguin efectives i es relacionin amb la temàtica triada per a l'aprenentatge professional dels docents. La recollida d'evidències esdevé fonamental, doncs, per a una posterior anàlisi detallada i reflexiva de les pràctiques educatives.

Aquesta recollida d'evidències ha de seguir uns procediments clars i estructurats, que focalitzin en els aspectes acordats i que recullin dades rellevants i precises sobre el que s'observa, per tal d'afavorir l'intercanvi de coneixements i estratègies sobre les pràctiques docents i l'aprenentatge mutu. El procediment de l'OEI creat per GRAI i XdC conjuntament proposa dotar-se d'una taula d'observació acordada, amb els indicadors prèviament consensuats i que corresponguin a accions visibles.

Drew et al. (2017), en un estudi on va analitzar més de 30 protocols d'observació, apunta que molts d'aquests no estan prou vinculats als objectius de millora dels docents, qüestió que pot reduir l'eficàcia del procés. Per aquest motiu, és essencial que les plantilles o graelles d'observació que s'emprin, incorporin tant els objectius d'aprenentatge de l'alumnat com el focus en el qual es vol observar el docent, oferint, així, un enfocament clar i orientat a l'aprenentatge.

D'altra banda, en un estudi sobre comunitats professionals d'aprenentatge, Wennergren et al. (2015), van manifestar que les sessions en què s'havia documentat l'observació amb fotografies, clips de vídeo i comentaris, van promoure major reflexió sobre el procés d'ensenyament i aprenentatge observats. Les evidències recollides van provocar que els participants aportessin diferents perspectives sobre la pràctica docent i que s'impliquessin en un diàleg al voltant de l'ensenyament, a la posterior sessió de feedback, de la que se'n parlarà més endavant. Així doncs, la recerca sembla indicar que l'enregistrament i selecció de clips de vídeo per part de la persona observada, podria ser una manera efectiva de centrar l'atenció en situacions específiques de la pràctica educativa a l'aula (Borko et al. 2008; Flores et al. 2025).

En contraposició, com adverteixen Hendry et al. (2014), cal evitar l'excessiva formalització del procés de recollida de dades i del conjunt del procés de l'OEI, atès que podria restar valor al procés reflexiu i esdevenir una càrrega massa feixuga.

En resum, la recollida d'evidències en l'OEI ha de ser estructurada però flexible, amb un enfocament clar en el desenvolupament professional dels docents, connectant els

objectius d'aprenentatge professional amb el procés d'observació, i així fomentar una reflexió profunda mitjançant l'ús de diverses eines.

5.4.3. La pràctica reflexiva

La pràctica reflexiva, tal com la va conceptualitzar Schön (1983) a partir del treball de Dewey, esdevé un mecanisme clau per a l'aprenentatge professional, ja que permet als docents prendre consciència del coneixement implícit que guia la seva pràctica i transformar-lo en coneixement explícit.

En el procés de l'OEI, la pràctica reflexiva es manifesta tant en la reflexió en l'acció -aquella que es produeix durant la mateixa intervenció educativa- com en la reflexió sobre l'acció, que té lloc posteriorment i permet revisar, analitzar i avaluar l'experiència viscuda.

Amb l'informe postobservació, el segon element clau de la sessió d'observació en el procediment GRAI-XdC, la persona observada redacta un text breu valorant la sessió. En aquest text pot reflexionar sobre alguns aspectes emocionals, pedagògics, d'organització i gestió de l'aula i altres aspectes de millora contínua i autoreflexió. Aquestes situacions esdevenen oportunitats d'aprenentatge significatiu, ja que impulsen el docent a repensar les seves decisions i actuacions de forma profunda, tot afavorint una millora continuada de la pràctica pedagògica, anant més enllà de la implementació de tècniques i les accions concretes, per examinar creences, emocions i idees que configuren les pràctiques d'ensenyament (Kelchtermans, 2009).

Segons Walker et al. (2022), l'aprenentatge individual del docent està estretament lligat a la reflexió sobre la pròpia docència o a través de l'anàlisi d'una sessió observada d'un company, atès que fomenta una reflexió personal i un diàleg intern.

Tot i que el procés reflexiu en l'OEI -i en la mateixa professió docent- s'inicia molt abans, l'informe de postobservació és una de les eines que representa una primera formalització del pensament reflexiu i el documenta de forma explícita.

La pràctica reflexiva, en el context col·laboratiu de l'OEI, s'enriqueix a partir de compartir i desafiar teories subjectives, contrastant-les amb coneixements i experiències d'altres docents (Bell, 2001; Kelchtermans 2009). Descrit per Fluijt et al. (2016) com un procés de reflexió en equip, la pràctica reflexiva dona suport a explorar, de forma conjunta, els dilemes morals i ètics presents en la pràctica docent, oferint un espai privat i personalitzat per al desenvolupament professional (Fluijt et al., 2016).

Aquest diàleg sobre la pràctica i el suport d'un altre docent que té lloc i es concreta en la sessió de feedback, contribueix, doncs, a fomentar l'autoavaluació i l'aprenentatge autodirigit (Bell, 2001; Schön, 1983). En aquesta línia, val la pena recordar la noció de professionalitat col·laborativa de Hargreaves i O'Connor (2020), que ofereix un marc on la reflexió deixa de ser només un exercici individual per esdevenir un procés col·lectiu que permet construir coneixement professional a través del diàleg i la confrontació d'idees. Serà mitjançant aquesta confrontació de les pròpies creences i pràctiques docents amb altres perspectives -ja siguin experiències d'altres docents, evidències de recerca, documents, observacions d'aula…- que s'obri pas a la construcció conjunta del coneixement professional, per tal de fer emergir orientacions de millora (Duran, 2019; Monereo, 2010).

5.4.4. El *feedback*

La sessió de *feedback* constitueix la tercera fase del procés d'OEI. En aquest espai, els docents observador i observat es reuneixen per dialogar sobre la sessió d'aula observada. Seguint el procediment establert pel grup GRAI i la XdC, la conversa s'estructura habitualment a partir d'una autoavaluació inicial de la persona observada, basada en el seu informe postobservació. A partir d'aquesta reflexió, s'obre un diàleg, que pot complementar-se amb els clips de vídeo seleccionats per la persona observadora, orientat a la construcció conjunta de coneixement, amb l'objectiu de concretar propostes de millora vinculades a la pràctica docent.

El *feedback* es defineix com "el procés mitjançant qui aprèn dona sentit a la informació que rep des de diferents fonts i les empra per millorar la seva tasca i/o estratègies d'aprenentatge" (Carless i Boud, 2018, p.3, citat a De la Iglesia et al. 2024). D'acord amb la revisió de la literatura de De la Iglesia et al., 2024, aquesta definició subratlla el caràcter actiu i constructiu del feedback, entès no només com un missatge que es rep, sinó com un procés d'interpretació i aplicació que pot afavorir l'autoregulació de l'aprenentatge. A partir de l'anàlisi de 30 estudis empírics, aquesta revisió evidencia que el feedback entre docents -especialment quan es basa en el diàleg i una relació simètrica- afavoreix l'aprenentatge professional, la reflexió crítica i un clima de centre caracteritzat per la confiança i el reconeixement mutu (De la Iglesia et al., 2024).

Johnston et al. (2020), en una revisió prèvia ja van apuntar que el feedback entre iguals pot generar millores significatives tant a nivell organitzatiu com individual, tot i que el seu impacte depèn del context i de com es dissenya la intervenció. Ridge i Lavigne (2020),

per la seva banda, remarquen el potencial del feedback per superar la mirada avaluativa i avançar cap a models més centrats en la pràctica docent.

En el marc de l'OEI, l'estudi de De la Iglesia et al. (2024) aporta, precisament, una mirada en què el feedback esdevé motor per al desenvolupament professional i l'aprenentatge professional des de la perspectiva de creació conjunta del coneixement. En la mateixa línia, Flores et al. (2025) evidencien com, durant les trobades de feedback, els docents generen oportunitats reals d'aprenentatge mitjançant el diàleg col·laboratiu, especialment quan aquest inclou moviments discursius exploratoris i reflexius que afavoreixen la coconstrucció del coneixement.

Així mateix, Babichenko i Asterhan (2025) conceptualitzen el diàleg pedagògic productiu com un procés social i interactiu que genera oportunitats d'aprenentatge professional. Per tal que el feedback sigui rigorós, segons les autores, cal que es centri en el contingut del triangle instructiu, integrant de manera interconnectada les accions docents, la perspectiva interna de l'alumne i el coneixement disciplinari. A més, la qualitat d'aquest intercanvi es manifesta en una dimensió epistèmica que prioritza la indagació i el raonament pedagògic, permetent als docents qüestionar creences i negociar significats davant problemes autèntics de la pràctica. Finalment, un feedbck eficaç requereix una estructura participativa interactiva i equilibrada que posicioni el professorat com a agent actiu capaç de transformar la reflexió col·laborativa en una millora real de la instrucció (Babichenko i Asterhan, 2025).

Consegüentment, l'aprenentatge professional que emergeix a partir del feedback es vincula a l'agència docent, definida en el capítol 2 d'aquest document i entesa com la capacitat col·lectiva dels docents per fer avançar idees, assolir objectius o fins i tot transformar el context educatiu, cercant oportunitats i gestionant la responsabilitat del seu propi desenvolupament professional, contribuint al dels altres (Corcelles-Seuba et al., 2024, De la Iglesia et al., 2024)

Tot i els beneficis evidents del feedback dialògic i coconstructiu, un dels principals reptes és que la retroacció pugui esdevenir-se excessivament afirmativa o descrita de manera superficial, limitant les oportunitats d'aprenentatge profund i de millora en la pràctica docent (Flores et al., 2025; Popp i Goldman, 2016; Wennergren, 2015). Aquesta tendència a la complaença pot respondre a motius diversos, com ara la por al judici, la voluntat de mantenir bones relacions professionals o la manca d'experiència en adoptar

un rol d'amic crític (Gosling, 2005; Jao i McDougall, 2016; Hargreaves, 2019; Parr i Hawe, 2017; Wennergren, 2015).

En aquest sentit, Nehez (2024) subratlla que els docents tendeixen a buscar la validació i l'afirmació positiva, especialment en contextos en què el clima escolar és percebut com poc favorable o l'atenció a l'alumnat representa un repte. En aquests casos, el feedback afirmatiu pot tenir una funció emocional important, en reforçar l'autoestima docent i facilitar la col·laboració. No obstant això, cal tenir en compte que aquest tipus de feedback pot limitar els processos d'aprenentatge i millora i, per tant, fer que els docents estiguin menys oberts al canvi i a la transformació escolar (Corcelles-Seuba et al., 2023b; Nehez, 2024; Ribosa et al., 2023; Yiend et al., 2012, Wennergren, 2015).

Així doncs, tal com destaquen De la Iglesia et al. (2024), per tal que el feedback en l'OEI esdevingui efectiu per a l'aprenentatge professional, cal: tenir clar que l'objectiu és el creixement i la millora i no pas el judici (Nehez, 2024); disposar de temps estructurat per a les sessions; comptar amb protocols i eines que guiïn el procés i, sobretot, garantir una formació prèvia que permeti oferir un feedback de qualitat (Butler i Yeum, 2016; Flores et al. 2025).

Quan es fa referència al feedback de qualitat, aquest es basa en un discurs dialògic col·laboratiu (Flores et al., 2025; Popp i Goldman, 2016) que promou el pensament mitjançant un enfocament indagador o de qüestionament, en què les contribucions dels participants són valuoses i essencials per avançar conjuntament. De fet, Popp i Goldman (2016) van identificar que els moviments discursius en els diàlegs docents sobre la seva pràctica tenien un impacte directe en la construcció de coneixement i que aquest es generava quan els docents formulaven preguntes, desenvolupaven propostes, negociaven idees i explicaven els seus pensaments.

En aquesta línia, el *feedback* que incorpora el qüestionament i l'anàlisi conjunta de dilemes reals de la pràctica contribueix a identificar àrees de millora i explorar alternatives pedagògiques que permetin a l'alumnat assolir millor els objectius d'aprenentatge (Wennergren, 2015; Nehez, 2024). En aquest sentit, d'acord amb Nehez (2024), la manera com es produeix el feedback pot generar resultats diferents en el procés d'aprenentatge.

A més d'aquest vessant dialògic i indagador, a partir de la proposta d'anàlisi de Kinicki i Kreitner (2006), el feedback efectiu es defineix segons característiques específiques com

ara: específic, oportú, adequat, centrat en el comportament, proactiu, lligat a un pla d'acció, a partir de les dades observades i facilitador de la col·laboració.

Flores et al. (2025) i Babichenko i Asterhan (2025) insisteixen en aquesta dimensió interactiva del feedback com a clau per a la construcció conjunta de coneixement i, sobretot, per a la seva transferència efectiva a la pràctica docent. Així doncs, el següent pas consisteix a explorar com aquest coneixement co-construït a través del feedback pot ser transferit a la pràctica quotidiana dels docents i mantingut en el temps com a part del seu desenvolupament professional.

5.4.5. La transferència i sostenibilitat

L'última de les fases de l'OEI, en el procediment del GRAI-XdC, és la síntesi reflexiva o informe final per part de la persona observada. En aquesta síntesi, s'incorporen les reflexions de la sessió de feedback, algunes evidències en cas que es considerin necessàries i els elements concrets en els quals es vol continuar treballant, per mitjà d'un objectiu de millora i un pla d'acció vinculat. La transferència de l'aprenentatge comença, doncs, amb la definició d'aquest objectiu de millora situat en el context de la pràctica educativa i acompanyat d'un pla d'acció (Flores et al., 2025; Miquel et al., 2024).

Si bé l'objectiu d'aprenentatge professional pot emergir en diferents moments del procediment, la recerca apunta que una gran majoria dels participants identifiquen i refinen com a mínim un objectiu de millora professional al llarg del procés d'OEI (Miquel et al., 2024).

D'acord amb Miquel et al. (2024), els objectius professionals dels docents han d'estar contextualitzats i complir amb les característiques dels objectius SMART (de l'acrònim en anglès Specific, Measurable, Attainable, Relevant i Time-bound, presentat per O'Neill, 2020).

És en aquest moment en què el docent, reconegut com a agent actiu del seu propi desenvolupament (Cosh, 1998), és capaç de transformar la reflexió en acció. Així, quan es creen condicions per compartir pràctiques, formular objectius de millora i establir plans d'acció contextualitzats, la transferència de l'aprenentatge no només és possible, sinó que esdevé una palanca per a la transformació educativa.

Tal com presenta Flores et al. (2024), en el seu estudi amb 230 participants, els docents van identificar que la participació en un cicle d'OEI era un factor clau per a la transferència dels seus objectius de millora a la pràctica. Els resultats van mostrar que la

gran majoria dels docents va ser capaç d'implementar el seu objectiu de millora en una segona observació, amb un 41,7% reportant una transferència òptima a la pràctica docent. També, Nehez (2024) i Parr i Hawe (2017) subratllen la importància de múltiples cicles d'observació com a factor clau per afavorir la transferència de l'aprenentatge.

Així doncs, la transferència efectiva del coneixement adquirit en l'OEI requereix la creació d'entorns educatius que promoguin una cultura d'aprenentatge continu i col·laboratiu, així com la integració d'aquestes pràctiques en els programes de formació i desenvolupament professional (Flores et al., 2025; Vourikari, 2019). Diversos estudis han posat de manifest que els coneixements i pràctiques que s'originen a les aules dels docents, si a més s'alineen amb els objectius del context i la institució, tenen més probabilitats de ser implementats i sostinguts (Boeskens et al., 2020; Darling-Hammond et al., 2017; OECD, 2020).

La recerca també destaca que l'OEI pot generar aprenentatge tant per a qui observa com per a qui és observat, podent derivar-se aprenentatges i reflexions diferents per a cada participant (O'Leary i Savage, 2019; Ribosa et al., 2024; Walker et al., 2022).

En definitiva, l'OEI, en la seva naturalesa d'observar i analitzar pràctiques docents de forma conjunta per a millorar-les, s'alinea, com ja s'havia presentat, amb l'enfocament de les organitzacions que aprenen, com a comunitats d'aprenentatge professional (DuFour, 2004, Vangrieken et al. 2017). L'OEI no només facilita la transició de la reflexió individual a l'acció col·lectiva, sinó que consolida processos de millora contínua contextualitzats i plans d'acció viables (Flores et al., 2025; Miquel et al., 2024). La seva efectivitat, com evidencia la literatura revisada, es veu reforçada quan les institucions educatives ofereixen temps i suport estructurat per a la implementació, fomentant una cultura de col·laboració i aprenentatge compartit (Corcelles-Seuba et al., 2024; Ribosa et al., 2024; Vourikari, 2019). En aquest sentit, l'OEI es configura com una eina estratègica per a impulsar el DPD i, alhora, com a motor de transformació educativa basat en la corresponsabilitat i l'evidència.

5.5. L'observació entre iguals per a la millora de la competència digital docent

El desenvolupament d'aquest marc teòric començava amb la conceptualització de la competència digital, considerada una de les competències clau per a l'aprenentatge permanent (Comissió Europea, 2019). Aquesta es concep, alhora, com una competència

transversal que no pot separar-se de l'adaptabilitat, les habilitats de comunicació i col·laboració, la resolució de problemes, el pensament crític, la creativitat, l'emprenedoria i la predisposició per a l'aprenentatge (Comissió Europea, 2018; 2020).

Aquest enfocament global i les exigències dels currículums educatius actuals, posa de manifest la importància del desenvolupament de la CDD. Tot i això, tot i que organismes com la UNESCO (2022) i marcs internacionals com el DigCompEdu (Redecker i Punie, 2017) emfatitzen la necessitat d'una integració crítica i reflexiva de les tecnologies a través de pràctiques d'aprenentatge professional efectives (Boeskens et al. 2020, Darling-Hammond et al. 2017, Hargreaves i O'Connor 2020, Vangrieken et al. 2015), les dades revelen que les pràctiques col·laboratives continuen sent minoritàries. D'una banda, l'enquesta TALIS (MEFPD, 2025) indica que només el 49% del professorat dels països de l'OCDE enquestats participa en activitats d'aprenentatge entre iguals com a part del seu DPD. De l'altra, una revisió de la literatura que analitza més de 200 programes de desenvolupament professional vinculats al pensament computacional, revela que només el 34% dels estudis inclouen activitats col·laboratives, i cap d'ells incorpora l'observació a l'aula, en cap dels seus models (Espinal et al. 2024).

Aquesta desconnexió entre el marc conceptual i la pràctica posa de manifest la necessitat de models d'aprenentatge professional que vagin més enllà de les formacions puntuals i que se centrin en processos col·laboratius i situats, afavorint la pràctica reflexiva, l'intercanvi d'experiències i la co-construcció de coneixement (Bocconi et al., 2022; Escudero et al. 2018; Esteve-Mon et al. 2020; Røkenes et al. 2022).

En el context d'aquesta tesi, l'OEI es presenta com una eina estratègica per abordar la CDD des d'una perspectiva integradora. Mitjançant cicles estructurats d'observació, reflexió i feedback constructiu (Duran et al. 2020; Corcelles-Seuba et al. 2023a; O'Leary i Savage, 2019), aquesta pràctica afavoreix l'autoeficàcia docent (Hatlevik i Hatlevik, 2018), així com també facilita la interacció del coneixement tecnològic, pedagògic i del contingut, en línia amb el model TPACK (Mishra i Koehler, 2006).

Així, en la intervenció proposada -que es presenta al següent bloc-, en observar-se els uns als altres en la incorporació de la robòtica educativa, els docents aprenen conjuntament a utilitzar les eines digitals, alhora que reflexionen sobre com vincular-les als objectius curriculars i estratègies pedagògiques, avançant cap a una pràctica educativa coherent amb les demandes actuals del sistema educatiu.

Per finalitzar aquest marc teòric, resulta rellevant destacar com l'OEI contribueix a una transformació educativa fonamentada en l'evidència, esdevenint una peça clau per a integrar reflexió, col·laboració i acció de forma contextualitzada (Duran i De la Iglesia, 2024). Per això, és important no perdre de vista la necessitat de superar els reptes estructurals de reconeixement i acreditació de l'OEI com a part del DPD (Vourikari, 2019), integrant-la en els plans de formació permanent amb el temps, el suport i la formació necessaris (De la Iglesia et al., 2024; Flores et al., 2025; Miquel et al., 2024; O'Leary i Savage, 2019; Ribosa et al., 2024).

En aquest context, i davant la necessitat de disposar d'evidències empíriques que validin l'impacte de l'OEI com a eina per a la millora de la CDD, es planteja l'estudi que s'exposa en aquest treball. Aquesta recerca s'insereix, per tant, en la voluntat de contribuir a la comprensió de com l'OEI pot esdevenir una pràctica de DPD d'una competència concreta, integrada i alineada amb les demandes del sistema educatiu actual. Abans, però, es presenta el programa d'intervenció, per tal de comprendre'n la seva vinculació.

III. EL PROGRAMA D'INTERVENCIÓ

6. Les propostes formatives

En aquest sisè capítol es detalla la descripció i la valoració de les propostes formatives dissenyades en el marc de la recerca. En primer lloc, es contextualitza el disseny de la intervenció a partir de les necessitats recollides en les diagnosis de l'Estratègia Digital de Centre. En segon lloc, es descriuen les característiques i el desplegament dels dos itinrearis formatius, tot especificant els blocs, les tasques i el disseny experimental que diferencia el grup de comparació del grup d'intervenció. Posteriorment, es presenta l'avaluació de la intervenció, centrada en l'assoliment dels objectius, l'impacte de la mateixa i la valoració específica de l'observació entre iguals. Aquesta anàlisi, separada del bloc d'investigació empírica, permet validar la qualitat de la formació d'acord amb els objectius formatius plantejats.

Tal com es descriu a l'inici d'aquest treball, tots els centres educatius de Catalunya van definir i dissenyar una Estratègia Digital de Centre (EDC) a partir de les diagnosis elaborades amb diferents eines de recollides de dades al llarg del curs 2022-2023. Als centres d'Educació Infantil i Primària del districte de Ciutat Vella van emergir de manera recurrent dos aspectes clau:

- La necessitat d'incorporar el pensament computacional, la codificació i la robòtica educativa de forma significativa a les aules.
- La importància d'augmentar les xarxes de col·laboració docent i crear espais d'intercanvi d'experiències en la formació i la millora de la competència digital docent (CDD).

Per respondre a aquestes necessitats, i amb l'objectiu d'impulsar espais de desenvolupament professional docent (DPD) mitjançant la reflexió per a la millora de la pràctica, l'intercanvi d'experiències i la col·laboració docent, es proposa als participants la posada en pràctica de l'observació entre iguals (OEI) en la incorporació de la robòtica educativa a l'aula.

És en aquest marc que sorgeix *Robots entre iguals:* un projecte de formació i recerca basat en l'aprenentatge entre iguals, entre docents, per a l'impuls de la implementació de la robòtica educativa a l'aula.

Del projecte es deriven dues propostes formatives. La primera, *Descobreix el Kit de Robòtica*, dirigida a docents que volen participar de forma més individual, però amb

l'objectiu de conèixer els recursos de robòtica i compartir experiències amb docents d'altres centres. Tot i compartir continguts i tasques, la segona, que porta el nom del projecte, *Robots entre iguals*, incorpora l'OEI. Aquesta segona opció està destinada a un grup de docents d'un mateix centre que, voluntàriament, volen impulsar aquesta pràctica de DPD.

Els docents participants d'ambdós cursos, acompanyats d'un material de formació específic, pràctic i concret, a partir del material de robòtica educativa disponible a cadascun dels centres educatius, poden incorporar i promoure el pensament computacional a l'aula, desenvolupant propostes didàctiques interdisciplinàries, transversals i competencials.

Pel que fa a la seva implementació, ambdues formacions es van gestionar des de l'espai virtual d'aprenentatge Odissea i inclouen, a més dels materials i activitats d'autoformació, les eines i instruments de recollides de dades, essent la formadora la mateixa investigadora. Aquest enfocament permet dissenyar una proposta basada en la recerca, atès que permet no només recollir les dades per a la recerca, sinó també ajustar la formació i la intervenció dels mateixos participants segons les seves necessitats individuals. Així doncs, l'espai Odissea incorpora, també, els instruments de recollida d'informació necessaris per a la recerca, tal com es detalla a l'apartat 8.3 d'aquest treball. Ambdós cursos van iniciar a finals de novembre del 2023 i van finalitzar a finals de maig del 2024.

Referent a l'estructura del disseny experimental, tal com es veurà al bloc següent, els participants en la formació *Descobreix el Kit de Robòtica* actuen com a Grup de Comparació (GC), mentre que els participants en el curs *Robots entre iguals* actuen com a Grup experimental amb Intervenció (GI).

A continuació, es presenten els blocs formatius, tasques i característiques d'ambdós cursos, tal com es mostra a la taula 3.

Taula 3

Característiques de les formacions proposades

	Grup de comparació (GC)	Grup amb intervenció (GI)
Blocs formatius	Bloc 1: Els recursos digitals en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Bloc 2: La competència digital de l'alumnat.	Bloc 1: Els recursos digitals en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Bloc 2: La competència digital de l'alumnat. Bloc 3: La col·laboració docent i l'observació entre iguals.
Tasques i activitats formatives	1. Qüestionari inicial 2. Prova competencial inicial 3. Fòrum d'experiències inicials. 4. Fòrum valoració dels recursos. 5. Disseny d'una sessió. 6.1. Evidències d'aplicació a l'aula. 6.2. Reflexió sobre la pràctica. 7. Prova competencial final. 8. Qüestionari final.	1. Qüestionari inicial 2. Prova competencial inicial 3. Fòrum d'experiències inicials. 4. Fòrum valoració dels recursos. 5. Disseny d'una sessió. 6. Acords preobservació. 7. Informe postobservació. 8.1. Graella d'observació. 8.2. Evidències d'aplicació a l'aula. 8.3. Enregistrament feedback. 9. Reflexió sobre la pràctica (síntesi reflexiva). 10. Prova competencial final. 11. Qüestionari final.
Modalitat	Per als blocs 1 i 2: En línia, autogestionada pel participant.	Per als blocs 1 i 2: En línia, autogestionada pel participant. Per al bloc 3: - Una sessió presencial de formació prèvia en OEI i feedback en superar el bloc 2. - Observació directa a l'aula i reunions de preobservació i feedback al centre.
Hores certificades	Total: 10 h (4h per al Bloc 1, 6h per al Bloc 2).	Total 30 h (4h per al Bloc 1, 6h per al Bloc 2, 20 h per al Bloc 3.)
Data d'inici i final	Inici: novembre del 2023. Final: maig del 2024.	Inici: novembre del 2023. Final: maig del 2024.

Nota. Elaboració pròpia.

El primer bloc, anomenat "Els recursos digitals en el procés d'ensenyament i aprenentatge", introdueix als participants en el pensament computacional, amb especial atenció a la seva aplicació a l'Educació Infantil i Primària. En primer lloc, es presenta el pensament computacional desendollat i les seves tècniques principals com són la descomposició de tasques, el reconeixement de patrons, l'abstracció i el disseny algorítmic. A continuació, es proposen eines i recursos per a iniciar-se en la programació per blocs com Code.org, Scratch JR, Scratch, BlocklyGames i OctoStudio. Finalment, la secció sobre robòtica educativa és la més extensa i ofereix una anàlisi de diferents robots (Blue-bot, Tale-Bot Pro, mTiny, Dash, Edison, Codey Rocky, mBot2, Lego Spike Essential, Lego Spike Prime i la placa programable Micro:bit), incloent-hi característiques, aplicacions i exemples d'ús a l'aula.

Per superar-lo, el bloc inclou dos fòrums de participació: un sobre activitats de pensament computacional desendollat i un altre per valorar dos robots educatius, amb l'objectiu de generar debat, intercanvi i reflexió col·lectiva.

El segon bloc, "La competència digital de l'alumnat", analitza el perfil de competència digital que l'alumnat ha d'assolir en finalitzar l'Educació Primària, segons el Decret 175/2022. També ofereix un resum sobre com s'integra el pensament computacional en les diferents àrees dels currículums d'Educació Infantil i Primària.

Per completar el bloc, els participants han de dissenyar i implementar una activitat d'aula transversal i interdisciplinària que incorpori l'ús d'algun dels robots o plaques programables presentats anteriorment, aportant elements gràfics -fotografies o vídeos- de la seva aplicació. Després d'una reflexió de la seva aplicació a l'aula, els docents participants de *Descobreix el Kit de Robòtica*, finalitzen així la seva formació.

El tercer bloc, només present a *Robots entre iguals*, se centra, tal com indica el seu nom, en la col·laboració docent i l'OEI. En ell, es proporcionen recursos, guies i estratègies per implementar l'OEI amb èxit.

Donada la importància de la formació prèvia en aquesta pràctica ja descrita al marc teòric, aquest bloc incorpora una sessió formativa presencial, dinamitzada per la formadora i investigadora, dedicada a la formació inicial en l'OEI i el *feedback* constructiu. Els materials formatius de l'espai virtual així com el material de suport de la sessió formativa es troben a l'Annex I.

D'entre el material formatiu, val la pena destacar el *Decàleg del feedback efectiu* (Annex II), elaborat per aquesta formació com a recurs específic per als participants a partir de les aportacions teòriques revisades al bloc anterior i com a adaptació de les guies elaborades pel grup GRAI i la Xarxa de Competències a partir de O'Leary (2014).

En aquest tercer bloc formatiu, cada participant ha de lliurar l'anomenat *Document personal de l'OEI* que incorpora, en un únic arxiu indivisible, pautes específiques per a cadascuna de les fases del cicle de l'OEI, tal com es descriu a continuació. El document complet es pot consultar l'Annex III.

En iniciar el cicle d'OEI, els participants participaran de la **sessió de preobservació**, en ella, acordaran i recolliran el context en el qual es desenvoluparà la sessió observada, l'objectiu de la sessió o repte plantejat, el focus d'observació i la graella d'observació. A més, establiran acords respecte de la recollida de dades, revisaran el decàleg del *feedback* efectiu i signaran, si ho creuen convenient, un acord de confidencialitat.

La **graella d'observació**, proporcionada als docents en format plantilla, els participants hauran de definir els indicadors i les accions observables. Per a fer-ho, els participants disposaran d'una proposta d'indicadors concreta, amb exemples d'accions observables, classificats en les tres àrees de la CDD amb l'aplicació de la robòtica a l'aula. D'entre aquests indicadors, tots ells relacionats als indicadors del nivell B2 del Marc de CDD (Generalitat de Catalunya, 2022), els docents poden seleccionar, adaptar o formular els que considerin més rellevants i significatius per a la millora de la pròpia pràctica docent, recomanant-ne un màxim de 5. Tant la graella d'observació com la proposta d'indicadors es poden consultar a l'Annex IV.

La graella d'observació, un cop completa de forma consensuada, serà l'eina de recollida d'informació per part de la persona observadora. Per aquest motiu, també incorpora algunes bastides per a la preparació de la sessió de *feedback* que tindrà lloc poc després de l'observació.

La persona observadora, doncs, haurà de determinar el seu grau d'acord o desacord de les dues afirmacions relacionades amb la idoneïtat de la sessió observada amb el focus d'observació acordat i la integració dels continguts digitals d'acord amb el context d'aprenentatge. A més, mitjançant aquesta eina, s'anima a la persona observadora a destacar tres aspectes observats que mostren fortalesa i efectivitat en la CDD, a formular preguntes per entendre millor aspectes de la sessió i a aportar suggeriments per la millora contínua.

Paral·lelament, la persona observada, abans de la sessió de *feedback*, completarà l'**informe de postobservació** o reflexió sobre la pràctica.

De la sessió en què es desenvolupa l'observació, també es demana als participants que recullin evidències gràfiques, que es concreten en fotografies i clips de vídeo. L'objectiu és aplegar evidències que mostrin la tasca docent en el desenvolupament de les accions observables i indicadors consensuats, també en relació a les diferents àrees de la CDD, i permetin comprovar que les accions educatives que els docents es plantegen i verbalitzen portar a la pràctica, són finalment aplicades a les aules.

Després de l'observació a l'aula els docents es troben en la sessió de *feedback*, d'aquesta sessió es recull l'**enregistrament d'àudio** de la conversa, per a la seva anàlisi en el context de la recerca.

Tal com s'exposa a Soler et al. (2025), R*obots entre iguals* es presenta com una experiència formativa d'èxit en l'aplicació de la robòtica a l'aula amb tres objectius específics:

1. Incorporar el pensament computacional i la robòtica educativa, així com els continguts digitals en el desenvolupament de les programacions didàctiques d'acord amb les directrius curriculars, de forma transversal i interdisciplinària, responent a la necessitat de millorar la integració de la robòtica a l'aula.
2. Impulsar espais de DPD, intercanvi d'experiències i col·laboració docent a través de l'OEI, en resposta a la manca de xarxes de col·laboració i per fomentar el suport mutu entre els professionals.
3. Planificar i desenvolupar processos de reflexió per a la millora de la CDD, atenent la necessitat de desenvolupar i consolidar la competència digital entre els mestres i, per extensió, els alumnes.

Per assolir el segon propòsit d'aquesta tesi -dissenyar, implementar i valorar un programa de formació per a la millora de la CDD en l'aplicació de la robòtica a l'aula, basat en l'aprenentatge entre iguals i, concretament, en l'OEI-, s'analitza a continuació la proposta formativa *Robots entre iguals*.

6.1. Valoració de la intervenció amb observació entre iguals

Robots entre iguals es va dissenyar específicament en el marc d'aquesta tesi, constituint l'única proposta plenament alineada amb l'objecte d'estudi i amb els objectius de recerca, ja que integra l'OEI com a estratègia per a la millora de la pràctica docent en la incorporació de la robòtica educativa.

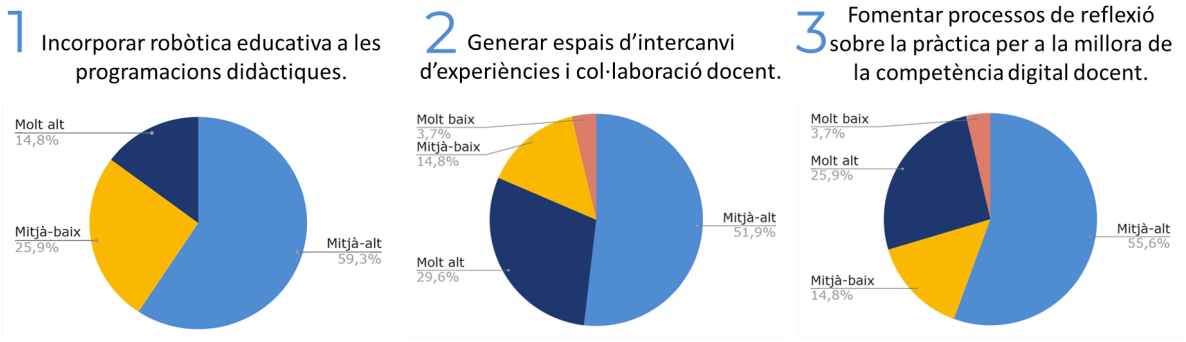
Amb la finalitat d'assegurar que la intervenció proposada respon als objectius formatius pels quals fou dissenyada, en aquest apartat es presenta una valoració d'aquesta. La valoració de la formació es fonamenta en la percepció dels 27 docents participants, recollida mitjançant diversos instruments, i s'estructura a partir de tres aspectes: l'assoliment dels objectius de la formació, l'impacte percebut en la capacitat d'aplicar la robòtica a l'aula i la valoració específica del procés d'OEI.

6.1.1. Acompliment dels objectius de la formació

Per tal de valorar l'acompliment dels objectius de la formació, els participants van expressar el seu grau d'acord respecte d'aquests mitjançant una escala de Likert de quatre punts. Aquests es representen en percentatges i es mostren a la Figura 4.

Figura 4

Valoració de l'acompliment dels objectius



Nota. Elaboració pròpia.

Referent al primer objectiu d'incorporar la robòtica educativa a les programacions didàctiques, el 74% dels docents (n=20) van considerar que l'havien assolit en un grau mitjà-alt o molt alt. El 26% restant (n=7) el va valorar en un grau mitjà-baix.

Pel que fa a participar en espais d'intercanvi d'experiències i col·laboració docent, el 77,8% dels docents (n=21) va manifestar haver-lo assolit en un grau mitjà-alt o molt alt

mentre que 5 docents el van valorar en un grau mitjà-baix (18,5%) i 1 docent molt baix (3,7%).

Finalment, referent al foment i desenvolupament de processos de reflexió per a la millora de la CDD, aquest tercer objectiu fou valorat en un 81,5% (n=22) amb un grau mitjà-alt o molt alt i el 18,5% (n=5) en un grau mitjà-baix o molt baix.

6.1.2. Impacte de la formació

Per considerar l'impacte de la formació, es van recollir les percepcions dels participants sobre l'aplicació concreta de la robòtica a l'aula. De forma específica, abans i després de la formació, se'ls va preguntar "*En quin grau et sents capaç i disposes de recursos per a dur a terme una pràctica de/amb…*" seguit de diferents supòsits que incloïen: pensament computacional desendollat, robots compactes amb polsadors, robots amb sensors integrats, robots amb hub i kit constructiu i la placa programable Micro:bit.

Les diferències entre les percepcions inicials i finals es calculen i s'analitzen mitjançant el text de Wilcoxon per a mostres relacionades amb distribució no normal (López-Martín i Ardura-Martínez, 2023), utilitzant el programari JASP (versió 0.17.3).

A la Taula 4 es mostren les diferències entre les mitjanes inicials abans d'iniciar la formació (pre-test) i finals (post-test), en finalitzar la formació, i el seu grau de significació.

Taula 4

"En quin grau et sents capaç i disposes de recursos per dur a terme una pràctica de/amb…"

	Pre-test		**Post-test**				
	Mitjana (DT)	**Mediana (IQR)**	**Mitjana (DT)**	**Mediana (IQR)**	**Estadístic [1]**	***p***	**Correlació de rang biserial* (95% QI)**
Pensament computacional desendollat	2,63 (0,97)	3,00 (1,00)	3,52 (0,51)	4,00 (1,00)	5.500	<0,001*	0,93 (0,98-0,80)
Robots compactes amb polsadors	2,82 (0,92)	3,00 (1,00)	3,59 (0,57)	4,00 (1,00)	22.500	0,001*	0,79 (0,92-0,51)
Robots amb sensors integrats	1,89 (0,89)	2,00 (1,00)	2,56 (0,70)	3,00 (1,00)	32.000	0,004*	0,69 (0,88-0,34)
Robots amb hub i kit constructiu	1,78 (0,85)	2,00 (1,00)	2,15 (0,86)	2,00 (1,50)	35.500	0,087	0,48 (0,79-0,04)

Plaques programables (Micro:bit)	1,67 (0,88)	1,00 (1,00)	2,37 (0,93)	2,00 (1,00)	16.500	0,007*	0,76 (0,91-0,41)

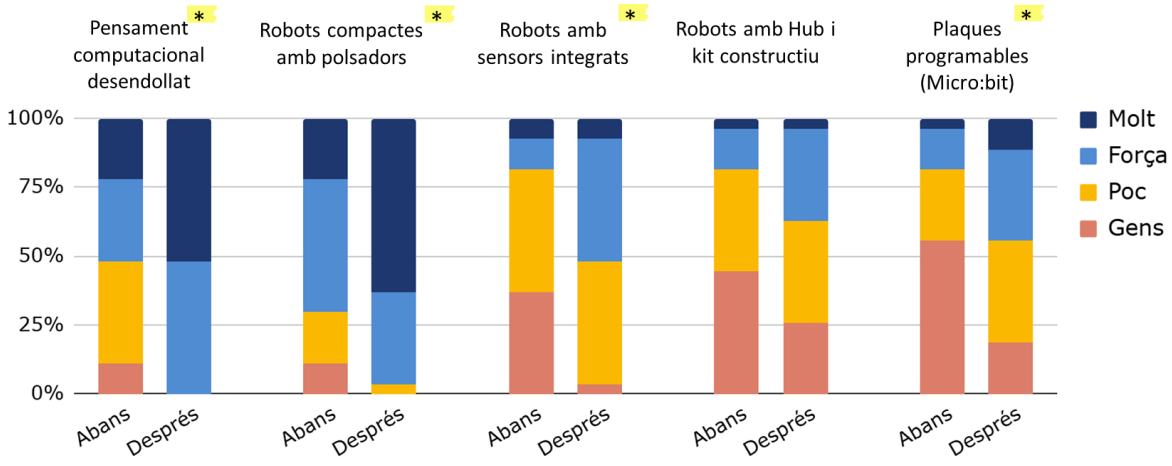
Nota. [1]Test de Wilcoxon, la mida de l'efecte es relaciona amb la correlació de rang biserial. Mitjanes sobre 4.
* p<0,05
Elaboració pròpia.

D'acord amb les dades presentades, s'observen diferències estadísticament significatives (p<0,05) en el grau de percepció en quatre dels cinc supòsits, amb mides de l'efecte considerades altes (≥ 0.5) o molt altes (≥ 0.8). Així com els dissenys d'aplicació a l'aula incloïen un robot d'un d'aquests quatre escenaris, cap participant va seleccionar els robots amb hub i kit constructiu per a la seva sessió d'observació. Els resultats significatius de la resta de supòsits indiquen que la formació va tenir un impacte positiu en la confiança del professorat en l'ús de l'estratègia o dispositiu a l'aula.

A la figura 5 es presenten visualment els mateixos resultats, evidenciant una disminució de les percepcions "Poc" i "Gens" en tots els casos, fins al punt de desaparèixer en algun cas, per donar pas a un augment de les valoracions "Força" i "Molt".

Figura 5

Representació gràfica de les percepcions "En quin grau et sents capaç i disposes de recursos per dur a terme una pràctica de/amb…"



Nota. Elaboració pròpia.

6.1.3. Valoració de l'observació entre iguals

Finalment, per avaluar de forma específica el procés de l'OEI, s'utilitza un qüestionari final *ad hoc*, que combina preguntes de resposta si/no i afirmacions a les quals els participants havien de posicionar-se mitjançant una escala de Likert. Atès que alguns ítems d'aquest qüestionari s'empren per a donar resposta a les preguntes de recerca, en aquest apartat es destaquen, només, aquelles qüestions que tenen a veure de forma específica amb la formació.

En primer lloc, és important destacar que el 88,9% dels participants (n=24) considera que l'OEI li ha permès millorar la seva aplicació de la robòtica a l'aula, més que no pas sense aquesta pràctica.

Seguidament, el 96% dels docents (n=26) expressen el seu interès de continuar utilitzant l'OEI com a pràctica habitual al centre.

Per finalitzar, un 88,9% dels participants (n=24) recomanaria aquesta formació a altres docents.

En conclusió, *Robots entre iguals* ha permès als docents dissenyar, implementar i reflexionar col·laborativament sobre la seva pràctica en robòtica educativa. La valoració del curs ha estat altament positiva, destacant l'eficàcia de l'OEI com a eina de DPD i com a metodologia formativa rellevant.

Un cop presentada la intervenció proposada, es dona pas a la investigació empírica, en el bloc següent, que se centra en la descripció dels objectius de la recerca, la metodologia emprada i els instruments de recerca utilitzats per tal de donar resposta a la investigació.

IV. INVESTIGACIÓ EMPÍRICA

En el quart bloc d'aquest treball es presenta la part empírica de la recerca. En primer lloc, es presenten els objectius, hipòtesis i preguntes que sustenten la investigació; en segon lloc, el disseny metodològic seguit de la descripció de la mostra de participants; a continuació, s'especifiquen els instruments emprats a la recerca. Més endavant, es presenta el resum dels elements més rellevants per a l'anàlisi de les dades, per a donar lloc, finalment, als resultats d'aquest estudi i la discussió dels mateixos en relació a la literatura presentada al marc teòric.

7. Objectius específics de l'estudi empíric

Per al desenvolupament de la recerca es planteja una pregunta d'investigació principal: Com contribueix l'observació entre iguals (OEI) a la millora de la competència digital docent (CDD)?

Aquesta qüestió principal interpel·la a qüestions de mirada més àmplia que es formulen de la següent manera: És l'OEI un mecanisme per a l'aprenentatge entre docents? Per què? Com afavoreix l'OEI a l'aprenentatge entre docents? La literatura i recerca estudiada i revisada, tal com s'ha vist, condueix ja cap a algunes afirmacions i concrecions d'aquestes qüestions. Ara bé, aquest estudi pretén emmarcar l'OEI com a mecanisme per a la millora i l'aprenentatge docent contextualitzat en un àmbit concret, la CDD i, encara de forma més específica, la incorporació de la robòtica educativa a les aules, i aportar-ne evidències empíriques de la seva contribució.

En optar per un disseny de recerca mixt, com s'explicarà després, els objectius es presenten distingint les hipòtesis i les preguntes d'investigació. Vegem-les a continuació.

Objectiu 1: Analitzar l'impacte de l'OEI en la millora de les percepcions dels docents sobre la pròpia CDD, en relació amb quatre àrees (compromís professional, ensenyament i aprenentatge, empoderament de l'alumnat i desenvolupament de la CDA).

A partir d'aquest objectiu, es planteja una hipòtesi i dues preguntes de recerca. La hipòtesi se centra en la millora de les **percepcions** dels docents respecte de la pròpia CDD, mentre que les preguntes busquen comprendre quins elements de l'OEI contribueixen a aquesta millora.

Hipòtesi 1. Els participants del grup d'intervenció (GI) mostraran una millora estadísticament significativa en les percepcions sobre la pròpia CDD, superior a la del grup de comparació (GC), com a mínim, en una de les quatre àrees analitzades a través del qüestionari *Selfie for teachers*, administrat com a pre-test i post-test.

Pregunta 1.1. Quins elements del procés ajuden a explicar les diferències obtingudes entre el grup de comparació i el grup d'intervenció respecte a les percepcions de la CDD?

Pregunta 1.2. En el cas del grup d'intervenció, quins elements de l'OEI poden contribuir a explicar els resultats en les percepcions de la CDD?

Objectiu 2: Analitzar l'impacte de l'OEI en la millora del coneixement aplicat de la CDD, per a la incorporació de la robòtica educativa a l'aula.

Per donar resposta a aquest objectiu, es planteja una hipòtesi i dues preguntes de recerca.

Hipòtesi 2. Els participants del grup d'intervenció mostraran una millora estadísticament significativa en el coneixement aplicat relacionat amb la CDD, en comparació amb els participants del grup de comparació, com a mínim, en una de les quatre àrees analitzades.

Pregunta 2.1. Quins elements del procés ajuden a explicar les diferències obtingudes entre el grup de comparació i el grup d'intervenció respecte al coneixement aplicat de la CDD?

Pregunta 2.2. En el grup d'intervenció, quines característiques del diàleg en la sessió de feedback ajuden a explicar els resultats en el coneixement aplicat de la CDD?

En atenció als objectius, hipòtesis i preguntes plantejades, es proposa un enfocament metodològic mixt, tal com es descriu a l'apartat següent.

8. Metodologia de la investigació

8.1. Enfocament i disseny metodològic

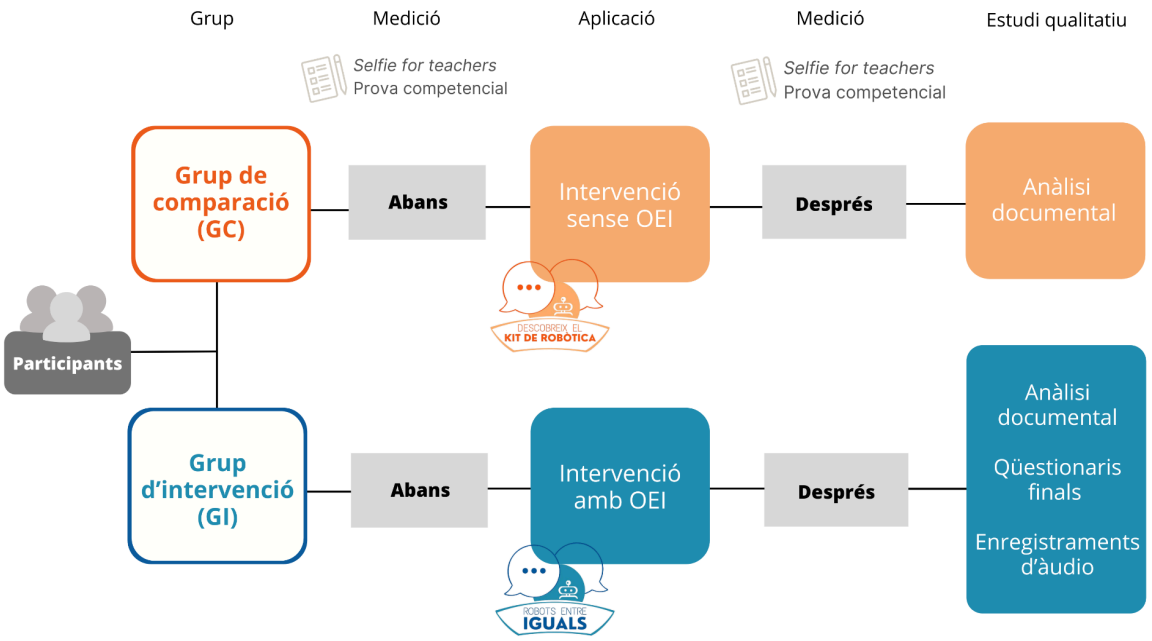
El disseny metodològic plantejat és un disseny mixt seqüencial explicatiu (Creswell, 2015), que combina un disseny quasiexperimental de pre i post-test amb grup de comparació per identificar l'impacte de l'OEI en les percepcions dels docents respecte de la pròpia CDD i el coneixement aplicat en la incorporació de la robòtica a l'aula, amb un estudi qualitatiu basat principalment en l'anàlisi documental, que permet explicar el perquè d'aquests canvis. Aquesta combinació metodològica garanteix l'adequació epistemològica, ja que l'enfocament s'ajusta tant al focus de la recerca com a les preguntes i hipòtesis plantejades, i permet abordar un concepte complex i multifactorial com és la competència digital docent.

La necessitat d'aquest estudi es fonamenta en la limitada evidència empírica que contrasti percepcions dels docents amb l'evidència de la seva aplicació a l'aula. La majoria d'estudis sobre l'OEI es basen únicament en enfocaments qualitatius o mixtos que només consideren les percepcions dels docents sense avaluar-ne els canvis ni el seu impacte en la pràctica, i només s'han identificat dos estudis amb grup experimental amb intervenció i grup de comparació: és el cas de Sparks (1986) i Murray et al. (2009), amb 19 i 11 participants respectivament. De forma molt similar, els estudis relacionats amb el desenvolupament i millora de la CDD en docents de primària se centren principalment en metodologies qualitatives (Fernández-Batanero et al., 2020), qüestió que ens alerta, un cop més, de la necessitat de contrastar els possibles canvis en les percepcions dels docents amb les evidències d'aplicació a l'aula des d'una metodologia mixta, reforçant la rellevància de combinar dades quantitatives i qualitatives per obtenir una comprensió més completa i robusta del fenomen (Lauricella et al., 2020, Zhao et al., 2021).

Per valorar l'impacte de l'OEI, es compararan dades de docents que participen en un programa d'intervenció que incorpora OEI amb dades de docents que reben la mateixa formació sense OEI. Conceptualment, ambdós grups reben una formació sobre robòtica educativa, però la intervenció es defineix pel component diferencial de l'OEI, descrit al bloc II. La recollida i registre de dades segueix un pla transparent i acurat, que es presenta breument a l'apartat 9, amb credibilitat garantida mitjançant la triangulació de dades procedents de diferents instruments i evidències (Araneda, 2006; Cisterna, 2005).

Figura 6

Diagrama il·lustratiu de l'aplicació del disseny metodològic proposat



Nota. Elaboració pròpia.

L'anàlisi de les preguntes de recerca adopta un enfocament qualitatiu interpretatiu (Gutiérrez, Pozo i Fernández, 2002), en què la investigadora ha tingut un rol participatiu, actuant com a formadora i mentora digital, amb un coneixement directe dels participants. Aquesta proximitat contribueix a la interpretació transferible dels resultats, ja que, tot i tractar-se d'una realitat molt concreta i d'una mostra reduïda, la comprensió profunda dels processos observats permet inferir a situacions similars.

En conjunt, la integració de l'anàlisi quantitativa i qualitativa permet no només identificar possibles canvis en les percepcions, sinó també explicar com i per què es produeixen, proporcionant una comprensió més completa que la suma de cada part per separat (Creswell, 2015).

Vegem, a continuació, la mostra concreta d'aquest estudi.

8.2. Participants

Els participants del projecte d'investigació són docents en actiu d'escoles d'educació infantil i primària del Districte de Ciutat Vella, de Barcelona.

El motiu pel qual es decideix realitzar l'estudi als centres educatius públics de Ciutat Vella roman, d'una banda, en la participació professional de la investigadora en aquest territori i, de l'altra, en les característiques de l'alumnat que resideix en aquest districte i atén aquestes escoles. L'alt grau d'immigració i interculturalitat de la zona i el nivell social i econòmic mitjà-baix majoritari de les famílies que hi viuen, provoca moltes necessitats específiques de suport educatiu en l'alumnat. Segurament a causa d'aquestes dificultats, l'alumnat de Ciutat Vella -malgrat que viu submergit en una societat digital, el desenvolupament de la competència digital no es dona de forma natural (Palacios-Rodríguez i Martín-Párraga, 2021)- no disposa de prou oportunitats, en el si de la seva família, per a accedir a recursos relacionats amb la competència digital i, encara menys, el pensament computacional i la robòtica educativa; l'eix principal del programa de formació per als docents.

A més, tal com s'ha descrit al marc teòric, l'OEI és una estratègia que vetlla per a la inclusió de tot l'alumnat, el foment de l'equitat i la igualtat d'oportunitats i l'atenció individualitzada (Friend, 2016; Miquel et al., 2015); aspectes clau a les aules a tots els centres educatius.

En aquest estudi, hi participen un total de 51 docents, representant les 13 institucions educatives públiques del districte que comprenen les etapes d'educació infantil i primària (veure taula 6). Del total, el 47,1% (n=24) dels docents forma el grup de comparació (GC, a partir d'ara) i no realitza l'OEI. L'altre 52,9% (n=27) constitueix el grup d'intervenció (GI) que participa i duu a terme un cicle d'OEI.

La major part dels participants (49%; n=25) se situa en el grup d'edat d'entre 30 i 39 anys; un 27,5% (n=14) en el grup d'entre 40 i 49 anys; un 17,6% (n=9) en el de 50 i 59 anys; mentre que el grup més jove, de 20 a 29 anys, és el menys representat, amb només un 5,9% (n=3). La mostra va incloure 40 dones (78,4%), 10 homes (19,6%) i una persona que no va especificar el seu gènere (2%).

Pel que fa a l'etapa educativa, el grup més destacat és el del tercer cicle de Primària, amb un 33,3% dels participants (n=17). Tant els docents que realitzen la seva intervenció a Educació Infantil com al primer cicle d'Educació Primària representen el 27,5% (n=14 en cada cas), mentre que l'11,7 % dels participants la realitza al segon cicle de Primària (n=6).

Quant a l'experiència docent, el 31,4% dels participants tenen entre 6 i 10 anys d'experiència (n=16), i el 23,5% acumulen entre 16 i 20 anys (n=12). Un 19,6% dels

participants tenen entre 0 i 5 anys d'experiència (n=10), un 15,7% dels docents entre 11 i 15 anys d'experiència (n=8). El grup amb més de 20 anys d'experiència representa el 9,8% del total (n=5).

Finalment, el 58,8% dels participants (n=30) no tenien cap experiència prèvia en robòtica educativa a l'aula, mentre que només el 31,4% dels docents (n=16) havia realitzat algun tipus de formació en robòtica educativa abans de la intervenció proposada.

L'assignació dels participants en els grups no es va poder fer de manera aleatòria a causa de la naturalesa contextual de la intervenció, l'OEI, que, en la seva implementació, requereix voluntarietat i disposició dels participants a implicar-se activament. Així doncs, l'assignació al grup d'intervenció amb OEI es va realitzar amb grups de docents procedents de centres educatius que van manifestar interès a participar en el programa d'intervenció, amb una representació del claustre que oscil·lava entre 3 i 8 docents per centre. D'altra banda, l'assignació al grup de comparació es va fer amb docents interessats a participar d'un taller de formació amb els mateixos continguts que el programa d'intervenció, però sense l'OEI.

A conseqüència de no aplicar una regla d'associació aleatòria, el disseny pot presentar dificultats, ja que el GC i el GI podrien no obtenir puntuacions comparables (Ato i Vallejo, 2015). Per aquest motiu, a més d'assegurar una homogeneïtat basal quant a dades demogràfiques, tal com s'observa a la taula 5, també s'han dut a terme proves estadístiques basades en l'anàlisi de les taxes de millora d'ambdós grups, diferenciant entre la taxa de millora associada a la formació convencional i la taxa de millora derivada de la formació amb OEI. Els detalls d'aquestes anàlisis s'exposen a l'apartat 9.

Així i tot, el control d'altres variables contextuals s'ha tingut en compte per a tots els participants en la recerca:

- Tots els docents -tant en el grup d'intervenció com en el grup de comparació- són treballadors d'escoles públiques d'educació infantil i primària de Ciutat Vella.
- Tots els docents participen de l'estudi voluntàriament.
- Tots els centres educatius participants han rebut recursos i material específic relacionat amb el pensament computacional i la robòtica educativa.

Taula 5

Informació descriptiva de la mostra

	N de docents (% de la mostra)	Grup de comparació (1) *N* de docents (% de la mostra)	Grup amb intervenció (2) *N* de docents (% de la mostra)	χ^2 (*df*)	*p*
Edat				4,82 (3)	0,186
De 20 a 29	3 (5,9)	1 (4,1)	2 (7,4)		
De 30 a 39	25 (49)	9 (37,5)	16 (59,3)		
De 40 a 49	14 (27,5)	10 (41,7)	4 (14,8)		
De 50 a 59	9 (17,6)	4 (16,7)	5 (18,5)		
Gènere				1,63 (2)	0,443
Home	10 (19,6)	6 (25)	4 (14,8)		
Dona	40 (78,4)	18 (75)	22 (81,5)		
Sense especificar	1 (2)	-	1 (3,7)		
Anys d'experiència docent				3,22 (4)	0,522
Entre 0 i 5 anys	10 (19,6)	3 (12,5)	7 (25,9)		
Entre 6 i 10 anys	16 (31,4)	7 (29,2)	9 (33,3)		
Entre 11 i 15 anys	8 (15,7)	4 (16,7)	4 (14,8)		
Entre 16 i 20 anys	12 (23,5)	8 (33,3)	4 (14,8)		
Més de 20 anys	5 (9,8)	2 (8,3)	3 (11,1)		
Experiència prèvia en robòtica				0,25 (1)	0,615
Sí	21 (41,2)	9 (37,5)	12 (44,4)		
No	30 (58,8)	15 (62,5)	15 (55,6)		
Formació prèvia en robòtica				0,1 (1)	0,749
Sí	16 (31,4)	7 (29,2)	9 (33,3)		
No	35 (68,4)	17 (70,8)	18 (66,7)		
Total	51 (100)	24 (47,1)	27 (52,9)		

Nota. Elaboració pròpia.

Finalment, quant a les consideracions ètiques de la recerca, les dades dels participants van ser recollides i tractades de forma anònima, protegint la seva identitat i la de la seva pràctica educativa, respectant l'article 89 del Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell de la Unió Europea, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals amb finalitat d'investigació científica (Reglament (UE) 2016/679, 2016, art. 89). A més d'informar i recollir l'acceptació per part dels participants mitjançant un consentiment informat adequat a les directrius de la

Universitat Autònoma de Barcelona i les característiques del projecte, el projecte ha estat aprovat pel Comitè d'Ètica en la Recerca (CEREC - número d'aprovació CEEAH 7154, vegeu Annex V).

Una vegada presentats els grups de participants, vegem a continuació els instruments de recollida de dades per a la recerca.

8.3. Instruments de recollida de dades

Tot seguit es presenta una taula resum amb els instruments utilitzats per comprovar les hipòtesis plantejades i donar resposta a les preguntes de recerca.

Immediatament després, es detallen els instruments de recollida de dades en cadascun dels subapartats corresponents.

Taula 6

Relació d'instruments amb les hipòtesis i preguntes de recerca plantejades

Objectiu	Hipòtesi o pregunta	Instrument	Grup
O1. Analitzar l'impacte de l'OEI en la millora de les percepcions sobre la pròpia CDD	H1. Els participants del GI mostraran una millora estadísticament significativa en les percepcions sobre la pròpia CDD, superior a la del GC, com a mínim, en una de les quatre àrees analitzades.	Qüestionari *Selfie for teachers* (inicial i final)	GC GI
	P1.1. Quins elements del procés ajuden a explicar les diferències obtingudes respecte a les percepcions de la CDD?	Anàlisi documental: Reflexió sobre la pràctica (informe postobservació)	GC GI
	P1.2. En el cas del GI, quins elements de l'OEI poden contribuir a explicar els resultats en les percepcions de la CDD?	Qüestionari de percepció d'aprenentatge en el procés de l'OEI (PeOPLe) Qüestionari valoració OEI	GI
O2. Analitzar l'impacte de l'OEI en la millora del coneixement aplicat per a la incorporació de la robòtica educativa a l'aula	H2. Els participants del GI mostraran una millora estadísticament significativa en el coneixement aplicat relacionat amb la CDD, en comparació amb els participants del GC.	Cas pràctic com a prova de coneixement aplicat inicial i final	GC GI
	P2.1. Quines evidències en el disseny de la sessió poden ajudar a explicar les diferències en els resultats obtinguts respecte al coneixement aplicat de la CDD?	Anàlisi documental: Disseny de la proposta	GC GI
	P2.2. En el GI, quines característiques del diàleg en la sessió de feedback ajuden a explicar els resultats en el coneixement aplicat de la CDD?	Anàlisi dels enregistraments d'àudio del feedback	GI

Nota. Elaboració pròpia.

8.3.1. Qüestionari d'autoreflexió per a docents *SELFIE for TEACHERS*

Per a l'anàlisi de la **hipòtesi 1** (Els participants del grup d'intervenció mostraran una millora estadísticament significativa en les percepcions sobre la pròpia CDD, superior a la del grup de comparació, com a mínim, en una de les quatre àrees analitzades a través del qüestionari Selfie for teachers, administrat com a pre-test i post-test), es van emprar un total de 24 ítems que conformen una part del qüestionari SELFIEforTEACHERS.

SELFIEforTEACHERS és un qüestionari d'autoreflexió i diagnosi, creat per la Comissió Europea, que té com a objectiu ajudar els docents a identificar les seves fortaleses i àrees de millora pel que fa a la seva CDD (Economou, 2023). Consta de 32 ítems en forma d'afirmació, basats en les 6 àrees del DigCompEdu, amb sis opcions que corresponen al nivell de competència, des de "no coneix" fins "contribueix a desenvolupar pràctiques organitzatives relacionades". Els ítems van ser validats per experts i estudis pilot amb més de 4000 docents, assegurant la fiabilitat i validesa de l'instrument (Economou, 2023).

En aquesta recerca, s'utilitzen els 24 ítems corresponents a les quatre àrees de la CDD relacionades amb la incorporació de la robòtica a l'aula: compromís professional, pràctiques d'ensenyament i aprenentatge, empoderament de l'alumnat i desenvolupament de la competència digital de l'alumnat. Com es pot veure en la graella següent i s'ha introduït al primer capítol del marc teòric, la primera àrea té a veure amb aspectes relacionats amb el desenvolupament professional al centre i entre docents, però fora de l'aula, mentre que les altres tres tenen una aplicació directa amb l'atenció a l'alumnat i la pràctica educativa en si mateixa. A la taula 7, es mostren els ítems avaluats en relació amb les àrees i les competències específiques corresponents.

Taula 7

Relació d'ítems amb les competències i àrees avaluades

Àrea	Competència	Ítem
Compromís professional	1.1 Comunicació organitzativa	Ús de tecnologies digitals per millorar la comunicació amb professors, alumnes o pares.
	1.2 Entorns d'aprenentatge en línia	Gestió d'entorns d'aprenentatge en línia tenint en compte la gestió de dades i l'ètica.
	1.3 Col·laboració professional	Ús de tecnologies digitals per col·laborar i interactuar amb companys i altres parts interessades del sector educatiu.
	1.4 Tecnologies digitals i	Ús de les tecnologies (dispositius, plataformes i

	infraestructura del centre educatiu	programes informàtics) i infraestructures (accés a Internet, xarxa local) digitals disponibles al meu centre per millorar l'educació.
	1.5 Pràctica reflexiva	Reflexió sobre la meva pràctica professional personal i col·lectiva pel que fa a l'ús de tecnologies digitals.
	1.6 Vida digital	Contribució positiva i ètica al món digital, tenint presents pràctiques digitals segures i responsables.
	1.7 Aprenentatge professional (a través de tecnologies digitals)	Ús de tecnologies digitals per a l'aprenentatge professional propi.
	1.8 Aprenentatge professional (mitjançant tecnologies digitals)	Participació en activitats d'aprenentatge professional per al desenvolupament de la competència digital dels professors.
	1.9 Pensament computacional	Treball amb conceptes i processos de pensament computacional com a part de la competència digital del professorat.
Ensenyament i aprenentatge	3.1 Ensenyament	Dissenyar, desenvolupar i posar en pràctica l'aprenentatge utilitzant tecnologies digitals per millorar-ne els resultats.
	3.2 Orientació i suport	Utilitzar les tecnologies digitals per proporcionar feedbacki oportunitats de reflexió conduents a un reajustament de les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge.
	3.3 Aprenentatge entre iguals	Utilitzar les tecnologies digitals per promoure i millorar la col·laboració de l'alumnat pel que fa a l'aprenentatge individual i col·lectiu.
	3.4 Aprenentatge autoregulat	Utilitzar les tecnologies digitals per millorar els processos d'aprenentatge autoregulats de l'alumnat, promovent un aprenentatge actiu i autònom de la responsabilitat que l'alumnat assumeix respecte al seu propi aprenentatge, de manera que es trasllada el focus d'atenció de l'ensenyament a l'aprenentatge.
	3.5 Tecnologies emergents	Utilitzar tecnologies emergents per explorar experiències d'aprenentatge innovadores, tenint en compte consideracions ètiques.
Empoderament de l'alumnat	5.1 Accessibilitat i inclusió	Assegurar l'accés als recursos digitals i a les activitats d'aprenentatge de tots els alumnes tenint en compte les limitacions contextuals, físiques o cognitives en la utilització de les tecnologies digitals.
	5.2 Diferenciació i personalització	Utilitzar les tecnologies digitals per atendre les diverses necessitats d'aprenentatge de l'alumnat, permetent avançar a diferents nivells i velocitats, així com seguir itineraris i objectius d'aprenentatge individuals.
	5.3 Compromís actiu de l'alumnat amb el seu propi aprenentatge.	Utilitzar les tecnologies digitals per promoure el compromís actiu i creatiu de l'alumnat amb el seu aprenentatge.

	5.4 Aprenentatge mixt	Utilitzar tecnologies i eines digitals, entorns d'aprenentatge virtuals i plataformes en línia per assegurar l'aprenentatge de l'alumnat tant dins com fora de l'aula.
Desenvolupa-ment de la competència digital de l'alumnat	6.1 Alfabetització en dades i informacional	Incorporar activitats d'aprenentatge que requereixin a l'alumnat fer servir les tecnologies digitals per cercar, avaluar i administrar informació i dades en entorns digitals.
	6.2 Comunicació i col·laboració	Utilitzar activitats d'aprenentatge que requereixin a l'alumnat fer servir les tecnologies digitals per comunicar-se i col·laborar.
	6.3 Creació de continguts	Incorporar activitats d'aprenentatge que requereixin expressar-se a l'alumnat a través de mitjans digitals, modificant i creant continguts digitals en diferents formats.
	6.4 Seguretat i benestar	Capacitar l'alumnat per utilitzar les tecnologies digitals de manera segura, reduint alhora els riscos per poder assegurar-ne el benestar físic, psicològic i social.
	6.5 Ús responsable	Capacitar l'alumnat per fer servir les tecnologies digitals d'una manera responsable i ètica, gestionant la seva identitat, petjada i reputació digitals.
	6.6 Resolució de problemes	Incorporar activitats d'aprenentatge a l'alumnat hagi de fer ús de les tecnologies digitals per comprendre i resoldre problemes.

Nota. La numeració de les àrees i competències específiques es relaciona amb la numeració DigCompEdu.
Elaboració pròpia a partir dels ítems d'Economou (2023)

8.3.2. Anàlisi documental: Reflexió sobre la pràctica

Per donar resposta a la pregunta **P.1.1**. (Quins elements del procés ajuden a explicar les diferències obtingudes entre el grup de comparació i el grup d'intervenció respecte a les percepcions de la CDD?), s'utilitza el document de reflexió sobre la pràctica o informe postobservació, disponible a l'Annex VI.

Aquesta reflexió sobre la pràctica -aplicada de forma idèntica en tots dos grups- ofereix bastides per a promoure la pràctica reflexiva del docent a través de les preguntes concretes següents:

1. S'ha complert l'objectiu de la sessió?
2. La planificació, selecció de recursos, estratègies d'ensenyament i avaluació, han estat adequades?
3. Quin és l'aspecte que ha funcionat millor? Quin aspecte ha resultat més complex o no tan satisfactori?

4. Quina valoració general faig de la sessió, en relació amb la formació? En aquesta qüestió, si vols, també pots incorporar altres aspectes.
5. Què em proposo, a partir d'ara, com a docent, pel que fa al pensament computacional i la robòtica educativa?

Les anàlisis de les dades recollides en aquest document s'exposa a l'apartat 9.2.

8.3.3. Qüestionaris finals: percepció d'aprenentatge i valoració del procés

Per donar resposta a la **pregunta P.1.2.** (Quins elements de l'OEI, en el cas del grup d'intervenció, poden contribuir a explicar els resultats en les percepcions de la CDD?), es tenen en compte dos qüestionaris finals i les seves valoracions qualitatives en les respostes obertes.

En primer lloc, es va administrar un qüestionari *adhoc* amb preguntes de valoració final de l'OEI per tal d'identificar els elements que podien haver influït en el procés. Concretament, en aquest cas, se'ls demanava *quins elements del cicle de l'OEI creus que t'han ajudat més en la millora de la teva pràctica docent?* I es van destacar, en coherència amb els elements presentats al capítol 5, els següents:

1. Fixar-me en les meves àrees de millora a partir del qüestionari inicial.
2. Establir indicadors d'observació de forma consensuada.
3. El recull d'evidències (graella i clips de vídeo) per part de la persona observadora.
4. Acordar un focus d'observació abans de l'OEI.
5. El feedback efectiu.
6. La reflexió personal postobservació.
7. La síntesi reflexiva personal al final del procés.
8. Determinar un objectiu per seguir millorant.
9. El fet de participar com a observadora del meu company/a.

En aquest mateix qüestionari es va demanar als participants si l'OEI els havia permès millorar la seva aplicació a l'aula, tot raonant la seva resposta.

A més del qüestionari de valoració, també es va administrar el qüestionari de percepció d'aprenentatge en el procés d'OEI (PeOPLe, per les seves sigles en anglès *Peer Observation Percieved Learning*), validat per Ribosa et al. (2024) i dissenyat per mesurar la percepció d'aprenentatge dels docents després de la pràctica d'OEI. Consta de sis

ítems, valorats mitjançant una escala de Likert de quatre punts, que avaluen els dos factors en què s'agrupen: l'aprenentatge personal i l'aprenentatge institucional, descrits i detallats a la pàgina 71.

8.3.4. Prova competencial de coneixement aplicat inicial i final

Per tal de donar resposta a la **hipòtesi 2** (Els participants del grup d'intervenció mostraran una millora estadísticament significativa en el coneixement aplicat relacionat amb la CDD, en comparació amb els participants del grup de comparació, com a mínim, en una de les quatre àrees analitzades), es va administrar una prova competencial basada en la resolució d'un cas pràctic dissenyat *adhoc*, com a mostra del coneixement aplicat, amb una puntuació màxima de 20 punts. El cas plantejava una situació d'aula i demanava als participants aplicar els seus coneixements per resoldre-la, sense consultar Internet. Es pot consultar el cas pràctic a l'Annex VII.

Els participants disposaven d'una llista de comprovació que podien consultar durant la seva resolució, la qual va servir com a eina d'avaluació per part de la formadora (vegeu Annex VIII). Els 20 ítems de la llista estan alineats amb indicadors d'assoliment del nivell B2 del Marc de referència de la CDD (Departament d'Educació, 2022) i es classifiquen en les quatre àrees específiques de la competència, que permet una anàlisi detallada, tal com es mostra a la taula 8.

Tractant-se d'un instrument d'avaluació formatiu dissenyat en el context de la formació, no es va realitzar una validació a través d'una anàlisi inter-jutges. Tot i això, per a garantir la coherència interna de les àrees i la fiabilitat global de l'instrument, es va calcular l'índex de consistència interna amb l'omega de McDonald (ω), mitjançant l'anàlisi factorial principal (Principal Factor Analysis PFA, en anglès). Aquest coeficient mesura la consistència entre els ítems dins de cada àrea, amb valors més alts indicant una millor coherència interna (McDonald, 1999). L'omega permet que la fiabilitat reflecteixi els pesos reals de cada ítem sobre el factor comú, sense assumir una mateixa càrrega factorial en cadascun dels ítems, com mostraria l'alfa de Cronbach (Crutzen i Peters, 2017; Viladrich et al., 2017). Els resultats de l'omega de McDonald per a cada àrea s'integren, també, a la taula 8.

Taula 8

Resultats de l'Omega de McDonald en les diferents àrees del cas pràctic

Àrea (competència específica)	Ítem	Indicador d'assoliment vinculat (Nivell B2, MRCDD, 2022)	Omega de McDonald (ω) (95% QI)
Compromís professional (Pràctica reflexiva)	1. Es tria un dels robots o placa programable d'entre els presentats.	Resol problemes en la seva pràctica pedagògica amb tecnologies digitals adoptant solucions estandarditzades aportades per altres docents.	0,962 (0,635-0,989)
	7. S'identifiquen desavantatges a tenir en compte dels robots no triats.	Pondera les conseqüències educatives i ètiques de les seves decisions i qüestiona les seves pròpies creences pedagògiques sobre l'ús de les tecnologies digitals en la pràctica docent.	
	17. La sessió planteja l'avaluació de l'objectiu d'aprenentatge.	La sessió o situació d'aprenentatge està dissenyada i planificada d'acord amb el context.	
	20. Es presenten possibles reptes o dificultats relacionades amb l'aprenentatge i la seva resolució.	Dissenya estratègies per gestionar la incertesa derivada de la planificació de pràctiques transformadores perfilades després de l'anàlisi.	
Pràctiques d'ensenyament i aprenentatge (Ensenyament, Aprenentatge entre iguals, Aprenentatge autoregulat)	18. Els alumnes poden donar resposta al repte o reptes de més d'una manera.	La proposta d'aprenentatge permet que l'alumnat faci un ús plural, diversificat, selectiu i responsable, de les tecnologies digitals (dispositius i robots) amb la finalitat d'assolir els objectius d'aprenentatge.	0,757 (0,650-0,873)
	19. Es presenten possibles sorpreses o entrebancs relacionats amb el maquinari.	Resol els problemes tècnics i pedagògics que sorgeixen, gràcies al fet que disposa de coneixement teòric i pràctic de les tecnologies que s'estan utilitzant.	
	13. L'agrupament plantejat respon al context i a l'objectiu de la sessió.	Utilitza les tecnologies digitals perquè el seu alumnat col·labori en projectes d'aprenentatge entre iguals amb altres grups del seu centre o d'altres centres	
	14. Les activitats plantejades tenen en compte l'aprenentatge entre iguals.	Planteja activitats que tenen en compte l'aprenentatge entre iguals i el treball col·laboratiu, garantint la integració i la participació de tots els membres utilitzant les tecnologies digitals proporcionades.	
	16. Les activitats plantejades tenen en compte l'autoregulació de l'aprenentatge.	Fomenta que s'incorporin materials que recullen la reflexió de l'alumnat sobre les tecnologies digitals més adequades per desenvolupar el seu aprenentatge.	

Àrea (competència)	Ítem	Indicador d'assoliment vinculat (Nivell B2, MRCDD, 2022)	Omega de McDonald (ω) (95% QI)
Empoderament de l'alumnat (Accessibilitat i inclusió, Atenció a les diferències personals en l'aprenentatge, Compromís actiu de l'alumnat amb el seu propi aprenentatge)	2. La tria és adequada al context plantejat (alumnat, nivell, diversitat).	Avalua les opcions d'accessibilitat de les tecnologies digitals disponibles al centre per fer-ne un ús selectiu i adaptat d'acord amb el context d'ensenyament i aprenentatge	0,839 (0,789-0,900)
	5. Es justifica la no elecció d'un dels robots descartats.		
	6. Es justifica la no elecció de dos dels robots descartats.	Integra en la seva pràctica docent les tecnologies digitals per respondre a les necessitats d'aprenentatge del seu alumnat de manera personalitzada.	
	15. Es té en compte l'atenció a la diversitat i els diferents nivells d'aprenentatge.		
	10. El repte o reptes són adequats al context presentat.	Adapta les seves estratègies pedagògiques i l'ús dels recursos tecnològics a les característiques de l'alumnat, del context i dels objectius d'aprenentatge per estimular la motivació i el compromís de l'alumnat en el procés.	
	11. L'objectiu i els reptes tenen un caràcter competencial.		
Promoció de la competència de l'alumnat (Resolució de problemes)	3. Es justifica la tria amb dos o més arguments.	Configura les tecnologies digitals proporcionades pel centre, de manera que s'adaptin a noves situacions problemàtiques d'aprenentatge perquè l'alumnat, segons l'edat i el grau de maduresa, desenvolupi la seva competència per resoldre els problemes tècnics que es puguin presentar.	0,8 (0,709-0,884)
	12. Es descriu el maquinari necessari per a la sessió (nombre de robots i altres dispositius).		
	4. S'identifiquen avantatges a tenir en compte del robot triat.	Adapta les propostes pedagògiques perquè l'alumnat desenvolupi la seva competència a l'hora d'utilitzar les tecnologies digitals per cobrir necessitats quotidianes i sortir-se'n en la societat digital.	
	8. Es descriu l'objectiu de la sessió.		
	9. Es descriu el repte o reptes plantejats per a la sessió.	Promou que els alumnes desenvolupin projectes individuals i col·lectius que requereixin de la pròpia iniciativa i l'ús creatiu i crític de les tecnologies digitals.	
Prova competencial (Fiabilitat total de l'escala)			**0,935 (0,912-0,957)**

Nota. Elaboració pròpia.

8.3.5. Anàlisi documental: Disseny de la sessió

Per a donar resposta a la **pregunta P.2.1** (Quines evidències en el disseny de la sessió poden ajudar a explicar les diferències en els resultats obtinguts entre el grup de comparació i el grup d'intervenció respecte al coneixement aplicat de la CDD?), s'analitza el document previ a l'actuació a l'aula, presentat com a disseny de la sessió o situació d'aprenentatge.

El document de disseny de la sessió o situació d'aprenentatge no disposa d'un format concret ni tancat sinó que cada docent aporta el que li és més còmode per a la seva planificació. En tots els casos es demanava que incorporés el robot o placa programable amb el que es treballava, el context, l'objectiu de la sessió, la descripció del desenvolupament de la mateixa i l'avaluació. S'exposa la seva anàlisi concreta en l'apartat 9.

8.3.6. L'enregistrament d'àudio: El feedback

Per a la **pregunta P.2.2.**, (Quines característiques del diàleg en la sessió de feedback del grup d'intervenció ajuden a explicar els resultats en el coneixement aplicat de la CDD?), s'analitza l'enregistrament d'àudio de la conversa en la sessió de feedback.

Les converses enregistrades s'analitzen amb l'objectiu d'explicar com és el feedback entre els docents i com aquest diàleg contribueix a explicar els resultats de la hipòtesi 2. El procés d'anàlisi es concreta en l'apartat 9 d'aquest bloc.

Amb l'enregistrament del feedback finalitzen els instruments de la recerca. La recollida, tractament i anàlisi de les dades es detalla al següent apartat.

9. Recollida, tractament i anàlisi de les dades

9.1. Recollida i tractament de dades

El procediment de recollida de dades s'inicia amb la lectura i acceptació del consentiment informat, adequat a les directrius de la Universitat Autònoma de Barcelona, respectant l'article 89 del Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell de la Unió Europea, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals amb finalitat d'investigació científica (Reglament (UE) 2016/679, 2016, art. 89).

Seguidament, abans d'accedir al contingut de les formacions, es van recollir dades estadístiques i demogràfiques rellevants com les que s'han presentat a l'apartat 8.2. En aquest moment inicial de mesura pretest, es van administrar els 24 ítems del SELFIE for TEACHERS. Mitjançant un formulari de Google, els participants d'ambdós grups s'havien de situar en una de les sis opcions per a cada ítem, mostrant així les seves percepcions respecte del seu nivell, des de "no conec" fins "contribueixo a desenvolupar pràctiques organitzatives relacionades", en les competències específiques relacionades amb les quatre àrees de la CDD presentades. En el mateix moment, els participants van resoldre la prova competencial de coneixement aplicat.

Com a mesura posttest, ambdós grups tornen a respondre SELFIE for TEACHERS i a resoldre la prova competencial un cop finalitzades i lliurades les tasques del curs, presentades a la taula 3 de la pàgina 91.

A més de les anteriors, ambdós grups van aportar el disseny de la sessió o situació d'aprenentatge, la reflexió sobre la pràctica i evidències d'aplicació a l'aula en format audiovisual (fotografies o vídeos). Cal destacar que en aquesta recerca les dades recollides provenen exclusivament de docents. En aquells casos en què, per tal de visualitzar la tasca docent, s'incorporen dades que inclouen informació relativa a l'alumnat -com ara evidències gràfiques-, aquestes es consideren dades sensibles i, en conseqüència, són objecte d'una protecció especialment rigorosa.

Els participants en el grup amb intervenció (GI), addicionalment, van aportar el Document personal de l'OEI, l'enregistrament d'àudio de la conversa de feedback (en format *.mp3* o *.m4a*) i es va administrar, com s'exposava a l'apartat anterior, el qüestionari final de percepció d'aprenentatge en el procés d'OEI (PeOPLe) i el qüestionari final de valoració de l'OEI (en formulari de Google).

Totes les dades van ser anonimitzades i codificades de manera que s'identifica el grup (GI o GC), seguit del nombre de centre i el nombre de participant dins d'aquell centre.

El procediment detallat de recollida i tractament de les dades està recollit en un Pla de Gestió de Dades (PGD), elaborat a través de l'eiNa DMP del Consorci de Serveis Universitari de Catalunya (CSUC) i al qual es pot accedir a través del seu lloc web[3].

El PGD defineix com s'organitzen, protegeixen i comparteixen les dades generades durant el projecte de recerca, garantint un tractament de dades que compleix amb els principis FAIR (de les seves sigles en anglès, *Findable, Accessible, Interoperable* i *Reusable*).

Les dades que poden ser reutilitzades -com és el cas de les dades quantitatives, a partir dels qüestionaris i la prova competencial- s'han dipositat al repositori CORA.RDR del CSUC, de forma anonimitzada i en formats estàndard com .docx, .pdf, .xlsx i .csv, que en compliment dels estàndards de seguretat, recuperació i verificació, garanteix la seva preservació durant, com a mínim, 10 anys.

El repositori CORA.RDR és compatible amb els protocols OAI-PMH, que permet la interoperabilitat amb plataformes com Google Scholar i OpenAIRE, facilitant l'accés i la integració de les dades. Les dades dipositades seran fàcilment localitzables gràcies a l'assignació d'identificadors persistents (DOI), i se'ls afegiran metadades descriptives per facilitar-ne la cerca. L'accés a les dades serà obert sota llicències Creative Commons (principalment CC-BY), promovent la reutilització i interoperabilitat, amb la finalitat de contribuir a la comunitat educativa i científica, i facilitar la validació i replicació dels resultats.

9.2. Procediment d'anàlisi de dades

L'anàlisi de dades combina un estudi estadístic de les dades quantitatives, realitzat amb el programari lliure JASP (versió 0.19.3), i una anàlisi documental de contingut per a les dades qualitatives. A continuació se n'exposen els detalls.

Les dades de caràcter quantitatiu s'han analitzat amb l'objectiu de confirmar o refutar les hipòtesis plantejades:

Per analitzar les diferències entre les puntuacions inicials i finals d'un mateix grup, s'han utilitzat les proves estadístiques per a mostres relacionades *t d'Student,* quan les dades

[3] Consulteu el PGD al lloc web https://dmp.csuc.cat/plans/3400.

no complien el criteri de normalitat segons la prova de Shapiro-Wilk (p>0,05), o la prova de rang de *Wilcoxon*, quan aquestes eren no paramètriques (Ríos i Peña, 2020).

Per comparar els dos grups i avaluar l'impacte de la intervenció amb OEI, s'han utilitzat la *t de Student* o la prova U de Mann-Whitney, segons si les dades eren paramètriques o no paramètriques, d'acord amb la prova de normalitat Shapiro-Wilk (p>0,05).

D'acord amb López-Martín i Ardura-Martínez (2022), en la prova *t d'Student* la mida de l'efecte s'ha considerat alta si *d* de *Cohen* és ≥ 0,80. En el cas de la prova de rang de *Wilcoxon* i en la prova *U Mann-Whitney*, la mida de l'efecte s'ha considerat alta quan la correlació de rang biserial és ≥ 0,5.

Considerant que ambdós grups podrien haver experimentat canvis naturals en els seus resultats pre- i post-intervenció, tant per la maduració del grup (Quintanilla-Cobián et al., 2019) com per la formació rebuda, s'han calculat les taxes de millora de mitjana per a cadascuna de les àrees analitzades. Tot i que no es van mostrar diferències significatives quant a les dades demogràfiques d'ambdós grups, com s'ha presentat a l'apartat 8.2., el càlcul de les taxes de millora permet una mesura més acurada i assegura que reflecteix l'impacte de la intervenció amb OEI, sense la influència d'altres possibles diferències contextuals preexistents.

Per a l'anàlisi de les percepcions de la CDD, la taxa de millora es va calcular restant el valor de la puntuació inicial (pretest) al valor de la puntuació final (posttest) i dividint el resultat pel valor de la puntuació inicial. El resultat oferia un valor de la millora percentual o canvi relatiu al valor inicial.

La fórmula utilitzada fou la següent:

$$Taxa\ de\ millora\ =\ (Valor\ posttest\ -\ Valor\ pretest)\ \div\ Valor\ pretest$$

on:

- El valor posttest és la puntuació mitjana obtinguda després de la formació rebuda.
- El valor pretest és la puntuació mitjana obtinguda abans de la formació.

Per a l'anàlisi de la prova de coneixement aplicat, atès que, en alguns casos, el valor inicial fou zero, la taxa de millora no es podia calcular amb la fórmula plantejada, ja que no era possible la divisió per zero. Així doncs, es va calcular el canvi absolut per mitjà de la diferència entre el valor pretest i el valor posttest:

$$Millora\ en\ canvi\ absolut\ =\ Valor\ posttest\ -\ valor\ pretest.$$

En aquesta aproximació alternativa, el valor percentual resultant representa la millora total comparada amb el valor inicial, assegurant capturar el canvi fins i tot quan el valor inicial és zero.

Considerat un test per a l'avaluació formativa, l'avaluació del cas pràctic fou realitzada per la formadora, de manera cegada respecte a l'assignació dels participants en els grups i al moment de l'avaluació. Cada ítem es va avaluar utilitzant una rúbrica binària (Sí = 1, No = 0), indicant si es complia o no el criteri.

L'anàlisi qualitativa busca explicar els canvis observats en la CDD i comprendre l'impacte de la intervenció amb OEI. L'organització de l'anàlisi segueix les preguntes de recerca plantejades.

Per analitzar el document de reflexió sobre la pràctica o informe de postobservació, que dona resposta a la **pregunta P1.1.**, s'ha dut a terme una anàlisi qualitativa combinant codificació deductiva i la codificació inductiva.

Del total de 51 participants, cal destacar que quatre docents del GC no van lliurar el document de reflexió sobre la pràctica per raons justificades. Per tant, l'anàlisi qualitativa s'ha realitzat sobre les aportacions de 47 participants, distribuïdes en 27 del GI i 20 del GC.

Els resultats es presenten seguint tres blocs: compliment d'objectius, adequació de recursos i estratègies, els aspectes que han funcionat millor i els més complexos o menys satisfactoris; permetent comprendre com les pràctiques reflexionades s'alineen amb les competències específiques de la CDD i les diferències detectades entre grups.

Per al primer i segon bloc d'aquesta pregunta, cada aportació del professorat es va relacionar explícitament amb les competències específiques de les àrees de la CDD destacades en la H1. De cadascuna de les intervencions, podien sorgir una o diverses mencions als diferents aspectes d'aquestes competències. Les mateixes competències específiques van actuar, doncs, com a codis inductius en la categorització del contingut i el significat de les cites.

Per al tercer bloc, aspectes que han funcionat millor (positius) i els més complexos o menys satisfactoris (reptes), s'ha emprat un sistema de categorització deductiu, consensuat amb tres observadors, a partir de la metodologia TPACK, presentat a l'apartat 3.5:

Les categories identificades es van definir de la següent manera:

1. Aspectes tecnològics: inclouen qüestions tècniques i funcionals dels robots. Es refereix a la posada en marxa, la descripció de problemes o les possibles limitacions dels robots. Es relaciona amb la part de Coneixement Tecnològic (TK) del model TPACK.
2. Aspectes organitzatius i de gestió: inclouen la gestió de la intervenció a l'aula, incloent-hi la distribució de recursos (temps, espai, material). Es relaciona amb una part del Coneixement Pedagògic (PK) del model TPACK.
3. Aspectes pedagògics: inclou la integració pedagògica de la tecnologia i, per tal d'avaluar la seva profunditat, es desglossa en dues subcategories, excloents entre elles:
    a. Ús pedagògic instrumental: se centra en l'ús de la robòtica per fer una tasca més atractiva, es descriu la motivació intrínseca que genera l'eina i la proposta pedagògica se centra en la resolució de reptes desvinculats de sabers curriculars més amplis.
    b. Ús pedagògic transformador: l'ús de la robòtica permet el pensament computacional, el desenvolupament de competències complexes i transversals i permet enfocar-se en un aprenentatge més profund. Busca la integració del Coneixement Tecnològic, Pedagògic i del Contingut (TPACK).

Per a la pregunta **P1.2.**, les anàlisis exploren les perspectives dels docents quant als elements de l'OEI que més valoren, la seva percepció d'aprenentatge i les seves respostes obertes quant a la seva percepció de millora en l'aplicació a l'aula. Aquestes respostes van permetre comprendre per què certs elements de l'OEI podien haver contribuït a la millora percebuda, destacant aquells aspectes valorats com a clau pels docents en el seu aprenentatge i en el desenvolupament de la seva CDD.

En aquest cas, es va optar per agrupar les respostes en tres mecanismes explicatius, mitjançant un procés deductiu consensuat entre tres observadors.

Per a donar resposta a la **pregunta P2.1.,** s'ha analitzat el document de disseny de la sessió o situació d'aprenentatge, mitjançant l'anàlisi de contingut qualitativa que es concreta en la identificació i codificació de fragments rellevants segons les competències específiques de la CDD.

Del total de 51 participants, cal destacar que tres docents del GC no van lliurar el document de reflexió sobre la pràctica per raons justificades. Per tant, l'anàlisi qualitativa

s'ha realitzat sobre les aportacions de 48 participants, distribuïdes en 27 del GI i 21 del GC.

El disseny d'una sessió o Situació d'Aprenentatge, en tant que planificació de l'ensenyament, formaria únicament part de l'Àrea 3: Ensenyament i aprenentatge. Ara bé, considerant, com s'ha vist, que les àrees de la CDD s'entrellacen entre si, la planificació d'una sessió pot preveure estratègies i mecanismes propis d'altres competències docents. L'anàlisi d'aquest document pretén identificar-les.

Per a l'anàlisi del document, s'han definit i seleccionat un total de 10 indicadors, relacionats amb les competències específiques més presents en la incorporació de la robòtica a l'aula i adaptats a partir dels indicadors d'assoliment del nivell B2 del MRCDD. (Departament d'Educació, 2022). Igual que en els instruments anteriors, aquestes competències específiques corresponen a les àrees 1 (Compromís professional: pràctica reflexiva), 3 (Pràctiques d'ensenyament i aprenentatge), 5 (Empoderament de l'Alumnat) i 6 (Desenvolupament de la CDA) de la CDD.

Els indicadors definits són els que es mostren a la taula següent:

Taula 9

Indicadors per a l'anàlisi del disseny de la sessió, relacionats amb les competències específiques estudiades

Indicador	Competència específica
El disseny de la sessió incorpora la planificació de tots els recursos tecnològics o pedagògics necessaris i incorpora aspectes de reflexió docent.	1.3. Pràctica reflexiva
Les activitats planificades amb els robots/dispositius **donen resposta a l'objectiu d'aprenentatge**, que forma part d'una Situació d'Aprenentatge més àmplia.	3.1. Ensenyament
Planifica **orientacions i instruccions detallades** per a dur a terme les activitats amb els robots/tecnologies digitals, identificant els problemes d'aprenentatge més freqüents i oferint solucions.	3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge
Dissenya **activitats d'aprenentatge col·laboratiu utilitzant els robots/dispositius** per aplicar estratègies d'aprenentatge entre iguals, garantint la interacció i la participació dels seus membres.	3.3. Aprenentatge entre iguals
Integra **moments per a la reflexió** cognitiva i metacognitiva de l'alumnat amb i sobre l'ús de la tecnologia.	3.4. Aprenentatge autoregulat

Selecciona continguts i estratègies pedagògiques que garanteixen l'**accessibilitat i la inclusió** de tot l'alumnat, adaptant solucions tecnològiques quan s'escau.	5.1. Accessibilitat i inclusió.
Inclou estratègies i recursos explícits que permeten ajustar activitats a **diferents nivells o necessitats de l'alumnat.**	5.2. Atenció a les diferències personals en l'aprenentatge.
Exposa estratègies i la selecció de recursos per fomentar l'**aprenentatge actiu i estimular la motivació** i el desenvolupament cognitiu progressivament autònom.	5.3. Compromís actiu de l'alumnat amb el seu propi aprenentatge.
Les activitats permeten que l'alumnat desenvolupi el pensament computacional i la **creació d'algorismes i seqüències per mitjà de la programació**.	6.3. Creació de continguts digitals.
S'integren situacions perquè l'alumnat desenvolupi **projectes que requereixin iniciativa utilitzant la robòtica de manera creativa i crítica, resolent els problemes** que puguin sorgir.	6.5. Resolució de problemes

Nota. Elaboració pròpia.

Per a la valoració de cadascun dels 10 indicadors s'ha elaborat un sistema d'anàlisi específic pel qual es descriuen els diferents nivells d'assoliment. Cada nivell recull criteris concrets que permeten identificar el grau de presència i integració de l'ítem analitzat, facilitant així una avaluació sistemàtica i coherent. Es presenten els criteris d'anàlisi utilitzats a l'Annex IX. La valoració de cadascun dels ítems s'ha realitzat de la següent manera:

0 - No apareix / no observable.

1 - Apareix parcialment / indicis mínims.

2 - Apareix amb intencionalitat / integrat en el disseny.

Un cop configurat el sistema d'anàlisi i abans de fer-lo servir amb la totalitat dels documents es va dur a terme la valoració de fiabilitat a partir d'una prova interjutges. Es va seleccionar una mostra de 12 documents (24% del total), que van ser codificats de manera independent per tres jutgesses. L'índex de concordança es va calcular mitjançant l'*alfa de Krippendorff* (Hayes i Krippendorff, 2007) amb nivell de mesura ordinal, tenint en compte totes les decisions de codificació realitzades (Taula 10).

Taula 10

Fiabilitat interjutges del sistema de categories segons l'alfa de Krippendorff

α de Krippendorff	**Error estàndard**	**95% IC**	
		Límit inferior	**Límit superior**
0,812	0,042	0,648	0,808

Nota. L'anàlisi s'ha realitzat sobre un total de 120 unitats d'anàlisi (12 documents x 10 ítems) avaluades per tres jutgesses, utilitzant una escala ordinal de 0 a 2.
Elaboració pròpia.

Els resultats obtinguts mostren una fiabilitat bona (α = 0,81). Tot i això, l'interval de confiança indica que el límit inferior se situa lleugerament per sota el llindar de fiabilitat acceptable (0,67), fet que suggereix prudència en la interpretació i reforça el caràcter exploratori de l'anàlisi interjutges.

Una vegada analitzats els dissenys de les sessions, es presenten els percentatges segons els valors (0-1-2) per a cada competència específica, agrupades per àrees: a) Àrea 1. Compromís professional (pràctica reflexiva), b) Àrea 3. Ensenyament i aprenentatge, c) Àrea 5. Empoderament de l'alumnat i d) Àrea 6. Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat. Els resultats presenten les coincidències i diferències explicatives entre els dos grups, realitzant-ne el contrast i la interpretació en relació amb els resultats de la **H2** i aportant cites representatives**.**

Finalment, per a donar resposta a la **pregunta P.2.2**, les 27 converses de feedback enregistrades s'han analitzat utilitzant el sistema CLIP, anomenat així per les seves sigles en anglès: *Collaborative Inquiry into Practice* (Babichenko i Asterhan, 2025).

El sistema CLIP, dissenyat per a avaluar la qualitat de les interaccions docents, permet identificar els elements del discurs que resulten pedagògicament rellevants i productius. El diàleg pedagògicament productiu es defineix com aquell tipus d'interacció entre docents que afavoreix l'aprenentatge professional i la construcció de coneixement dins de comunitats de pràctica (Babichenko i Asterhan, 2025). L'objectiu del sistema CLIP és, doncs, evidenciar com el diàleg fomenta l'aprenentatge professional i la millora de la pràctica educativa a través de la reflexió i la indagació col·laborativa. Tal com el descriuen les seves autores, el CLIP tradueix aquests conceptes teòrics en 13 variables operatives que es distribueixen en tres dimensions.

- **Dimensió de contingut (De què parlen els docents):** Avalua si el focus del diàleg és pedagògic utilitzant el model del triangle instructiu. Les variables d'aquesta dimensió són:
    1. Accions docents. Referències a allò que el mestre fa, ha fet o podria fer, per identificar-lo com un agent actiu. Calen, almenys, dues referències en torns separats per segment.
    2. Perspectiva de l'alumnat. Tenen a veure amb el món intern de l'alumnat (sentiments, pensaments, necessitats), més enllà del seu comportament o rendiment observat.
    3. Contingut disciplinari. Discussions sobre la matèria específica, les estratègies d'ensenyament i el coneixement disciplinari. En aquesta recerca es concreta en el contingut curricular i/o l'aprenentatge de la programació i la robòtica.
    4. Connexió entre accions docents, perspectiva de l'alumnat i contingut curricular. Es tracta d'una variable derivada que actua com a indicador d'un diàleg pedagògic altament integrat quan els tres elements coincideixen en una mateixa unitat de segmentació.
    5. Focus en la pràctica. Indicador global de rellevància pedagògica que es codifica si la unitat conté, almenys, una referència a accions docents o a la perspectiva de l'alumnat.
- **Dimensió epistèmica-estructural (Com enraonen)**: Explora la capacitat dels docents per explorar i desafiar idees de manera constructiva, avaluant l'orientació a la indagació i el raonament pedagògic. Les seves variables són:
    6. Sondeig de detalls o aclariments: Preguntes destinades a obtenir idees o confirmar el significat d'una idea expressada.
    7. Sondeig de raonament o obtenir idees: Inclou invitacions a raonaments explícits o justificar decisions.
    8. Negociació d'idees (conflicte): Expressions de desacord o qüestionament.
    9. Referència a idees prèvies: Fragments que fan referència a idees o aportacions anteriors o en moments compartits per co-construir significat.
- **Dimensió socioparticipativa (Qui i com participa)**: Analitza els patrons de participació i el nivell d'implicació en la conversa.
    10. Distribució de la participació. Categoritza la conversa en monològica, dialògica o multiparticipativa.

11. Interrupcions o solapament. Intents de parlar mentre l'altre encara ho fa. Es mesura amb una escala de Likert (0-4) segons la seva freqüència.
12. Senyals d'escolta activa. Respostes breus (com "si", "cert" o repetir paraules) destinades a reconèixer la comunicació sense interrompre-la. Es mesura amb una escala de Likert (0-4) segons la seva freqüència.
13. Converses paral·leles. Indicador de desconnexió on alguns membres parlen al marge de la conversa principal, sense interrompre-la. S'avalua la intensitat segons la seva durada amb una escala de Likert de 0 a 4.

En el marc d'aquesta recerca, s'ha dut a terme la traducció del sistema CLIP i la definició de l'escala Likert en la dimensió participativa, tal com es detalla a l'Annex X.

Per aplicar CLIP, cal segmentar les converses en unitats d'anàlisi, aplicant un filtre pedagògic per excloure moments no rellevants -sovint associats a interaccions socials no pedagògiques- i analitzar les dades de manera rigorosa (Babichenko i Asterhan, 2025). Cada unitat ha de respondre a una temàtica (o *topic* en anglès) que tingui significat en si mateixa i tingui una durada d'entre 30 i 120 seg.

El procés d'anàlisi s'ha concretat amb la transcripció inicial dels enregistraments amb el suport del servei de transcripció d'àudio de Softcatalà usant Intel·ligència Artificial. Aquest servei utilitza un model lliure en català, allotjat al servidor de Softcatalà, mitjançant una connexió segura i amb el compromís de que els fitxers i totes les seves dades se suprimeixen completament després de 72h[4].

La transcripció ha permès identificar els torns de paraula i analitzar les unitats de segmentació que, en paral·lel, s'han codificat segons rang temporal i el contingut temàtic, amb el software Atlas.ti (versió 25.0.1.32924, llicència UB).

Cada unitat s'ha etiquetat segons la temàtica abordada pels docents, per detectar punts en comú i elements diferencials entre les converses de feedback. Aquest procés ha donat lloc a l'emergència de categories d'anàlisi de caràcter inductiu, tot i que, en alguns casos, s'ha utilitzat la graella d'observació aportada pels docents com a suport en l'etiquetatge.

Un cop analitzades les converses de feedback des de les tres dimensions de CLIP, es presenta una descripció general de les converses, els patrons temàtics i exemples descriptius que poden explicar les millores en el coneixement aplicat de la CDD.

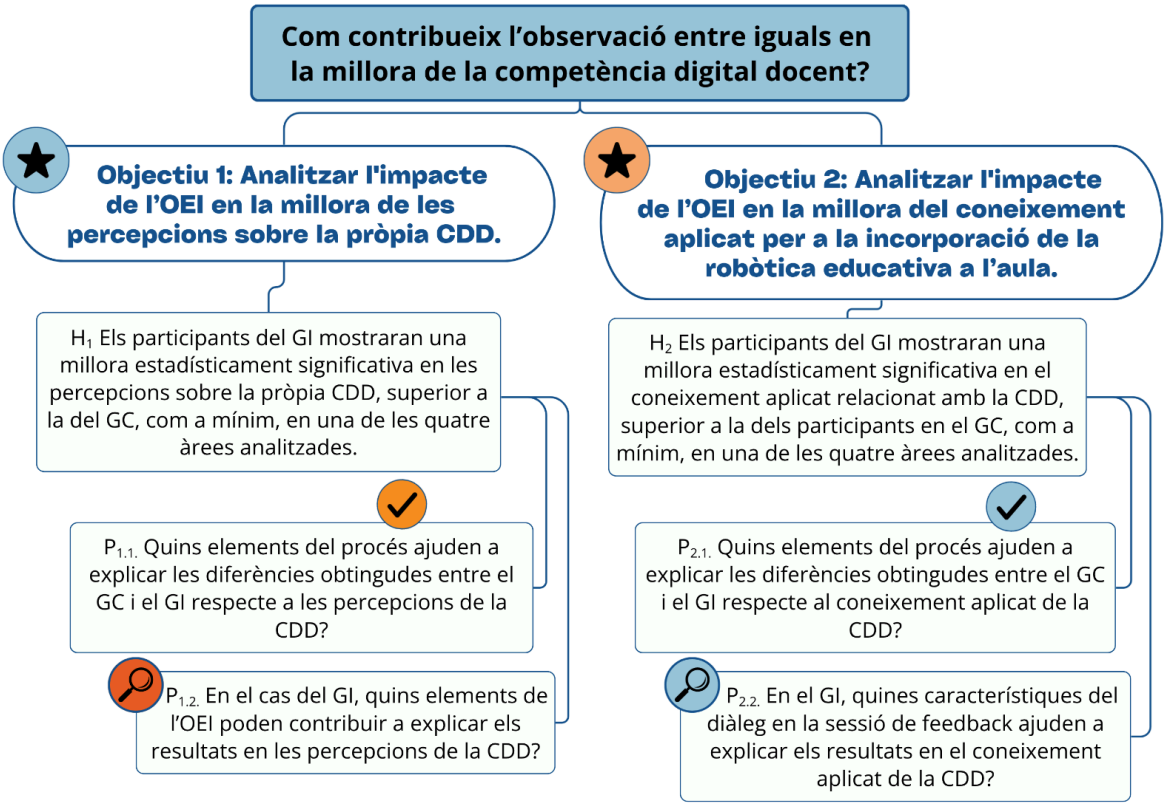
[4] Per a més informació, es pot consultar l'avís legal d'aquest servei al seu lloc web: https://www.softcatala.org/avis-legal/.

10. Resultats

En aquest apartat s'exposen els resultats de la recerca donant resposta als objectius plantejats, que es resumeixen a tall de recordatori en la figura següent.

Figura 7

Resum gràfic dels objectius, hipòtesis i preguntes de recerca



Nota. Elaboració pròpia.

10.1. Impacte de l'observació entre iguals en les percepcions sobre la pròpia competència digital docent

Aquest primer bloc de resultats se centra en el primer objectiu i, per tant, en l'anàlisi dels canvis en les percepcions sobre la pròpia CDD entre els participants del grup d'intervenció (GI) i els del grup de comparació (GC). En primer lloc, s'examinen les diferències pre-post dins de cada grup, per donar pas a l'anàlisi de les diferències entre grups i, així, acceptar o refutar la hipòtesi plantejada (H_1). Seguidament, es presenta l'anàlisi del document de reflexió sobre la pràctica (o informe postobservació), posant el focus en les àrees específiques de la CDD per a descobrir quins elements del procés

ajuden a explicar les diferències obtingudes ($P_{1.1.}$). Finalment, s'explora, només en el grup d'intervenció, els elements de l'OEI que contribueixen a explicar els resultats ($P_{1.2.}$).

10.1.1. Resultats obtinguts en les percepcions de la competència digital docent

En primer lloc, analitzem i presentem els resultats de cadascun dels grups de forma independent per tal d'identificar l'impacte de la formació rebuda en cadascun dels casos.

Tal com mostra la taula 11, els resultats del GC no presenten diferències significatives entre els valors de mitjana inicials (pretest) i els valors de mitjana finals (posttest) en cap de les àrees específiques avaluades (p>0,05).

Taula 11

Impacte en les percepcions de CDD en el GC

Àrea	Pretest		Posttest		Estadístic[1]	*p*	Mida de l'efecte (95% IC)
	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)			
Compromís professional	2,80 (1,18)	2,38 (1,47)	3,01 (1,07)	2,89 (1,11)	169,500	0,063	0,468 (0,019-0,760)
Ensenyament i aprenentatge	2,25 (1,02)	2,00 (0,90)	2,47 (1,17)	2,10 (1,40)	147,000	0,120	0,400 (-0,076- 0,728)
Empoderament de l'alumnat	1,98 (1,09)	1,50 (0,81)	2,15 (1,07)	2,00 (1,06)	77,000	0,347	0,283 (-0,276- 0,700)
Desenvolupament de la CDA	1,88 (0,99)	1,75 (1,42)	2,15 (0,86)	2,17 (0,75)	171,000	0,056	0,481 (0,035- 0,767)
Percepcions globals	**2,32 (0,95)**	**2.19 (1,11)**	**2,54 (0,98)**	**2,29 (0,87)**	**195,500**	**0,026***	**0,545 (0,134- 0,797)**

Nota. Mitjanes sobre 6.
[1]Per a la prova de Wilcoxon, la mida de l'efecte es mostra amb la correlació de rang biserial.
*p < 0,05.
Elaboració pròpia.

Tanmateix, les percepcions globals de la CDD mostren diferències significatives, amb una mida de l'efecte alta, en la seva comparació entre els valors de mitjana inicial i final. Aquesta significació pot explicar-se quan ens fixem en les àrees de *compromís professional i desenvolupament de la competència digital de l'alumnat* que, d'acord amb l'interval de confiança, resulten valors pròxims a 0 i, per tant, el valor de *p* no és llunyà a

la significació. A més, en tractar-se de dades no paramètriques i una mostra reduïda, és només en l'agrupació de les àrees que es redueix la variabilitat de les dades i, per tant, l'efecte de la formació específica en robòtica que realitza el GC es veu més present.

En canvi, però, en el cas del GI, s'observen diferències significatives en totes les àrees específiques (p<0,05), i també en les percepcions globals de la CDD, amb una mida de l'efecte molt alta (molt propera o igual a 1). Els resultats, presentats a la taula 12, indiquen que la intervenció amb OEI ha tingut un impacte significatiu en les percepcions de CDD dels docents participants.

Taula 12

Impacte en les percepcions de CDD en el GI

Àrea	Pretest		Posttest		Estadístic	*p*	Mida de l'efecte (95% IC)
	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)			
Compromís professional	2,65 (1,04)	2,67 (1,22)	3,17 (0,93)	3,11 (1,40)	4.616[1]	< 0,001*	0,888 (0,435- 1,329)
Ensenyament i aprenentatge	2,03 (1,02)	1,80 (1,00)	2,73 (1,04)	2,6 (1,7)	321.500[2]	< 0,001*	0,978 (0,948- 0,991)
Empoderament de l'alumnat	1,94 (1,03)	1,50 (0,75)	2,59 (1,25)	2,00 (1,88)	231.000[2]	< 0,001*	1,000 (1,000- 1,000)
Desenvolupament de la CDA	1,85 (0,87)	1,67 (1,16)	2,26 (1,12)	2,00 (1,17)	256.000[2]	< 0,001*	0,855 (0,668- 0,940)
Percepcions globals	**2,20 (0,93)**	**2,17 (0,94)**	**2,75 (0,98)**	**2,42 (1,12)**	351.000[2]	< 0,001*	1,000 (1,000- 1,000)

Nota. Mitjanes sobre 6.
[1]Per a la prova *t* de *Student*, la mida de l'efecte es mostra amb la *d* de *Cohen.*
[2]Per al test Wilcoxon, amb la correlació de rang biserial.
*p<0,05.
Elaboració pròpia.

Un cop analitzades les diferències dins dels mateixos grups, es dona lloc a la comparació entre els dos grups. En aquest cas, resulta rellevant fixar-se, primerament, en els descriptius estadístics pretest, ja que aporten informació, no només quant a les proves estadístiques que s'han utilitzat, exposades a l'apartat 9 i detallades a les diferents taules de resultats, sinó també de l'homogeneïtat d'ambdós grups pel que fa a les seves puntuacions inicials.

Taula 13

Descriptius estadístics pretest, quant a les percepcions de la CDD

Àrea	Grup	N	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Shapiro-Wilk	Valor *p* de Shapiro-Wilk	Estadístic	*valor p*
Compromís professional	GC	24	2,796 (1,177)	2,385 (1,468)	0,896	0,018*	337,5[1]	0,806
	GI	27	2,647 (1,040)	2,670 (1,220)	0,944	0,151		
Ensenyament i aprenentatge	GC	24	2,250 (1,020)	2,000 (0,900)	0,871	0,005*	364[1]	0,454
	GI	27	2,030 (1,015)	1,800 (1,000)	0,886	0,007*		
Empoderament de l'alumnat	GC	24	1,979 (1,088)	1,500 (0,813)	0,772	< .001*	330[1]	0,916
	GI	27	1,935 (1,034)	1,500 (0,750)	0,815	< .001*		
Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat (CDA)	GC	24	1,875 (0,985)	1,750 (1,415)	0,924	0,073	0,090[2]	0,928
	GI	27	1,851 (0,871)	1,670 (1,160)	0,925	0,054		
Percepcions globals	1	24	2,316 (0,954)	2,190 (1,110)	0,868	0,005*	346[1]	0,685
	2	27	2,202 (0,933)	2,170 (0,940)	0,911	0,025*		

Nota. Mitjana sobre 6.
* p<0,05. Els resultats significatius en Shapiro-Wilk suggereixen una desviació de la normalitat.
[1] Prova U de Mann-Whitney
[2] Prova t-Student
Elaboració pròpia

Tal com es mostra a la taula 13 i d'acord amb les dades descriptives inicials i la prova de normalitat Shapiro-Wilk, es realitza la prova no paramètrica U de Mann Whitney per a mostres independents en tres de les quatre àrees i en les valors de percepcions globals inicials, mentre que es realitza la prova t-Student en els valors de l'àrea Desenvolupament de la CDA. En tots els casos, els resultats inicials en el pretest no són significatius entre els grups, qüestió que ens indica que les mostres són comparables. Tot i això, per tal de destacar, encara més, l'impacte de l'OEI i minimitzar altres variables contextuals, s'ha fet el càlcul de les taxes de millora, com s'ha exposat a l'apartat 9. Vegem-ne els resultats la taula 14.

Taula 14

Taxes de millora de les percepcions de competència digital docent

Àrea	Grup de comparació (GC)		Grup amb intervenció (GI)		Estadístic	*p*	Mida de l'efecte (95% IC)
	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)			
Compromís professional	0,159 (0,35)	0,110 (0,26)	0,282 (0,36)	0,250 (0,365)	259,500[1]	0,227	-0,199 (-0,479-0,118)
Ensenyament i aprenentatge	0,160 (0,39)	0,135 (0,45)	0,447 (0,43)	0,330 (0,51)	208,500[1]	0,030*	-0,356 (-0,600- -0,052)
Empoderament de l'alumnat	0,145 (0,37)	0,00 (0,34)	0,439 (0,66)	0,200 (0,36)	217,000[1]	0,042*	-0,330 (-0,581- -0,023)
Desenvolupament de la CDA	0,385 (0,94)	0,19 (0,37)	0,336 (0,70)	0,170 (0,215)	0,211[2]	0,834	0,059 (-0,491- 0,609)
Percepcions globals	**0,137 (0,26)**	**0,120 (0,32)**	**0,322 (0,36)**	**0,230 (0,385)**	**223,000**[1]	0,058	-0,312 (-0.567- -0.002)

Nota. [1] Per al test U de Mann-Whitney, la mida de l'efecte es mostra amb la correlació de rang biserial.
[2] Per a *t* de *Student*, la mida de l'efecte es mostra amb la *d* de Cohen.
*p < 0,05. Mitjanes expressades en valor percentual.

Elaboració pròpia

La comparació entre els dos grups mostra que la taxa de millora del GI (n=27) presenta diferències estadísticament significatives en dues de les àrees avaluades: *ensenyament i aprenentatge* i *empoderament de l'alumnat*, respecte de la taxa de millora del GC (n=24). En concret, la taxa de millora a l'àrea d'*ensenyament i aprenentatge* fou significativament més gran (p=0,03) en el GI, amb un valor de 0,447 que representa un 44,7% de millora de mitjana. En canvi, el GC va obtenir un valor de millora de mitjana inferior, de 0,16 que representa el 16%. De forma similar, en l'àrea *empoderament de l'alumnat*, s'observen diferències significatives (p=0,042), amb un valor de millora de mitjana de 0,439, representant el 43,9%, en el GI i de 0,145, que representa un 14,5%, en el GC, resultant un valor de mitjanasubstancialment superior a favor del grup que realitza l'OEI. En els dos casos la mida de l'efecte d'aquests resultats és moderada. Les anàlisis no revelen diferències significatives entre les taxes de millora de mitjana en les percepcions de CDD globals (p=0,058).

Així doncs, d'acord amb els resultats presentats, es confirma la hipòtesi plantejada per la qual els participants del GI mostren una millora estadísticament significativa en les percepcions sobre la pròpia CDD, superior a la del GC, com a mínim, en una de les quatre àrees analitzades a través del qüestionari Selfie for teachers, administrat com a pre-test i post-test. Concretament, la H_1 o hipòtesi alternativa es confirma en les àrees d'*ensenyament i aprenentatge* i *empoderament de l'alumnat*.

D'aquesta manera i per concloure aquest primer apartat dels resultats, s'afirma que la intervenció amb OEI ha tingut un impacte superior en la millora de les percepcions de la CDD respecte del GC. Vegem, a continuació, una anàlisi explicativa de les diferències obtingudes.

10.1.2. Elements del procés que expliquen les diferències obtingudes

Amb la finalitat de donar llum a *quins elements del procés ajuden a explicar les diferències obtingudes entre el GC i el GI respecte a les percepcions de la CDD* ($P_{1.1.}$), es presenten els resultats de les anàlisis del document de reflexió sobre la pràctica, anomenat informe postobservació en el cas del GI. Els resultats d'aquest apartat es presenten en tres blocs, com s'ha exposat a l'apartat 9.2., relacionats amb les tres primeres qüestions del document i les respostes obertes dels participants. A tall de recordatori, aquestes preguntes són:

1. S'ha complert l'objectiu d'ensenyament i aprenentatge de la sessió? Raona la teva resposta.

2. La planificació, selecció de recursos, estratègies d'ensenyament i avaluació, han estat adequades? Raona la teva resposta.

3. Quins aspectes han funcionat millor? Quins aspectes han resultat més complexos o no tan satisfactoris?

Com s'ha vist a l'apartat anterior, el GI mostra una taxa de millora de mitjana significativament superior en les àrees d'*Ensenyament i aprenentatge* i *Empoderament de l'alumnat* (àrees 3 i 5 de la CDD), respecte del GC. Recordant les competències específiques que incorporen, descrites a l'apartat 3.3. del marc teòric, l'àrea 3 se centra, principalment, en el disseny i la posada en pràctica d'activitats d'aprenentatge amb suport digital, tot promovent l'aprenentatge entre iguals, facilitada per eines digitals, i reforçant l'autonomia de l'alumnat, ajudant-lo a gestionar el seu propi aprenentatge de manera

activa i responsable. L'àrea 5, per la seva banda, s'orienta a garantir l'equitat, l'accessibilitat i la inclusió, mitjançant l'ús pedagògic, ètic i reflexiu de la tecnologia i tenint en compte la diversitat d'alumnat i els diferents contextos educatius. En aquesta àrea s'inclou la personalització de l'aprenentatge, adaptant els continguts i ritmes a les necessitats individuals i es busca fomentar la participació activa i creativa de l'alumnat en el seu propi procés.

En primer lloc, les anàlisis relatives a l'**acompliment de l'objectiu de la sessió** revelen que la gran majoria dels docents (97,9%) que van lliurar el document de reflexió sobre la pràctica (n=46) considera haver assolit l'objectiu proposat per a la sessió.

L'anàlisi qualitativa de les respostes raonades, centrada en les àrees 3 i 5 de la CDD, com veurem a continuació, indica que els docents del GI tendeixen a incorporar elements més reflexius i significatius en la seva pràctica, mentre que el GC se centra principalment en l'execució tècnica i la familiarització dels robots. Les anàlisis de les freqüències completes, així com exemples representatius de les cites aportades pels docents per a cada categoria, es presenten a l'Annex XI.

Pel que fa a l'Àrea 3 d'Ensenyament i Aprenentatge, l'èxit de la sessió, per als docents del GI, s'articula integrant aspectes com el treball cooperatiu, les ajudes i guies per part dels docents (orientació i suport en l'aprenentatge) o l'aprenentatge a partir de la reflexió sobre l'error (aprenentatge autoregulat). A la taula 15 se'n presenten les freqüències.

Taula 15

Freqüències relatives a l'acompliment de l'objectiu relacionades amb l'Àrea 3

Codi CDD	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 3 (Ensenyament i aprenentatge)						
3.1. Ensenyament	16	31,4%	16	55,2%	59,3%	80,0%
3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge	3	5,9%	0	0%	11,1%	0,0%
3.3. Aprenentatge entre iguals	6	11,8%	3	10,3%	22,2%	15,0%
3.4. Aprenentatge autoregulat	4	7,8%	3	10,3%	14,8%	15,0%
TOTAL Àrea 3	**29**	**56,9%**	**22**	**75,9%**	**107,4%**	**110%**

Nota. La *freqüència indica el nombre de mencions d'aquella competència. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents competències.
La **taxa d'incidència (%) es calcula sobre el nombre total de respostes recollides per grup (GI=27, GC= 20) per mostrar la freqüència amb què es fa referència a la competència almenys una vegada.
Elaboració pròpia.

En general, el GI mostra una visió més holística i completa de la integració de la robòtica educativa amb una finalitat centrada en l'aprenentatge globalitzat, més enllà de l'eina. Les següents cites en són alguns exemples:

> GI_3.4: *(...) També ha pogut repassar i reconèixer la formació del Sistema Solar i els planetes que el componen (...).*

> *GI_4.5: (...) Durant tota la sessió, els infants s'han esforçat a parlar el català entre ells i utilitzar el vocabulari après al llarg del curs en les seves històries amb mTiny. Han treballat en grup, amb rols cooperatius, participant activament en el repte proposat.*

En canvi, el GC, que mostra una alta taxa d'incidència de les seves intervencions en l'ensenyament (80%), posa l'accent en el coneixement dels robots i la familiarització dels alumnes amb aquests. Alguns exemples d'aquesta aproximació més instrumental són:

> GC_3.2*: Els nens i les nenes de la classe han pogut tenir una primera aproximació als Blue-Bots: conèixer de forma senzilla el seu funcionament i manipular-los de forma lliure per veure les seves possibilitats.*

> *GC_7.7.: S'ha complert l'objectiu, ja que els infants s'han iniciat en la resolució d'activitats fent ús d'un robot senzill. Han entès el seu funcionament i són capaços de fer-lo servir autònomament.*

De forma similar, les aportacions del GC que més es relacionen amb l'aprenentatge autoregulat destaquen el grau d'autonomia a l'hora de fer servir el robot.

Quant a l'aprenentatge entre iguals, ambdós grups fan una incidència similar al treball cooperatiu i la comunicació entre l'alumnat per a la construcció conjunta de significats, amb una taxa d'incidència lleugerament superior per part del GI (22,2% GI, 15% GC).

Respecte a l'Àrea 5, relativa a l'Empoderament de l'Alumnat, els docents del GI expressen un compromís actiu més consistent dels alumnes, amb participació en reptes contextualitzats i oportunitats de reflexió, mentre que els docents del GC destaquen la

motivació i l'interès per la novetat. Les freqüències relacionades amb aquesta Àrea es mostren a la taula següent:

Taula 16

Freqüències relatives a l'acompliment de l'objectiu relacionades amb l'Àrea 5

Codi CDD	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 5 (Empoderament de l'alumnat)						
5.1. Accessibilitat i inclusió	1	2%	0	0%	3,7%	0,0%
5.2. Atenció a les diferències personals	0	0%	1	3,4%	0,0%	5,0%
5.3. Compromís actiu de l'alumnat	9	17,6%	1	3,4%	33,3%	5,5%
Total Àrea 5	**10**	**19,6%**	**2**	**6,9%**	**37,0%**	**10%**

Nota. La *freqüència indica el nombre de mencions d'aquella competència. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents competències.
La **taxa d'incidència (%) es calcula sobre el nombre total de respostes recollides per grup (GI=27, GC= 20) per mostrar la freqüència amb què es fa referència a la competència almenys una vegada.
Elaboració pròpia.

El GI va mencionar aspectes relacionats amb la participació i la implicació de l'alumnat en l'aprenentatge en 10 ocasions (19,6% de les intervencions), mentre que el GC només ho va fer en 2 ocasions (6,9%). Més concretament, el GI va emfatitzar el compromís actiu de l'alumnat sis vegades més que el GC (33,3% d'incidència del GI, vers 5,5% d'incidència del GC). Les justificacions del GI es van centrar en el protagonisme, la participació, l'autonomia, la resolució de reptes i la reflexió sobre la pràctica amb raonaments com:

> GI_4.6: *Els infants han pogut repassar els coneixements apresos sobre els conills: característiques físiques, hàbitat, alimentació, etc., potenciar el treball cooperatiu i s'ha donat veu a la diversitat de l'aula.*

> GI_4.9: (...) *Tot i que hi ha alguns aspectes a millorar, penso que és una sessió ben planificada i duta a terme a cert èxit, almenys amb gran protagonisme dels infants i amb una autonomia que els ha permès adquirir els coneixements i aprenentatges de manera adequada.*

Aquesta incidència mostra com l'OEI va orientar la mirada dels docents del GI cap a un aprenentatge més profund i complex, mentre que GC, en termes generals i com a grup, es va centrar més en l'estricta implementació i execució tècnica de la robòtica.

En segon lloc, referent a l'**adequació de la planificació, els recursos seleccionats i estratègies d'avaluació emprades**, la mateixa pregunta convidava el participant a reflexionar entorn aspectes molt concrets relacionats amb l'Àrea 3: Ensenyament i aprenentatge i l'Àrea 4: Avaluació i retroacció que es presenten, a continuació, acompanyades de les relacions amb l'Àrea 5: Empoderament de l'alumnat i altres competències específiques rellevants en el context de l'OEI.

Taula 17

Freqüències relatives a l'adequació de la planificació, els recursos seleccionats i estratègies d'avaluació emprades

Codi CDD	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 3	**29**	**46%**	**20**	**46,5%**	**107,4%**	**100%**
3.1. Ensenyament	19	30,2%	16	37,2%	70,4%	80%
3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge	3	4,8%	2	4,7%	11,1%	10%
3.3. Aprenentatge entre iguals	6	9,5%	1	2,3%	22,2%	5%
3.4. Aprenentatge autoregulat	1	1,6%	1	2,3%	3,7%	5%
Àrea 5	**12**	**19,1%**	**10**	**23,3%**	**44,4%**	**50%**
5.1. Accessibilitat i inclusió	1	1,6%	2	4,7%	3,7%	10%
5.2. Atenció a les diferències personals	3	4,8%	3	7%	11,1%	15%
5.3. Compromís actiu de l'alumnat	8	12,7%	5	11,6%	29,6%	25%

Altres	**22**	**34,9%**	**13**	**30,2%**	**81,5%**	**65%**
1.3. Pràctica reflexiva	8	12,7%	4	9,3%	29,6%	20%
4.1. Estratègies d'avaluació	3	4,8%	2	4,7%	11,1%	10%
4.2. Analítiques i evidències d'aprenentatge.	2	3,2%	0	0%	7,4%	0%
4.3. Retroacció i presa de decisions	7	11,1%	4	9,3%	25,9%	20%
6.3 Creació de continguts	1	1,6%	2	4,7%	3,7%	10%
6.5. Resolució de problemes	1	1,6%	1	2,3%	3,7%	5%
TOTAL MENCIONS	**63**	**100%**	**43**	**100%**	**233,3%**	**215%**

Nota. La *freqüència indica el nombre de mencions d'aquella competència. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents competències.
La **taxa d'incidència (%) es calcula sobre el nombre total de respostes recollides per grup (GI=27, GC= 20) per mostrar la freqüència amb què es fa referència a la competència almenys una vegada.
Elaboració pròpia.

Com es pot observar a la taula 17, les diferències entre el nombre de mencions d'un grup i de l'altre són més subtils, però rellevants en termes d'aprenentatge entre iguals i pràctica reflexiva. A l'Annex XII es presenten exemples representatius per a cadascuna de les categories identificades.

Fixant-nos en la competència específica d'aprenentatge entre iguals, el GI va obtenir 4 mencions, mentre que el GC no en va obtenir cap. Les observacions del GI expliciten la promoció del treball cooperatiu entre els infants, com es pot veure als següents exemples:

> GI_3.1.: *Les estratègies d'ensenyament i avaluació crec que han estat adequades, ja que totes les activitats de robòtica les han fet de manera cooperativa amb l'objectiu d'anar fent la descoberta autònoma del funcionament dels robots. (...)*
>
> GI_4.9: *(...) en tot moment s'ha treballat pel treball col·laboratiu i el feedback constant entre els participants de cada grup (...).*

Aquesta capacitat de dissenyar activitats col·laboratives que utilitzen les tecnologies digitals -com la robòtica educativa- és un element clau que explica la millora de les percepcions en l'Àrea 3 d'Ensenyament i aprenentatge.

Seguidament, les aportacions dels docents mostren com la participació en l'OEI va induir a una pràctica reflexiva més sistemàtica i crítica en el GI, centrant la reflexió en la modificació de la pràctica o la detecció activa de millores. Aquesta competència específica esdevé especialment rellevant en el context de l'OEI, tal com s'ha presentat a l'apartat 5.4.3 del marc teòric.

Sovint, les reflexions del GI es van dirigir a millores concretes com ara: seqüenciar millor les consignes,

> GI_4.1.: *(...) podria haver seqüenciat en accions individuals les consignes donades al robot*

reajustar la planificació,

> GI_3.3: *hagués estat bé tenir més reptes preparats, ja que, el primer grup ha assolit molt ràpidament el repte i podrien haver seguit aprenent amb consignes més difícils*

o detectar la manca de recursos per augmentar la participació.

> GI_4.9: *m'hagués agradat disposar de més Tale-bots per tal d'augmentar la participació dels infants a la sessió*.

Les reflexions del GC, en canvi, es van basar més en la constatació de problemes tècnics o logístics que com ara planificacions poc ajustades,

> GC_3.1.*: crec que la sessió va ser massa curta.*

o la manca de recursos humans:

> GC_3.3: *M'han faltat recursos humans per poder fer servir més d'un robot a la vegada i així reduir el temps d'espera dels meus alumnes.*

Finalment, pel que fa a l'avaluació, molt relacionada, també, amb l'empoderament de l'alumnat, el GI fa més mencions a la competència de retroacció i presa de decisions, posant de manifest l'ús d'instruments que faciliten i promouen l'autoavaluació, la reflexió i metacognició de l'alumnat, amb exemples com:

> GI_1.3.: *(...) Finalment, s'ha fet una conversa final per conèixer les sensacions i els aprenentatges que s'enduien tots els infants de la sessió.*

> GI_4.3: *(...) Les estratègies s'han adequat a les necessitats dels alumnes i hem fet una valoració de la sessió.*

L'avaluació del procés per part del GI confirma la transformació de la pràctica docent orientada a recollir dades per a la millora contínua, pròpia de l'OEI.

Així doncs, des del punt de vista de la valoració dels recursos i estratègies emprats, podem afirmar que el GI va desenvolupar i aplicar sessions amb un disseny de la sessió més centrat en l'aprenentatge entre iguals, amb una intencionalitat i una pràctica reflexiva més evident i explícita respecte del GC, i un suport a l'aprenentatge basat en l'avaluació formadora i formativa per promoure l'autonomia i l'empoderament de l'alumnat.

En tercer lloc, els **aspectes que han funcionat millor** (positius) **i els més complexos o menys satisfactoris** (reptes) que els docents han destacat en les seves intervencions es van classificar en tres grans categories (aspectes tecnològics, organitzatius i de gestió, i pedagògics), que s'articulen al voltant del model TPACK presentat a l'apartat 3.5. Les categories identificades s'han descrit a l'apartat 9.2. A l'Annex XIII, es presenta la classificació i freqüències completes de les valoracions dels docents, així com exemples representatius de les cites que s'hi han relacionat en cada cas.

Una vegada més, i com es pot observar a la taula 18, en relació amb l'Àrea 3 d'ensenyament i aprenentatge, el GC va concentrar la major part de les seves observacions positives en aspectes d'ús instrumental de la robòtica, amb un 58,1% de les seves intervencions vinculades a aquest enfocament, davant del 27,3% del GI.

En canvi, el GI mostra un percentatge més elevat d'observacions associades a un ús més reflexiu i transformador de la robòtica, amb un 29,6% de les intervencions positives, enfront del 6,5% del GC. Aquestes aportacions fan referència a una bona planificació i el treball cooperatiu o en petit grup, propis de l'Àrea 3 i destaquen que "*el repte era real i pràctic*" (GI_4.3) o remarquen la connexió amb el projecte i contingut d'aula (GI_2.1).

Taula 18

Freqüències relatives als aspectes positius i reptes valorats

	Grup Intervenció		Grup Control	
	Freqüència	**Freqüència relativa**	**Freqüència**	**Freqüència relativa**
Tecnològics				
Positius	2	4,6%	2	6,5%
Reptes	3	8,8%	4	13,8%
Organitzatius i de gestió				
Positius	17	38,6%	9	29%
Reptes	20	58,8%	14	48,3%
Pedagògics				
Ús instrumental de la robòtica				
Positius	12	27,3%	18	58,1%
Reptes	1	2,9%	7	24,1%
Ús transformador de la robòtica				
Positius	13	29,6%	2	6,5%
Reptes	10	29,4%	4	13,8%
TOTAL	**78**	**100%**	**60**	**100%**

Nota. La *freqüència indica el nombre de mencions. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents categories.
Elaboració pròpia.

Pel que fa a l'Àrea 5, el GI també presenta un percentatge superior d'aspectes positius relacionats amb la gestió organitzativa per a la promoció de la participació, l'accessibilitat i l'autonomia de l'alumnat, amb un 38,6% del total, en comparació amb el 29% del GC que fa aportacions més centrades en la motivació de l'eina com "*la motivació intrínseca que comporta l'ús de robots"* (GC_2.2.).

Finalment, quan identifiquen aspectes a millorar, les aportacions del GI fan referència a qüestions específiques relacionades amb el compromís actiu de l'alumnat com en el cas dels següents exemples:

> GI_1.1.: *hauria de potenciar més el pensament computacional.*
>
> GI_5.1: *la coavaluació es podria haver realitzat amb una bastida per ajudar a desenvolupar les estructures en llengua anglesa sobre opinió.*

> GI_5.3: *activitat molt dirigida, es podria aprofitar per a desenvolupar la creativitat.*

Aquestes observacions contrasten amb les del GC, centrades principalment en elements organitzatius i d'agrupament.

Amb tot, després d'analitzar les aportacions dels docents en la seva reflexió sobre la pràctica -informe postobservació en el cas del GI-, es conclou que les millores observades en les percepcions de l'Àrea 3 i l'Àrea 5 es deuen principalment a una integració de la robòtica més reflexiva i profunda per part del GI. Quant a l'àrea d'Ensenyament i Aprenentatge el GI va descriure més estratègies d'aprenentatge entre iguals i una posada en pràctica més conscient que va permetre anticipar i reajustar la sessió planificada davant d'imprevistos. Pel que fa a l'Empoderament de l'alumnat, el GI va ser capaç d'aprofundir en el compromís actiu de l'alumnat mitjançant, oferint una avaluació formadora i una atenció a la diversitat més reflexiva, mentre que el GC va valorar la motivació de l'alumnat davant la novetat de l'eina.

D'aquesta manera i per concloure, podem explicar les diferències obtingudes entre els grups gràcies als elements específics de l'OEI. L'observació consensuada i estructurada ha contribuït a fer més conscient la planificació, orientant-la cap a una pràctica docent més significativa i amb una organització de l'aula més eficient. Paral·lelament, l'OEI ha afavorit espais de col·laboració entre docents que s'han traslladat a l'aula en forma d'aprenentatge entre iguals, emprant la robòtica amb una finalitat pedagògica clara. Finalment, el procés d'anàlisi i revisió de la pròpia pràctica ha promogut aquest impacte en la percepció d'una millor atenció a l'alumnat i a la qualitat del seu aprenentatge.

A l'apartat següent s'aprofundeix en una anàlisi més detallada dels elements del procés de l'OEI en què va participar el GI, guiada per la pregunta de recerca corresponent.

10.1.3. Elements específics de l'observació entre iguals que expliquen les diferències

Posant el focus en el GI, a continuació es dona resposta a la pregunta $P_{1.2.}$ (*quins elements de l'OEI poden contribuir a explicar els resultats en les percepcions de la CDD?*).

Per tal d'endinsar-se en aquests elements, es presenten, a continuació, les valoracions dels elements del procés de l'OEI, les percepcions d'aprenentatge i les aportacions

qualitatives a les respostes obertes, a partir de les dades recollides als qüestionaris finals, exposats a l'apartat 8.3.3.

En primer lloc, es mostren a la taula 19 les valoracions dels participants relatives als elements de l'OEI, obtingudes a partir de la pregunta: "*En quina mesura consideres que els següents elements del cicle de l'OEI t'han ajudat més en la millora de la teva pràctica docent?"*

Taula 19

Valoració dels elements de l'OEI

Codi	Ítem	Gens	Poc	Força	Molt
OEI 1	Fixar-me en les meves àrees de millora a partir del qüestionari inicial.	3,7% (n=1)	22,2% (n=6)	51,9% (n=14)	22,2% (n=6)
OEI 2	Establir indicadors d'observació de forma consensuada.	-	-	55,6% (n=15)	44,4% (n=12)
OEI 3	El recull d'evidències per part de la persona observadora.	-	11,1% (n=3)	44,4% (n=12)	44,4% (n=12)
OEI 4	Acordar un focus d'observació abans de l'OEI.	-	7,4% (n=2)	44,4% (n=12)	48,1% (n=13)
OEI 5	El feedback efectiu.	-	3,7% (n=1)	44,4% (n=12)	51,9% (n=14)
OEI 6	La reflexió personal postobservació.	-	7,4% (n=2)	37% (n=10)	55,6% (n=15)
OEI 7	La síntesi reflexiva personal al final del procés.	-	-	48,1% (n=13)	51,9% (n=14)
OEI 8	Determinar un objectiu per seguir millorant.	-	-	55,6% (n=15)	44,4% (n=12)
OEI 9	El fet de participar com a observadora del meu company/a.	-	3,7% (n=1)	37% (n=10)	59,3% (n=16)

Nota. Elaboració pròpia

Davant d'aquestes dades, resulta rellevant destacar com els diferents elements de l'OEI són valorats de forma molt positiva per part dels participants. Concretament, els ítems més ben valorats van ser "el fet de participar com a observador/a del meu company/a" (OEI 9) i "establir indicadors d'observació de forma consensuada" (OEI 2), amb un 96,3% (n=26) dels participants que determina que els han ajudat "força" o "molt" en la incorporació de la robòtica a la seva pràctica docent. Obtenen, també, puntuacions elevades "acordar un focus d'observació abans de l'OEI" (OEI 4), "el feedback efectiu" (OEI 5) i "la síntesi reflexiva personal al final del procés" (OEI 7), tots amb un 92,6% (n=25) de respostes positives.

Els elements amb valoracions més baixes, tot i mantenir nivells alts d'acord, són "fixar-se en les àrees de millora a partir del qüestionari inicial" (OEI 1), amb un 77,8% (n=21) de valoracions "força o molt", i, amb un 88,9% (n=24), "el recull d'evidències per part de la persona observadora" (OEI 3), "la reflexió personal postobservació" (OEI 6), i "determinar un objectiu per seguir millorant" (OEI8).

Del qüestionari de percepció d'aprenentatge després de l'OEI (PeOPLe), s'han calculat les mitjanes, que reflecteixen una percepció clarament positiva (aprenentatge personal M= 3,52; institucional M= 3,36; global M= 3,44).

Seguidament, es posa el focus en la interpretació de les aportacions qualitatives. D'aquesta manera, a partir de l'anàlisi de les respostes obertes dels participants en la pregunta "*Per què l'OEI t'ha permès millorar (o no) la teva aplicació a l'aula?"*, feta de forma consensuada amb tres observadors, s'han identificat tres mecanismes que expliquen de quina manera aquests elements poden haver contribuït a la millora de les percepcions en les àrees 3 i 5 de la CDD.

El primer mecanisme és la **planificació conscient de la pràctica docent**. Els participants assenyalen que preparar activitats que seran observades els porta a definir objectius clars, anticipar possibles dificultats i organitzar millor els recursos, inclosos els digitals. Així, la reflexió prèvia sobre la pròpia actuació s'incorpora directament al disseny de les sessions, millorant l'eficàcia de l'ensenyament i reforçant la competència específica 3.1. Ensenyament. Com expressen els docents:

> GI_3.3: *Perquè en ser una sessió que saps que et venen a observar, poses molta més atenció a la programació per tenir-ho tot ben lligat (possibles entrebancs que poden sorgir, què vull transmetre, com vull que sigui la dinàmica d'activitat, quins objectius clars i específics haig d'establir, etc.).*
>
> GI_1.3: *A través de l'observació entre iguals he après a ser més conscient de la planificació i organització de les sessions que volia dur a terme.*
>
> GI_2.5: *El fet de ser conscient de quins aspectes has de tenir en compte en el moment de l'observació fa que els tinguis en compte a l'hora de fer l'aplicació a l'aula. Això et permet fixar-te en aspecte que al dia a dia potser penses que ja els tens presents, però a l'hora de l'aplicació a l'aula pot ser que els deixis més de banda.*

Aquest mecanisme, que inclou elements com establir indicadors d'observació consensuats, posa de manifest com l'OEI actua com un espai de reflexió inicial que prepara els docents per a un ensenyament més estructurat i ajustat a les necessitats dels estudiants, qüestió que explicaria de forma coherent la relació amb la percepció de millora en les àrees d'*Ensenyament i Aprenentatge* i *Empoderament de l'alumnat*.

El segon mecanisme és **la reflexió conjunta proporcionada pel feedback**. Els docents destaquen que rebre i oferir comentaris constructius els permet obtenir una mirada externa sobre la seva pràctica i ajustar-la de manera més conscient, prenent decisions més fonamentades. Un participant comenta:

> *GI_3.5: El fet de poder ser observada per un company i que després, aquest, et faci un retorn, ajuda a tenir una altra visió que enriqueix la pròpia pràctica docent*,

mentre que un altre destaca:

> *GI_3.4: Permet reflexionar durant tot el procés d'elaboració de la pràctica educativa i de la reflexió final.*

A més, com destaquen les pròximes aportacions, la possibilitat de contrastar les pròpies percepcions amb les observacions d'un company reforça la metacognició i l'autoavaluació, contribuint a la percepció d'aprenentatge professional:

> GI_5.2: *Una observació entre iguals i a més enregistrada permet observar la teva tasca docent des de fora. L'enregistrament és una bona pràctica a nivell personal perquè pots observar molts aspectes dels quals no ets conscient, com per exemple el llenguatge no verbal, la mirada cap als infants, etc. I d'altra banda, els comentaris del docent que ha pogut observar-te són molt valuosos. En el dia a dia, ja parlem sobre la nostra tasca docent, però fer-ho d'aquesta manera més formal i sistematitzada permet arribar a reflexions més riques i profundes.*

> GI_3.4: *L'OEI m'ha permès millorar perquè s'ha generat aquesta xerrada de com ha anat la sessió (sense embuts) (...).*

Aquest mecanisme està vinculat als elements de recull d'evidències, feedback efectiu i reflexió personal postobservació (OEI 3, 5, 6). La pràctica reflexiva compartida reforça la competència 3.2. *Orientació i suport*, permetent que els docents ajustin les seves estratègies de manera més conscient, contribuint a la creació d'entorns més reflexius i

inclusius, i, per tant, parant atenció a les diferències personals en l'aprenentatge, competència específica de l'àrea d'*Empoderament de l'alumnat*.

Finalment, el tercer mecanisme es refereix a la **transferència de millores a la pràctica** i es relaciona amb la incorporació de nous recursos, estratègies i perspectives i condueix a un ajust continu de la pràctica docent. S'associa a la síntesi reflexiva, determinació d'objectius de millora i a la participació com a observador, elements de l'OEI (7, 8 i 9).

En línia amb això, un participant relata que:

> GI_4.1: *El fet d'observar una companya duent a terme una activitat m'ha permès obtenir més recursos sobre com treballar els robots a l'aula (...).*

i un altre destaca que l'OEI:

> GI_4.9.: *Ha permès millorar la meva aplicació a l'aula perquè els punts de vista aportats per la persona observadora han definit un full de ruta que m'ha ajudat a prendre decisions per millorar en un futur proper.*

Altres assenyalen que:

> GI_4.5: *(...) m'ha fet ser conscient dels aspectes que haig de millorar i de quins són els punts forts que tinc. Aquests dos aspectes em fan millorar com a docent. A més a més, el fet d'observar un altre docent és molt enriquidor, ja que aporta recursos i estratègies noves per aplicar a l'aula.*
>
> GI_5.1: *(...) Quan veig fer classe, incorporo recursos de gestió de grup i maneres de formular preguntes que abans no feia.*

Aquest mecanisme permet incrementar l'eficàcia docent i la capacitat d'orientar i ajustar l'aprenentatge, reforçant la competència 3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge i facilitant pràctiques que promouen la competència 5.3. per la qual es vetlla pel compromís actiu de l'alumnat amb el seu propi aprenentatge.

En conjunt, aquests tres mecanismes mostren com l'OEI actua com un procés integrador.

En definitiva, els elements que expliquen més clarament la millora en les percepcions de les àrees 3 i 5 de la CDD són aquells vinculats als processos reflexius i col·laboratius. Aquests processos, tot i estar directament relacionats amb l'àrea de *Compromís Professional*, tenen també una clara incidència en la pràctica docent, d'acord amb les aportacions dels docents i la concreció de les àrees d'*Ensenyament i Aprenentatge* i *Empoderament de l'Alumnat*.

10.2. Impacte de l'observació entre iguals en el coneixement aplicat per a la incorporació de la robòtica educativa a l'aula

El segon bloc de resultats contempla el segon objectiu de la recerca i, per tant, se centra en l'anàlisi dels canvis en el coneixement aplicat per a la incorporació de la robòtica a l'aula. De la mateixa manera com s'ha fet amb el primer objectiu, primerament, s'examinen les diferències pre-post en la prova competencial dins de cada grup, i després s'analitzen les diferències entre grups per tal d'acceptar o refutar la hipòtesi plantejada (H_2). En segon lloc, es presenta l'anàlisi documental posant el focus en les competències específiques de la CDD per a descobrir quines evidències en el disseny de les sessions poden explicar les diferències en els resultats obtinguts ($P_{2.1.}$). Finalment, s'analitza i interpreta, només en el grup d'intervenció, el diàleg pedagògicament productiu en les sessions de feedback, avaluant-ne la connexió del triangle instructiu i l'orientació a la indagació com a oportunitats d'aprenentatge professional que poden haver contribuït a la millora de les àrees de la CDD implicades en la implementació de la robòtica a l'aula ($P_{2.2.}$).

10.2.1. Resultats obtinguts en el coneixement aplicat de la competència digital docent.

De la mateixa manera com s'ha presentat per al primer objectiu de la recerca, es presenten a continuació els resultats referents a cadascun dels grups de forma independent, per tal d'identificar l'impacte de la formació de robòtica rebuda en ambdós casos.

Primerament, els resultats del GC, mostren diferències significatives en totes les àrees, incloent-hi: *compromís professional* ($p=0,007$), *ensenyament i aprenentatge* ($p=0,005$), *empoderament de l'alumnat* ($p=0,007$) i *desenvolupament de la CDA* ($p<0,001$) i en les puntuacions globals. Aquests resultats es mostren a la taula 20.

Taula 20

Puntuacions inicials i finals del Grup de Comparació en el coneixement aplicat

Àrea[1]	Pretest		Posttest		Estadístic[2]	*p*	Mida de l'efecte (95% IC)
	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)			
Compromís professional (0-4)	0,71 (1,04)	0,00 (1,25)	1,71 (1,16)	2,00 (2,00)	84,500	0,007*	0,857 (0,582-0,956)
Ensenyament i aprenentatge (0-5)	1,41 (1,50)	1,50 (2,25)	2,33 (1,24)	2,00 (1,00)	75,000	0,005*	0,923 (0,748-0,978)
Empoderament de l'alumnat (0-6)	1,46 (1,77)	0,50 (3,00)	2,71 (1,71)	3,00 (2,00)	95,500	0,007*	0,819 (0,507-0,941)
Desenvolupament de la CDA (0-5)	1,30 (1,49)	1,00 (2,00)	3,04 (1,65)	3,50 (2,25)	120,000	<0,001*	1,000 (1,000-1,000)
Resultats globals coneixement aplicat (0-20)	**4,87 (5,21)**	**4,50 (10,00)**	**9,79 (4,85)**	**11,00 (5,25)**	**162,000**	**<0,001***	**0,895 (0,725-0,962)**

Nota. [1] El rang de cada escala s'indica en parèntesi a sota l'àrea corresponent, essent la suma d'ítems binaris Sí = 1, No =0).
[2] Per al test Wilcoxon, la mida de l'efecte es relaciona amb la correlació de rang biserial.
*p < 0,05
Elaboració pròpia.

D'altra banda, tal com es detalla a la taula 21, el GI també mostra diferències significatives en totes les àrees, així com en els resultats globals del coneixement aplicat, amb un nivell de significació de p<0,001 i una mida de l'efecte molt alta (≥1).

Taula 21

Puntuacions inicials i finals del Grup Intervenció en el coneixement aplicat

Àrea[1]	Pretest		Posttest		Estadístic[2]	*p*	Mida de l'efecte (95% IC)
	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)			
Compromís professional (0-4)	0,44 (0,85)	0,00 (0,50)	2,67 (0,83)	3,00 (1,00)	4,372	<0,001*	1,000 (1,000-1,000)
Ensenyament i aprenentatge (0-5)	0,96 (1,28)	0,00 (2,00)	2,93 (1,21)	3,00 (2,00)	4,107	<0,001*	1,000 (1,000-1,000)
Empoderament de l'alumnat (0-6)	0,89 (1,25)	0,00 (2,00)	3,96 (1,34)	4,00 (2,00)	4,541	<0,001*	1,000 (1,000-1,000)
Desenvolupament de la CDA (0-5)	0,89 (1,42)	0,00 (2,00)	3,67 (1,30)	4,00 (2,00)	4,372	<0,001*	1,000 (1,000-1,000)
Resultats globals coneixement aplicat (0-20)	**3,185 (4,47)**	**0,00 (6,5)**	**13,2 (3,31)**	**14,00 (3,00)**	**4,541**	**<0,001***	**1,000 (1,000-1,000)**

Nota. [1] El rang de cada escala s'indica en parèntesi a sota l'àrea corresponent, essent una suma d'ítems binaris Sí = 1, No =0.
[2] Per al test Wilcoxon, la mida de l'efecte es relaciona amb la correlació de rang biserial.
*p < 0,05
Elaboració pròpia.

Els resultats presentats mostren que el GI, que va participar en un cicle d'OEI, mostra millores més destacables que el GC, en totes les àrees analitzades. A continuació, per tal d'identificar si aquestes millores són significatives en comparació, s'aporten, d'una banda, els valors descriptius de les puntuacions inicials relatives als dos grups, que han determinat les proves estadístiques a realitzar i, de l'altra, la comparació d'aquests valors per considerar-ne l'homogeneïtat de les mostres pel que fa al coneixement aplicat de la CDD.

Taula 22

Descriptius estadístics pretest, quant a la prova competencial de coneixement aplicat

Àrea[1]	Grup	N	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Shapiro-Wilk	Valor *p* de Shapiro-Wilk	Estadístic[2]	*valor p*
Compromís professional (0-4)	GC	24	0,708	1,042	0,702	<0,001*	365,500	0,345
	GI	27	0,444	0,847	0,592	<0,001*		
Ensenyament i aprenentatge (0-5)	GC	24	1,417	1,501	0,811	<0,001*	375,000	0,299
	GI	27	0,963	1,285	0,695	<0,001*		
Empoderament de l'alumnat (0-6)	GC	24	1,458	1,769	0,797	<0,001*	375,500	0,290
	GI	27	0,889	1,251	0,733	<0,001*		
Desenvolupament de la CDA (0-5)	GC	24	1,292	1,488	0,825	<0,001*	382,500	0,224
	GI	27	0,889	1,423	0,659	<0,001*		
Resultats inicials coneixement aplicat (0-20)	GC	24	4,875	5,211	0,826	<0,001*	379,500	0,260
	GI	27	3,185	4,472	0,718	<0,001*		

Nota. [1] El rang de cada escala s'indica en parèntesi a sota l'àrea corresponent, essent una suma d'ítems binaris Sí = 1, No =0.
* p<0,05. Els resultats significatius en Shapiro-Wilk suggereixen una desviació de la normalitat.

[2] Prova U de Mann-Whitney.

Elaboració pròpia.

De nou, d'acord amb les anàlisis descriptives inicials i la prova de normalitat Shapiro-Wilk presentades a la taula 22, les mostres inicials mostren una desviació de la normalitat; motiu pel qual s'ha dut a terme la prova no paramètrica U de Mann Whitney (Ramírez i Polak, 2020), per a mostres independents. A més, la no significació en les proves inicials situa els coneixements previs d'ambdós grups com a mostres homogènies i comparables. Tot i això, per tal de destacar, encara més, l'impacte de l'OEI i minimitzar altres variables contextuals, s'ha fet el càlcul de les millores en valor absolut, com s'ha exposat a l'apartat 9.

Com es presenta i detalla a la taula 23, la comparació dels canvis en valor absolut de mitjana en ambdós grups presenta diferències significatives en cadascuna de les àrees i en la puntuació global.

Taula 23

Valors de millora absoluta de mitjana en el coneixement aplicat de la CDD

Àrea[1]	Grup de comparació (GC)		Grup amb intervenció (GI)		Estadístic[2]	*p*	Mida de l'efecte (95% IC)
	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)	Mitjana (DE)	Mediana (IQR)			
Compromís professional	1,000 (1,45)	0,500 (2,00)	2,222 (1,21)	2,000 (1,50)	165,500	0,002*	0,489 (-0,694/-0,211)
Ensenyament i aprenentatge	0,917 (1,31)	0,00 (2,00)	1,963 (1,43)	2,000 (2,00)	188,500	0,009*	0,418 (-0,645/-0,124)
Empoderament de l'alumnat	1,250 (1,78)	1,000 (3,00)	3,074 (1,59)	3,000 (2,050)	144,500	<0,001*	0,554 (-0,737/-0,295)
Desenvolupament de la CDA	1,750 (1,82)	1,500 (2,50)	2,778 (1,53)	3,000 (2,00)	210,000	0,029*	0,352 (-0,597/-0,047)
Millora del coneixement aplicat global	**4,917 (5,70)**	**350 (9,00)**	**10,037 (4,50)**	**1100 (7,00)**	**157,500**	**0,002***	**-0,514 (-0,711/-0,243)**

Nota. [1] El rang de cada escala s'indica en parèntesi a sota l'àrea corresponent, essent una suma d'ítems binaris Sí = 1, No =0. Mitjanes de millora en valor absolut.
[2] Per al test U de Mann-Whitney, la mida de l'efecte es mostra amb la correlació de rang biserial.
*p < 0,05.
Elaboració pròpia.

A més de destacar les diferències significatives en totes les àrees, una anàlisi més detallada als canvis en els valors de millora mostra com l'àrea *empoderament de l'alumnat* destaca de les altres, atès que el GI mostra una mitjana de millora del 3,07 que representa un 307%, mentre que el grup de comparació mostra una mitjana de millora absoluta del 1,25, representant el 125%, amb una mida de l'efecte mitjana (0,55).

En atenció a això, es confirma la hipòtesi alternativa plantejada (H_2) per la qual els participants del GI mostren una millora estadísticament significativa en el coneixement aplicat de la CDD, superior a la del GC, en les quatre àrees analitzades a través de la prova competencial de coneixement aplicat, administrada com a pre-test i post-test.

Essent així i per concloure aquest apartat, s'afirma que la intervenció amb OEI ha tingut un impacte superior en la millora del coneixement aplicat de la CDD respecte de la intervenció sense OEI. Vegem, a continuació, una anàlisi explicativa de les diferències obtingudes.

10.2.2. Elements del procés que expliquen les diferències obtingudes

A fi d'aportar una anàlisi explicativa de les diferències presentades, en aquest apartat es mira de respondre *quins elements del procés ajuden a explicar les diferències obtingudes entre el grup de comparació i el grup d'intervenció respecte al coneixement aplicat de la CDD* ($P_{2.1.}$), presentant els resultats de les anàlisis del document del disseny de la sessió, en el qual els docents planifiquen la seva intervenció d'aula.

En aquest cas, considerant que GI mostra una millora significativament superior en totes les àrees avaluades respecte del GC, s'ha analitzat el document del disseny de la sessió codificant els diferents elements amb indicadors concrets de les competències específiques analitzades de la CDD, tal com s'ha exposat a l'apartat 9.2.

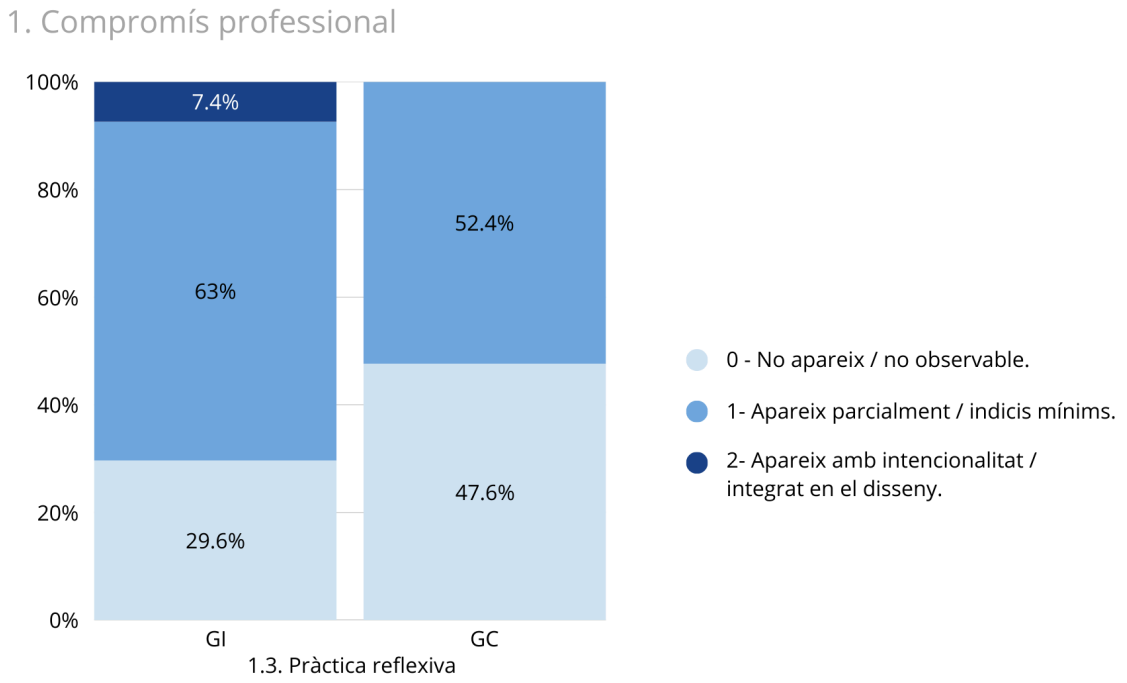
La distribució dels valors ordinals (0=absent, 1=parcial, 2=amb intencionalitat) per cada indicador, així com el percentatge corresponent dins de cada grup, es presenta a continuació agrupada per àrees i separada pels grups GI i GC.

a) Àrea 1. Compromís professional: pràctica reflexiva.

L'anàlisi de la pràctica reflexiva es basa en l'indicador "El disseny de la sessió incorpora la planificació de tots els recursos tecnològics o pedagògics necessaris i incorpora aspectes de reflexió docent.". El gràfic següent mostra que aquesta està poc integrada de manera explícita a la majoria dels dissenys de la sessió aportats. En concret, tots els dissenys del GC i gairebé tots del GI (100% i 92,6% respectivament) mostren indicis mínims o absència de reflexió docent, mentre que només el 7,4% del GI (n=2) incorpora la reflexió docent de manera integrada en el disseny.

Figura 8

Percentatge de documents segons els valors ordinals per a l'indicador Pràctica reflexiva



Nota. Elaboració pròpia.

En tots els casos amb indicis mínims (63% al GI i 52,4% al GC), aquests es relacionen amb la descripció dels recursos pedagògics i digitals necessaris per a dur a terme la sessió. Els dos casos on s'incorpora, a més, la pràctica reflexiva amb intencionalitat coincideixen amb una parella de docents que ha realitzat el procés d'OEI conjuntament i ha planificat la sessió de manera consensuada, com es veu a la cita següent:

> *GI_4.3. i GI_4.7: Aprofitant els objectius plantejats en aquest projecte i planificant conjuntament, hem seleccionat el robot que a nosaltres ens va cridar més l'atenció per les seves possibilitats i, d'aquesta manera, la proposta la fem nostra i l'ampliem. El que volem és resoldre i iniciar petits reptes connectats amb la realitat del nostre dia a dia, per tal de promoure la competència digital, tant de l'alumnat com del professorat.*

La integració de la reflexió docent en el disseny està vinculada, en aquest cas, a una pràctica col·laborativa i planificació conjunta, qüestió que obre la porta a examinar com aquestes pràctiques influeixen en l'Àrea 3. Pràctiques d'ensenyament i aprenentatge que, a diferència de la pràctica reflexiva, té relació directa amb la planificació de l'ensenyament

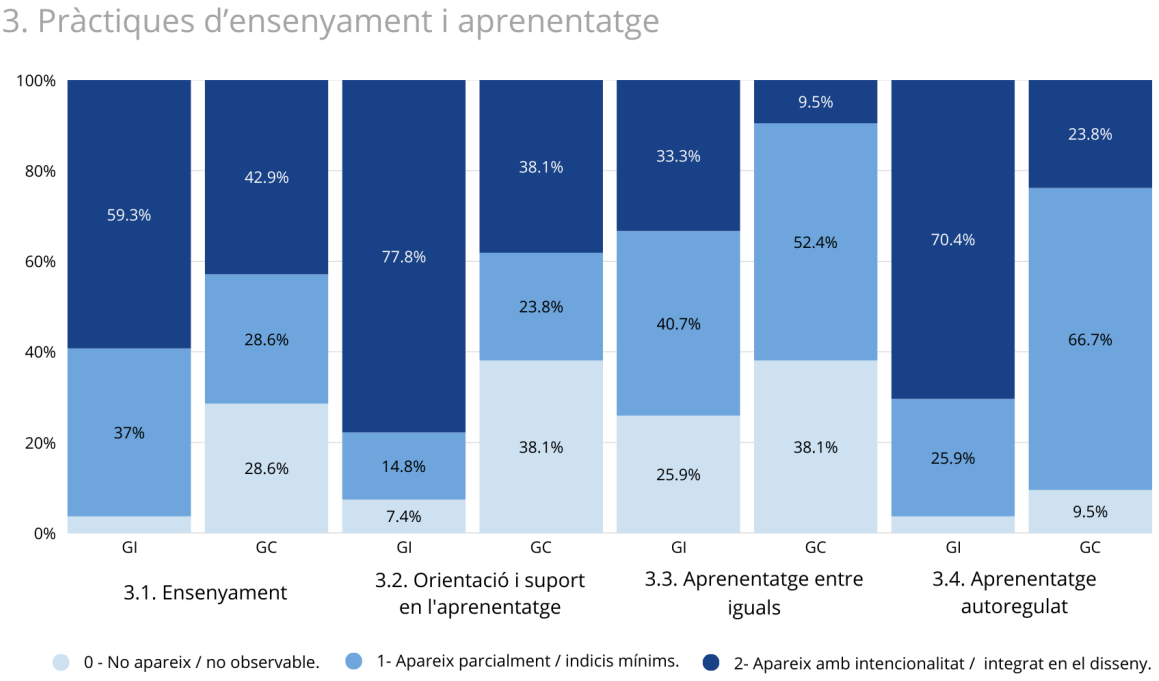
i on els aspectes analitzats poden reflectir-se de forma més evident en el disseny de la sessió.

b) Àrea 3. Pràctiques d'Ensenyament i aprenentatge.

En primer lloc, i en referència a l'ensenyament (3.1.), cal destacar que en el 59,3% dels dissenys del GI, les activitats planificades amb els robots donen resposta a un objectiu d'aprenentatge vinculat a una àrea o projecte i que forma part d'una Situació d'Aprenentatge (SA) més àmplia. Les anàlisis dels indicadors de l'Àrea 3 i la seva representació es mostren a la figura 9.

Figura 9

Percentatge de documents amb valors ordinals per als indicadors de l'Àrea 3



Nota. Elaboració pròpia.

Com es pot veure en les cites següents, en els casos en què les activitats planificades donen resposta a un objectiu d'aprenentatge més ampli, el robot és una eina per aprendre alguna altra cosa i no l'aprenentatge en si mateix:

> *GI_1.3.: Objectiu de la sessió: Conèixer el procés de creixement d'una planta.*

> *GI_4.5: Objectiu d'aprenentatge: Crear, explicar i compartir una història protagonitzada pel robot mTiny per potenciar i millorar l'expressió oral en català.*

En el cas del GC, tot i la presència de la integració dels objectius amb un el 42,9% dels dissenys, destaca el 28,6% que planteja sessions que centren l'objectiu en el coneixement i l'ús del dispositiu, sense una relació evident amb una SA, com veiem en els següents exemples:

> *GC_2.2.: Objectiu de la sessió: Familiaritzar-se amb el TaleBot. Programar el robot per sortir i arribar a la meta ampliant la complexitat progressivament.*

> *GC_3.4.: Objectiu de la sessió: Iniciar-se en programació.*

En segon lloc, pel que fa al següent indicador (3.2.), el GI planifica orientacions i instruccions detallades per a dur a terme les activitats emprant bastides i estratègies de suport docent per facilitar l'aprenentatge en un 77,8% dels dissenys, mentre que aquesta xifra baixa al 38% en el cas del GC. Aquests resultats mostren que els dissenys del GI, ofereixen més instruccions detallades i anticipen més possibles problemes i les seves solucions. A continuació s'exemplifiquen algunes cites representatives:

> *GI_5.2.: Lectura de les instruccions dels robots mTiny i Talebot. Realització dels reptes proposats a les instruccions. [...] Elaboració d'una llista de control de com han de ser els reptes que hauran de preparar, pensant en l'audiència.*

> *GI_3.2.: Ens familiaritzem amb l'app mlink2 i resolem diversos reptes autocorregibles amb els Codey Rocky. Mostrem la connexió per a la transferència del codi i resolem les dificultats.*

Seguidament, s'observa com l'aprenentatge entre iguals (3.3.), tot i ser-hi present en gairebé la meitat dels dissenys amb indicis parcials tant en el GI (40,8%) com en el GC (52,4%), només el 33,3% dels dissenys del GI i el 9,5% del GC mostren una estructura col·laborativa acompanyada d'una distribució de rols i una rúbrica d'aprenentatge cooperatiu, com en el cas següent:

> *GI_3.1.: Com a mesures i suports universals es planteja l'avaluació figuroanalògica, dianes i rúbriques de treball cooperatiu, sobretot en les*

sessions lliures per investigar i provar més reptes amb els Codey Rocky, on cada infant té el seu rol.

La presència amb indicis parcials té a veure, principalment, amb un esment al treball en grup, sense especificar tècniques, estructures o rols concrets. Sembla, doncs, que la diferència entre el GI i el GC no rau tant en els agrupaments i les oportunitats de participació com en el grau d'estructuració pedagògica del treball cooperatiu i l'aprenentatge entre iguals.

Per acabar aquesta àrea, es constata com el 70,4% dels dissenys del GI incorporen espais de reflexió mitjançant eines d'autoavaluació i coavaluació durant el procés d'aprenentatge (3.4.), mentre que en el cas del 66,7% del GC es queda en reflexions més grupals o tancament en rotllana, sense concreció.

Aquest contrast apunta a diferències en el grau de sistematització de la reflexió i metacognició de l'alumnat, amb una presència més elevada d'eines formals d'autoregulació de l'aprenentatge en els dissenys del GI.

En conjunt, l'anàlisi de l'Àrea 3 indica que els dissenys del GI presenten una planificació més detallada dels diferents elements d'ensenyament i aprenentatge, plantejant enfocaments més significatius i transversals en l'aplicació de la robòtica, amb instruccions més detallades, una estructuració més explícita del treball cooperatiu i més presència d'espais de reflexió profunda de l'alumnat. En el GC, tot i que aquests elements són presents de manera parcial, tendeixen a aparèixer de forma menys estructurada i menys evident en el disseny.

c) Àrea 5: Empoderament de l'Alumnat.

A continuació es mostren els resultats de les anàlisis de l'Àrea 5, la qual se centra en com el disseny docent utilitza les eines digitals i la robòtica per organitzar intervencions ajustades a les necessitats de tot l'alumnat.

Tal com es mostra a la figura 10, el 44,4% dels dissenys del GI concreten i adapten els recursos emprats, mentre que el 52,4% dels dissenys del GC esmenten mesures de suport o la presència de la vetlladora sense especificar la concreció pedagògica de la tecnologia per garantir l'accessibilitat.

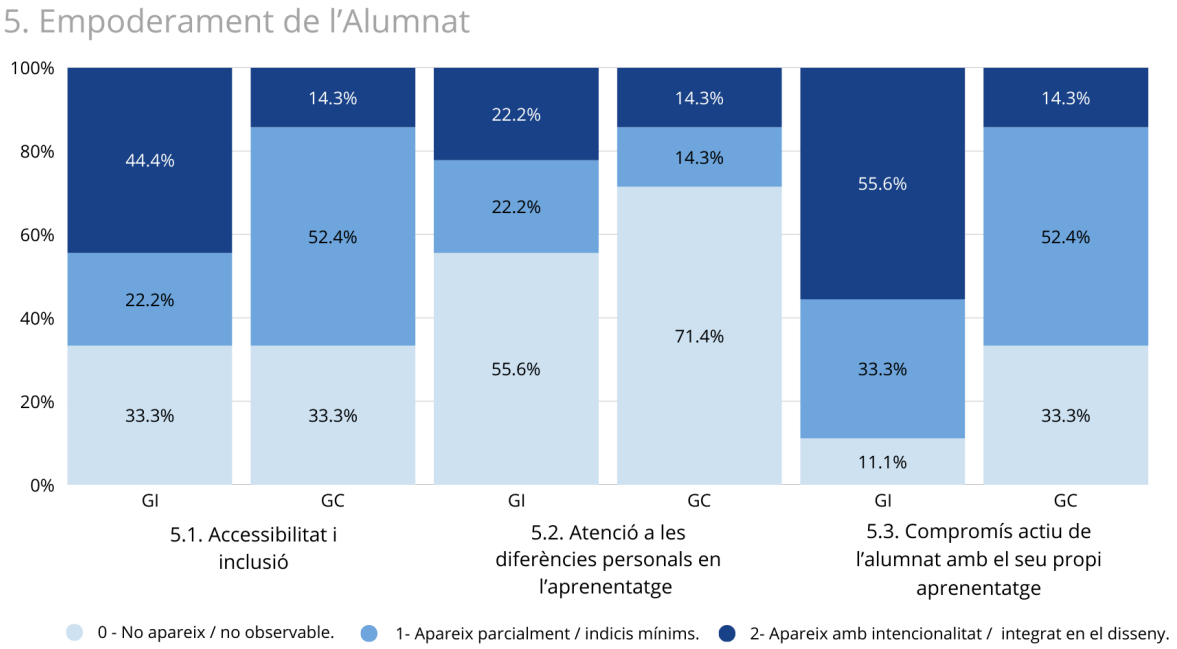
Alguns exemples que mostren com es garanteix l'accés i la participació (5.1.) de tot l'alumnat són:

GI_4.2.: L'activitat es realitzarà en petits grups de dos o tres alumnes, adaptant els suports i bastides, per tal que tots puguin participar amb el robot en el desenvolupament d'aquesta.

GI_3.5.: Pel que fa a mesures i suports universals s'utilitza el Disseny Universal de l'Aprenentatge, bastides de suport i el treball per parelles per garantir la participació de tot l'alumnat. [...] En el visionament dels dissenys, cada infant explica el seu disseny posant èmfasi en els estímuls externs i quins sensors s'haurien d'utilitzar.

Figura 10

Percentatge de documents amb valors ordinals per als indicadors de l'Àrea 5



Nota. Elaboració pròpia.

En l'adaptació de les activitats a diferents nivells o necessitats de l'alumnat (5.2.), es constaten les puntuacions més baixes de l'àrea: el 55,6% del GI i el 71,4% del GC no mostren indicis d'aquest indicador.

Tot i la dificultat general, el GI presenta un 22,2% d'integració amb evidències com:

GI_2.3. A més d'oferir propostes amb diferents nivells de complexitat a tot el grup, es fan fet servir mesures de suport intensiu amb l'infant TEA. Aquestes mesures consisteixen en l'ús de pictogrames com a sistema de

> *comunicació, en l'anticipació del que es farà en cada proposta i, en adaptacions de temps o de directrius tenint en compte les seves necessitats individuals.*
>
> *GI_4.1. Aquesta proposta oferirà tres nivells de dificultat. En un 1r nivell, els infants hauran de seqüenciar la transformació vital que fa l'erugueta: ou, eruga i papallona. Les indicacions seran molt senzilles i es farà ús de les targetes amb els codis corresponents per guiar el robot.*
>
> *Al 2n i 3r nivell s'ampliaran el nombre d'imatges per seqüenciar i també la dificultat en els moviments que haurà de fer el robot. També es farà ús de les targetes amb els codis.*

Finalment, pel que fa al compromís actiu de l'alumnat (5.3.) on s'inclou la motivació, l'aprenentatge significatiu i l'autonomia progressiva, es detecta una diferència molt clara a favor del GI. Els dissenys del GI amb puntuació màxima utilitzen els robots per visualitzar i explicar nous conceptes d'una manera atractiva i plantegen activitats en què l'alumnat té un paper protagonista i actiu. Vegem el següent exemple:

> *GI_4.9. En aquesta sessió descobriran la piràmide alimentària a través d'un joc interactiu i motivador amb els TaleBots. [...] Treballaran de forma cooperativa i autònoma en grups resolent diferents reptes progressius a través d'eines de pensament computacional amb la idea de reflexionar sobre els propis hàbits alimentaris i estar obert a fer canvis positius per millorar la salut. [...] Amb l'eina dels tiquets de sortida, posem en pràctica la capacitat reflexiva de l'alumnat, reflexionant sobre el treball en equip i aquells aspectes que els han semblat més atractius i motivadors.*

Per contra, el GC sovint es queda en una integració parcial, amb mencions genèriques a la motivació atribuïda al mateix robot o a l'autonomia, sense una planificació de recursos que la sustenti, com es reflecteix en les següents cites:

> *GC_1.1. Fent aquest exercici de reflexió, [...] els tenim engrescats per poder afrontar la part més pràctica d'immersió en l'entorn de programació EdScratch.*
>
> *GC_7.1. El Tale-Bot motiva molt als infants perquè és molt dinàmic i emet diferents sorolls.*

En línies generals, doncs, els resultats de l'Àrea 5 mostren com el GI presenta dissenys amb més concreció d'estratègies d'inclusió i compromís actiu que el GC, tot i que l'atenció a les diferències personals continua sent un repte per a tots dos grups.

d) Àrea 6: Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat.

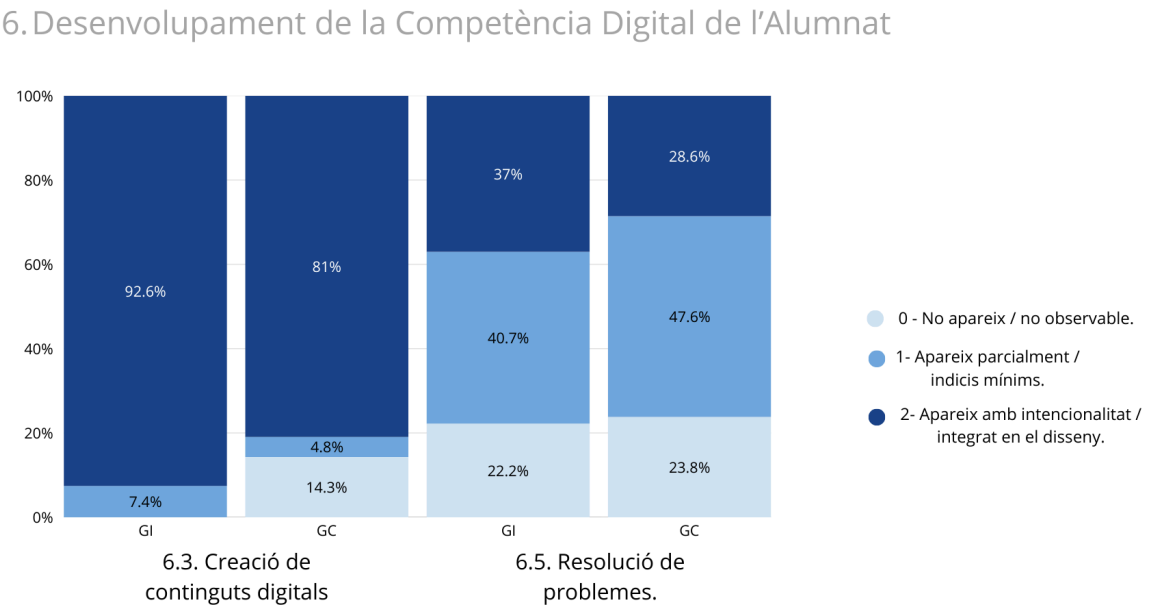
Acabant amb l'última de les àrees de la CDD, les anàlisis dels dissenys mostren que la creació de codi i la seqüenciació estan molt consolidats en ambdós grups, mentre que la integració de situacions en què l'alumnat desenvolupi projectes de resolució de problemes crítics i creatius té un ampli marge de millora.

En el cas del primer indicador (6.3), tal com es mostra a la figura 11, tant el GI (92,59% dels dissenys) com el GC (80,95%) plantegen activitats que permeten a l'alumnat crear algorismes o seqüències de programació. Aquest resultat no és sorprenent en el context estudiat, atès que la incorporació de la robòtica a l'aula demanava necessàriament la seva implementació com una eina orientada a la producció activa de contingut digital. Tanmateix, s'observen algunes diferències qualitatives rellevants entre ambdós grups: mentre que en el GI la majoria de dissenys situen l'alumnat en un rol actiu de creació, en el GC és més freqüent que el docent faciliti el codi o la programació ja elaborada o bé que no es faci cap menció explícita a aquest procés. Com es pot veure en els següents exemples:

> *GI_5.2. Es proposa que l'alumnat pensi un repte i les seves possibles solucions pel grup classe dels seus fillols i les seves filloles.*
>
> *GI_3.5. Els infants acordaran amb quins sensors volen treballar en el nostre repte final. Un cop acordats, cada infant ha de pensar i dissenyar un circuit on especifiqui quins estímuls externs tindrà el CuteBot i quins sensors s'hauran d'utilitzar.*
>
> *GC_1.1. Els i les alumnes, amb l'aplicatiu EdScrath obert, van seguint les pautes al ritme que marca el/la mestra per deixar ben clar cada comandament, la seva funció, la distinció de colors segons ordre… Quan acaba el vídeo, cada grup mira de repassar que tot el programa estigui ben estructurat i que compleixi tots els requisits. Un cop comprovat, cal anar a la pista i corroborar-ho.*

Figura 11

Percentatge de documents amb valors ordinals per als indicadors de l'Àrea 6



Nota. Elaboració pròpia.

Finalment, les anàlisis relatives a la integració de situacions en què l'alumnat resolgui problemes de manera crítica i creativa (6.5.) mostren que la majoria dels dissenys no plantegen la resolució d'un problema o repte, o bé proposen situacions tancades que només admeten una única resposta (62,96% dels dissenys del GI i 71,43% del GC). Amb tot, s'identifiquen algunes propostes que incorporen reptes oberts orientats a la resolució creativa de problemes, com per exemple:

> *G.I_5.2. El projecte necessita la planificació i aplicació de les fases del projecte de disseny: empatitza, defineix, idea, prototipa i avalua per donar resposta al repte per part dels grups a l'hora de dissenyar els seus reptes per als seus fillols/les de lectura.*
>
> *GI_2.5. Volem estudiar l'evolució de la temperatura durant el curs escolar i veure la diferència de temperatura de l'interior a l'exterior de l'escola. Volem contribuir a l'estalvi d'energia detectant quan no fa tant fred a fora per poder regular la calefacció o bé quan fa massa calor a dins. Es farà una gràfica de temperatura per poder anticipar la necessitat d'encendre o no la calefacció. L'objectiu és utilitzar la micro:bit com a sensor per detectar la temperatura interior i exterior.*

Amb aquests resultats queda palès que les diferències obtingudes entre el GC i el GI respecte al coneixement aplicat de la robòtica, poden explicar-se gràcies a una planificació més intencional de l'activitat d'ensenyament i aprenentatge per part del GI, segurament motivada per l'OEI. El fet de planificar una sessió que serà observada amb uns indicadors consensuats, ha derivat en una sistematització més elevada de la reflexió i el suport pedagògic, desmarcant-se de l'ús instrumental observat en el GC.

10.2.3. Característiques de les converses de feedback que expliquen les diferències.

Un cop exposats els elements del disseny de la sessió que han contribuït a les millores en el coneixement aplicat, es presenten els resultats de les anàlisis dels enregistraments d'àudio del GI per respondre a la pregunta P2.2.: *quines característiques del diàleg en la sessió de feedback ajuden a explicar els resultats en el coneixement aplicat de la CDD?*

Els resultats d'aquesta anàlisi mostren tant la descripció de les converses de feedback a partir de les dimensions de CLIP (Babichenko i Asterhan, 2025) com una revisió de patrons temàtics comuns, amb exemples representatius de les dades aportades. Tot plegat permet identificar alguns indicadors de qualitat tant en els diàlegs com, de manera més àmplia, en la pràctica reflexiva, una de les competències específiques del compromís professional de la CDD i característica pròpia de l'OEI, d'acord amb el marc teòric presentat.

Tal com s'ha descrit a l'apartat 9.2 d'aquest document, cadascuna de les 27 converses va ser dividida en unitats de segmentació codificables seguint el model CLIP, oscil·lant entre 2 i 13 unitats segmentades per conversa, i se'n van extreure un total de 181 unitats. Per a major transparència analítica es presenta un fragment d'una conversa analitzada amb CLIP a l'Annex XIV i un exemple de codificació a l'Annex XV.

a) Dimensió de contingut

Fixant-nos, primerament, en les dades relatives a la dimensió del contingut, que utilitza el model del triangle instructiu per avaluar si el diàleg és pedagògic, es presenta a continuació la relació d'unitats de segmentació en que s'han identificat amb cadascuna de les variables així com el percentatge de rellevància pedagògica i el temps dedicat a discurs no pedagògic en cadascuna de les converses (veure taula 24).

Taula 24

Resultats de les variables del triangle instructiu

Codi*[1] particip.	Total unitats	Dimensió de contingut				Indicador global	Discurs no pedagògic (temps de conversa)
		1. Accions docents (TA)	2. Perspectiva de l'alumne (SP)	3. Contingut disciplinari (DC)	4. Connexió entre TA, SP i DC	% Focus en la pràctica	
GI_1.1.	5	4	5	5	4	100,00%	0,00%
GI_1.2.	3	3	3	3	3	100,00%	0,00%
GI_1.3	5	3	5	5	3	100,00%	0,00%
GI_2.1.	5	3	3	5	2	100,00%	0,00%
GI_2.5	4	4	2	4	2	100,00%	0,00%
GI_2.2	3	2	3	2	1	100,00%	0,00%
GI_2.4	2	1	1	2	1	100,00%	7,63%
GI_2.3	6	6	4	6	4	100,00%	79,20%
GI_2.6	8	5	6	8	4	100,00%	68,24%
GI_3.1.	11	11	9	7	5	100,00%	5,70%
GI_3.2.	13	12	11	10	8	100,00%	0,00%
GI_3.5.	12	10	11	9	8	100,00%	0,00%
GI_3.3.	10	9	7	5	4	100,00%	0,00%
GI_3.4	8	8	8	7	7	100,00%	0,00%
GI_4.5.	12	9	11	10	9	100,00%	0,00%
GI_4.2	7	5	7	7	5	100,00%	0,00%
GI_4.1.	5	4	5	4	4	100,00%	0,00%
GI_4.4	4	4	4	4	4	100,00%	0,00%
GI_4.8	7	7	7	6	6	100,00%	0,00%
GI_4.6	7	6	6	3	2	100,00%	0,00%
GI_4.9	8	7	8	7	6	100,00%	0,00%
GI_4.3	4	4	4	2	2	100,00%	0,00%
GI_4.7	4	4	4	2	2	100,00%	0,00%
GI_5.1.	7	4	5	6	3	100,00%	0,00%
GI_5.3	8	4	5	6	3	75,00%	11,08%
GI_5.2	7	5	4	7	3	85,71%	0,00%
GI_5.4.	6	3	3	5	3	66,67%	11,01%
Total*[2]	**181 (100%)**	**147 (81,22%)**	**151 (83,43%)**	**147 (81,22%)**	**108 (59,67%)**	**24 (88,89%)**	**21 (77,78%)**

Nota: *[1]L'ombrejat de la taula mostra els agrupaments (parelles o trios) de l'OEI.

*[2]Per a les variables el recompte total és d'unitats segmentades, mentre que el focus en la pràctica i discurs no pedagògic compten nombre de converses amb puntuació maxima i mínima respectivament.
Elaboració pròpia.

En primer lloc, pel que fa les accions docents, s'identifica que el 81,22% de les unitats (n=147) aporten, com a mínim, dues referències, posicionant el mestre com a agent actiu amb capacitat de generar canvis en la seva pràctica. A continuació es mostra un fragment il·lustratiu:

> *GI_3.3 (observador): I una altra coseta que vaig veure és que potser va faltar, va ser el tancament final, no?*
> *GI_3.4 (observat): Sí, sí, això és veritat. Ho vam fer després a la classe, perquè ja també, com que s'apropava l'hora d'anar al pati,...*
> *GI_3.3: Sí*
> *GI_3.4: ...i el segon grup estava així, més feixuc, doncs, m'hauria agradat fer-la, tancar l'activitat, anar a la classe i parlar amb tot el grup. Potser és més ric en el moment, no? Però bueno… la pròxima vegada…*
> *GI_3.3: També, si hi ha un moment de reflexió després de pati, també, de repòs, que de vegades és bo.*

En segon lloc, la perspectiva de l'alumne és la variable amb més presència en el feedback, apareixent en el 83,43% de les unitats (n=151). El diàleg destaca per una gran riquesa en la descripció del món intern de l'estudiant, explorant aspectes com la motivació, el gaudi o els processos d'assaig-error per sobre del comportament o el rendiment. Alguns exemples d'aquesta descripció serien:

> *GI_1.3 (observador): … perquè es vagin acostumant i aprenguin coses... no? Aquesta dinàmica i el funcionament del robot. [...] A més a través del tema pirates que jo crec que també els ha agradat molt i els ha motivat i jo penso que molt bé.*
>
> —
>
> *GI_4.5 (observat): Sí, sobretot amb aquests que són d'acollida, que necessiten tot molt pautat.*
> *GI_4.2 (observador): També els hi vas donar temps per explorar robots i els tapisos una miqueta, perquè provessin com anava, quin dels tapissos els agradava més, i en el cas dels tapís de color verd, quin so fa cada element, i així podien decidir què era el que més els agradava.*

En tercer lloc, quant al contingut disciplinari, aquest és present en el 81,22% de les unitats (n=147), centrant les discussions tant en aspectes concrets dels robots emprats en les sessions com en la vinculació i integració curricular de la proposta.

En quart lloc, el 59,67% de les unitats (n=108) presenta una connexió entre els tres elements del triangle instructiu (accions docents, perspectiva de l'alumnat i contingut disciplinari), mostrant un diàleg pedagògic altament integrat. Aquesta dada és especialment rellevant en sessions on s'obté un 100% de connectivitat, com és el cas de la sessió de feedback relativa a l'observació dels participants GI_1.2 o GI_4.4, demostrant un diàleg pedagògic altament integrat on es vinculen simultàniament l'eina, el contingut curricular, l'acció del mestre i la vivència de l'alumne, com es pot veure al següent fragment:

> *GI_2.6 (observat): No, hi ha algunes intervencions meves que m'adono que potser és que són molt dirigides. Però clar, potser té relació amb… "Adapta les orientacions en funció del procés de cada alumne". Les indicacions que li puc donar a un XXX [nom d'alumne] no són les mateixes que li puc donar a un YYY [nom d'alumne].*
>
> *GI_2.3 (observador) Clar, no. I més amb 4 anys. És que ha de ser adaptat a les orientacions, ha de ser directe, com ho fèies, directe. No és allò de "tu com ho faries?" No… És com... clar, és que amb els petits, és que clar, què els hi vols dir? Que descobreixin ells? Llavors perdria el sentit i el treball de les lletres amb el robot.*

Per últim, en l'indicador del percentatge de focus en la pràctica, s'identifica una alta rellevància pedagògica, atès que el 88,89% de les converses (n=24) assoleixen un focus del 100% de les unitats segmentades (veure taula 24). Aquesta dada evidencia que, en la gran majoria de les sessions de feedback, la totalitat de les unitats d'anàlisi fan referència a les accions docents o a la perspectiva de l'alumnat, consolidant la sessió de feedback com un espai de reflexió professional pràcticament ininterrompuda.

En el cas de les tres converses que presenten un focus inferior al 100% (GI_5.2, GI_5.3 i GI_5.4), les desviacions es deuen a unitats monològiques per part de la persona observadora on, o bé apareix un discurs no pedagògic -qüestions logístiques o ambientals on el docent no té agència directa-, o bé, es tracta d'unitats centrades exclusivament en el contingut disciplinari; casos en els quals la conversa sobre la robòtica es desvincula de la tasca docent immediata o de la vivència de l'alumne. Vegem-ne un exemple:

> *GI_5.1 (observador): Una cosa a tenir en compte és que és més sostenible si cadascú fa endreçar les peces quan acaba. És una cosa que jo al*

principi no feia i després era un munt gegant de material per endreçar i el que podia arribar a suposar era que l'última persona que intervenia havia d'endreçar tot. Llavors, el que a mi generalment em funciona millor, és que vagi el que desendreça i torna a endreçar al final. A més, al passadís, hi havia molt soroll i era difícil seguir entre el soroll del passadís i el soroll dels robots.

—

GI_5.2 (observador): I llavors, com a millores per continuar, considero que a l'escola s'ha de potenciar tot el desplegament que té ara de robots, que s'ha de continuar amb aquest desplegament i que això ajuda els infants a desenvolupar el pensament
computacional. Parlo per tu, però també en general, que ens hem de seguir formant amb les noves pedagogies i metodologies i recursos que ens arriben, perquè fa al tema dels robots.

Finalment, pel que fa al discurs no pedagògic, en 21 de les 27 sessions (77,78%) és inexistent, fet que subratlla que el temps de trobada s'aprofita de manera gairebé exclusiva per a la reflexió pedagògica sobre la sessió obervada. Resulten d'especial interès les sessions de feedback de GI_2.3 i GI_2.6, en què, tot i assolir un focus del 100% en les unitats codificades, ambdues registren un percentatge elevat de discurs no pedagògic, amb una durada temporal significativa (79,20% i 68,24%, respectivament). Aquesta discrepància s'explica perquè els docents, durant l'enregistrament del feedback, van dedicar gran part de la sessió al visionat d'evidències sense interacció verbal codificable segons el sistema CLIP. No obstant això, els moments de diàleg efectiu sí que mantenien plena rellevància pedagògica.

Així doncs, les anàlisis de la dimensió de contingut mostren que les converses de feedback es caracteritzen per una reflexió pedagògica profunda i equilibrada, amb una alta capacitat dels docents per connectar els elements clau del triangle instructiu. Aquesta connexió permet identificar els docents com agents actius en la seva pràctica, utilitzant les sessions de feedback per identificar reptes, reconèixer dificultats i co-construir solucions per a futures sessions. Les discussions mostren una elevada rellevància pedagògica, prioritzant el món intern de l'alumnat -destacant-ne la motivació, el gaudi i les seves necessitats- i situant la robòtica i el pensament computacional com una oportunitat per a l'aprenentatge de contingut disciplinari divers integrat en projectes significatius.

b) Dimensió epistèmica-estructural

Seguint amb la dimensió epistèmica-estructural, que se centra en la capacitat dels docents per explorar, construir significat i desafiar idees de manera constructiva, la taula 25 presenta un resum de resultats relatius al nombre d'unitats i converses que s'han codificat amb les variables corresponents a aquesta dimensió. Els resultats complets de les anàlisis per a cada conversa es poden consultar a l'Annex XVI.

Taula 25

Resum de resultats de la dimensió epistèmica-estructural

	Total unitats	% respecte del total (n=181)	Total converses	Total converses*	% respecte del total (n=27)
6. Sondeig de detalls o aclariments	36	19,89%	20	22*	81,48%
7. Sondeig de raonament	22	12,15%	14		
8. Negociació d'idees	5	2,76%	3	3	11,11%
9. Connexió amb idees prèvies	33	18,23%	15	15	55,56%

Nota. * El nombre total correspon a les converses amb sondeig, indiquen aquelles en que apareix un tipus de sondeig o l'altre.
Elaboració pròpia.

En el 81,48% de les converses (n=22) apareixen sondejos de detalls o raonament. En molts casos, com en el que es mostra a continuació, és la persona observadora que actua com a facilitadora, utilitzant el sondeig per a fomentar el raonament pedagògic de la persona observada:

> *GI_3.1 (observador): Després, una pregunta que et volia fer sobre el tema de la diana d'autoavaluació al final.*
> *GI_3.5 (observat): Sí*
> *GI_3.1: Vas dir que fos anònima per algun motiu en especial?*
> *GI_3.5: Sí i no. Moltes vegades la faig anònima perquè si no es copien el que es diuen, tot i ser pròpia, no ho fan com a pròpia. Llavors, aquesta de la diana era per visionar una miqueta la classe,*
> *GI_3.1: Aha (assenteix)*
> *GI_3.5: … per saber què és el que pensen sobre com han treballat, perquè jo després d'això faré una estadística… [...]*

La variable relativa a la negociació d'idees és la que mostra menor presència en el conjunt de les converses, registrant un valor inexistent en la majoria de les sessions (11,11%, n=3). La poca presència d'expressions de desacord o qüestionament indica que els docents prioritzen la validació mútua i la conformitat.

Per finalitzar aquesta dimensió, s'identifiquen referències significatives a moments previs de la conversa, o a la planificació (disseny de la sessió) o als acords presos en la graella d'observació (55,56%, n=15). Tal com s'il·lustra al següent fragment, aquesta "memòria compartida" aporta coherència al feedback i demostra que el diàleg està connectat amb una planificació conscient i amb un discurs compartit en la pràctica d'OEI:

> *GI_2.5 (observador): Doncs mira, començo a explicar-te una mica les anotacions que jo he fet a la graella d'observació i et faré la devolució. Sabem que vam acordar treballar en l'àrea 3 de l'ensenyament i aprenentatge i de l'indicador 2 vam triar l'acció de resoldre dubtes de l'alumnat, facilitant que siguin elles qui troben la solució a qualsevol problema que pugui sortir o dificultat [...].*
>
> *—-*
>
> *G.I:_3.3 (observador): Però, després, amb el grup classe, ho vau posar en comú entre tots?*
>
> *G.I_3.4 (observat): Sí. Estava previst que es posés en comú quan vas venir tu, perquè dins la programació, com ja saps, hi era… però per causes d'organització i d'horari…*
>
> *GI_3.3: (interromp) alienes*
>
> *GI_3.4: alienes del tot. El que sí que vam fer, la sessió del dijous havia de ser la posada en comú de la ruta que teníem gravada [...].*

En suma, els resultats mostren que el diàleg es manté actiu gràcies a l'ús de preguntes per obtenir noves idees o invitacions explícites a raonar el "perquè" de les decisions preses durant la sessió observada. Com a conjunt, les converses de feedback mostren un perfil consensual i expositiu, amb una baixa intensitat de conflicte cognitiu. Tot i aquesta manca de confrontació d'idees, el diàleg es basa en la validació mútua de la reflexió sobre la pràctica, utilitzant el sondeig per aprofundir i per co-construir propostes de millora futures i la referència a idees prèvies compartides.

c) Dimensió sociparticipativa

Finalment, pel que fa a la dimensió socioparticipativa -que identifica qui participa en el diàleg i avalua els patrons d'interativitat i implicació-, la taula 26 presenta el resum dels resultats. S'hi detalla el total d'unitats codificades per a cada variable i el seu nivell d'intensitat mitjà, mesurat segons l'escala de Likert (0-4), que avalua la freqüència i la persistència d'aquests comportaments en les unitats. Els resultats complets de les anàlisis per a cada conversa es poden consultar, també, a l'Annex XVI.

Taula 26

Resum de resultats de la dimensió socioparticipativa

	Total unitats	% respecte del total (n=181)	Puntuació mitjana (Likert 0-4)
10. Distribució de la participació			
Unitats monològiques	24	13,26%	—
Unitats dialògiques	157	86,74%	
11. Interrupcions o solapaments	31	17,13%	0,21
12. Senyals d'escolta activa	145	80,11%	2
13. Converses paral·leles	0	0%	0

Nota. Elaboració pròpia.

El 86,74% de les unitats es caracteritzen per ser dialògiques, on tant la persona observadora com l'observada participen activament. En alguns casos, com a la sessió GI_2.2, la conversa comença amb una estructura monològica (on l'observadora fa la devolució d'evidències observades) i evoluciona cap a un caràcter dialògic a mesura que avança la sessió. Altres sessions, com la GI_5.1, mantenen unitats monològiques on l'observadora assumeix el pes de la reflexió.

Seguidament, en 31 unitats (17,13%), apareixen mostres d'interrupcions o solapament que, tot i la baixa presència, d'acord amb Babichenko i Asterhan (2025), es valoren positivament com a signe d'implicació i entusiasme en el diàleg. Aquestes interrupcions destaquen, especialment, en el feedback de GI_3.2 i GI_3.5, com es pot veure a continuació:

> *GI_3.2 (observat): La manera de dir també d'aquestes frases és que ells també siguin conscients del que passa, perquè al final sempre són els problemes tipus: no funciona, ho has carregat?*
> *GI_3.5 (observador): Exacte…*

GI_3.2: (interromp) no està connectat? està apagat? com està el sensor? doncs sempre són les mateixes coses que sembla que estan… Jo ho pregunto primer, però ells després…

GI_3.5: (interromp) Perquè els vagi quedant aquestes preguntes per després, típic de, està endollat? no està endollat? no?

GI_3.2: Sí, sí

GI_3.5: Vale, després també quan el codi no feia alguna cosa dèies: "havíeu passat el codi?", o sigui, no? Aquella cosa d'anar-li dient que una cosa són el que tu fas amb el portàtil i l'altra és passar-li el robotet.

GI_3.2: Sí que és cert que només hem tingut…., hem fet una sessió d'experimentació abans, que pot ser que si haguéssim fet algunes més, doncs moltes preguntes...

GI_3.5: (interromp) Ja no s'haurien de fer, o se les dirien entre elles, no?

GI_3.2: Sí.

GI_3.5: Val.

La variable més destacada en aquesta dimensió és la presència de senyals d'escolta activa en el 80,11% de les unitats segmentades (n=145). Aquesta variable es manifesta de forma ocasional (2 en l'escala de Likert) de mitjana, i amb una freqüència superior (Freqüent/Persistent) en el 26,2% de les unitats (n=38). Les senyals d'escolta activa mostren una sincronia professional i generen un clima de suport mutu i confiança, com es pot veure en el següent exemple:

GI_1.2 (observador): Jo penso que una de les coses que podia millorar, no? és això que dèiem, que potser abans fessin alguna sessió de pensament computacional desendollat,...

GI_1.3 (observat): Exacte, sí

GI_1.2: ...amb ells mateixos, no?

GI_1.3: Sí

GI_1.2: per viure per ells mateixos i després poder-ho traslladar al robot.

GI_1.3: Exacte, fer una primera introducció amb el cos d'aquest funcionament i després utilitzar el robot. Sí.

GI_1.2: Sí, però anàvem amb el temps molt just.

GI_1.3: Sí, sí, per la propera.

Per tancar aquesta dimensió, l'absència de converses paral·leles (0%), tot i que és difícil que aparegui quan la conversa és entre dos interlocutors, indica que els participants s'han mantingut focalitzats en el fil principal de la sessió de feedback.

En definitiva, els resultats de la dimensió participativa mostren una comunicació dialògica equilibrada, on tant la persona observadora com la observada mantenen una implicació activa en la co-construcció del diàleg. Destaca la presència constant de senyals d'escolta activa que consoliden una alta sincronia professional i un clima de validació mútua durant les sessions de feedback, així com la focalització plena en l'objectiu de la sessió de feedback.

En resum, les anàlisis amb el sistema CLIP (Babichenko i Asterhan, 2025) revelen converses d'alta qualitat pedagògica on els docents integren la seva pràctica amb el món intern de l'alumne i el contingut disciplinari, mitjançant un diàleg consensual i reflexiu, sostingut per la validació mútua i l'ús del sondeig amb una participació equilibrada constant que manté el focus en la millora de la competència digital docent en l'aplicació de la robòtica a l'aula.

d) Anàlisi temàtica

Un cop presentats els resultats globals de les tres dimensions del sistema CLIP, s'aprofundeix a continuació en l'anàlisi de la temàtica de les unitats segmentades (etiquetes), per tal de reconèixer el contingut pedagògic rellevant que vertebra la reflexió compartida i permet explicar la millora del coneixement aplicat.

Les unitats s'han classificat en quatre blocs: valoració i interpretació de la sessió, aspectes positius destacats, indicadors d'observació acordats i reflexions de futur i propostes de millora. A continuació, es descriu l'estructura interna de cadascun d'aquests blocs:

- Valoració i interpretació de la sessió: Inclou la valoració general de la sessió i de les eines, les reflexions entorn el compliment del/s objectiu/s plantejats, els dubtes i aclariments generals no vinculats a categories específiques, així com els principals reptes identificats durant la sessió.
- Aspectes positius destacats, que s'organitzen en tres àmbits:
    - Pràctica i competència docent, com donar pautes i pistes, resolució de dubtes, coneixement / domini de les eines, suport a l'alumnat, reforç positiu, presentació d'objectius…

    - Gestió d'aula i dinàmiques, incloent-hi aspectes d'organització d'aula i gestió de grups, agrupaments, treball col·laboratiu i suport entre iguals, inclusió i atenció a la diversitat, implicació de l'alumnat…
    - Disseny didàctic de la proposta, fan referència a la vinculació curricular i sentit de l'activitat, disseny i estructura de la sessió, durada i quantitat de propostes, varietat d'activitats, moments d'aplicació, integració del pensament computacional/ robòtica.
- Indicadors d'observació: Fan referència a la menció explícita als indicadors acordats en la graella d'observació, principalment vinculats a l'Àrea 3 (Ensenyament i aprenentatge) i a l'Àrea 5 (Empoderament de l'alumnat).
- Reflexions de futur i millora docent, també estructurats en:
    - Pràctica i competència docent, on es plantegen millores relacionades amb l'ampliació del vocabulari específic, en el guiatge de les dificultats, la incorporació de bastides i suports visuals, o el domini del robot…
    - Gestió d'aula i dinàmiques, que proposen l'ús de grups més reduïts i estratègics, la millora en la gestió del temps i la rotació per estacions, el control de l'ordre i el soroll durant l'activitat, entre d'altres.
    - Disseny didàctic de la proposta, contemplant ajustar la durada i seqüenciació dels reptes, l'ampliació dels moments d'aplicació pràctica del robot, la millora de la planificació de les estratègies d'avaluació, o integració del pensament computacional desendollat com a pas previ...

A la taula 27 es presenten els resultats de la classificació de les unitats de segmentació.

Taula 27

Classificació de les unitats de segmentació segons la seva temàtica

	N unitats codificades	Freqüència relativa
Valoració i interpretació de la sessió:	47	25,97%
● Valoració general de la sessió i de les eines.	23	12,71%
● Compliment d'objectius.	8	4,42%
● Dubtes i aclariments generals de la sessió.	10	5,52%
● Reptes de la sessió.	6	3,31%
Aspectes positius destacats:	38	20,99%
● Relatius a la pràctica i competència docent	9	4,97%
● Relatius a la gestió d'aula i dinàmiques	12	6,63%
● Relatius al disseny didàctic de la proposta	17	9,39%
Indicadors d'observació als quals fan referència:	57	30,38%
● Relatius a l'Àrea 3: Ensenyament i aprenentatge	50	27,07%
● Relatius a l'Àrea 5: Empoderament de l'alumnat.	7	3,31%
Reflexions de futur i millora docent:	39	21,55%
● Relatius a la pràctica i competència docent	4	2,21%
● Relatius a la gestió d'aula i dinàmiques	12	6,63%
● Relatius al disseny didàctic de la proposta	23	12,71%
Total	**181**	**100%**

Nota. Elaboració pròpia.

Primerament, les unitats codificades en el bloc de valoració i interpretació de la sessió constitueixen el marc reflexiu inicial en moltes de les converses de feedback, representant un 25,97% (n=49) del diàleg total analitzat. Aquest bloc permet als docents consensuar una visió compartida sobre el que ha succeït a l'aula abans d'entrar en l'anàlisi específic. De forma més específica, la valoració de la sessió i de les eines és la dimensió amb més pes (12,71%, n=23), on es discuteix l'eficàcia dels recursos (funcionament dels robots, claredat dels suports visuals o l'estructura de la sessió) i el clima d'aprenentatge (motivació de l'alumnat):

> *GI_1.3 (observador): Però, en general bé, jo crec, no? La valoració general? La valoració general jo crec que és positiva.*

GI_1.1 (observat): Sí, en general ha anat molt bé, tot i ser el primer dia que jo pensava que potser costaria molt a l'hora de veure les instruccions que li podien fer al robot i tot això, ha anat prou bé.
GI_1.3: Mmm.. (assenteix)
GI_1.1: … A més, els motiva molt perquè és molt llaminer el Talebot i… no és complicat d'entendre.

En segon lloc, destaca el pes del bloc relatiu als indicadors d'observació consensuats. Concretament, en el 30,38% de les unitats (n=57), els docents reflexionen sobre la presència dels indicadors a la sessió observada, prèviament acordats en la sessió de preobservació. Aquesta dada ens indica que el focus principal de l'OEI ha estat l'acció directa a l'aula i els indicadors de l'Àrea 3: Ensenyament i aprenentatge (27,07%) i de l'Àrea 5: Empoderament de l'alumnat (3,31%), expressant-ho de la següent manera:

GI_4.2 (observador): En els acords de preobservació, vam dir que fixaríem el focus d'observació en l'àrea 3, l'ensenyament-aprenentatge,
GI_4.5 (observat): Mmmm (assenteix)
GI_4.2: més concretament en l'indicador 2, que tracta sobre resoldre els problemes tècnics i pedagògics que poden sorgir gràcies als coneixements teòrics i pràctics de les tecnologies utilitzades. Més concretament, l'acció observable que vam pactar va ser resoldre els dubtes dels alumnes facilitant que siguin ells qui trobin la solució. Durant tota la sessió va ser així.
Quan l'alumne et va demanar ajuda en qualsevol dubte que tenia, el que tu no vas fer era fer preguntes obertes perquè ells poguessin arribar a la solució.
I d'aquesta manera l'aprenentatge era molt més significatiu, ja que ells mateixos eren els que arribaven a la solució.
GI_4.5: Mmmm (assenteix)
GI_4.2: Per tant, superbé això.

Seguidament, tal com es pot veure a la taula 27, les temàtiques de les unitats mostren un equilibri entre la consolidació d'encerts (20,99%, n=38) i la proposició d'aspectes de millora (21,55%, n=39). D'aquesta manera, el diàleg professional entre els docents ha posat en valor els aspectes positius tant com les propostes de millora. Curiostament, la gestió d'aula i les dinàmiques obtenen exactament el mateix pes en ambdós blocs

(6,63%, n=12): aquells agrupaments i característiques pròpies del treball col·laboratiu que es valoren de forma positiva, són també els que es proposen com a propostes de millora en sessions on aquesta qüestió no ha estat tant present. Vegem-ne alguns exemples:

> *GI_3.2. (observador): Una altra cosa que m'ha agradat molt són els grups reduïts.*
> *GI_3.1 (observat): Sí sí. Eren dos grups de 3 i un de 2.*
> *GI_3.2: Resoldre la teva proposta amb més de 3 hauria sigut complicat. [...] Però dos, tres, penso que és prou encertat.*
> *[...]*
> *GI_3.1: Sí, de les imatges que més m'agraden veient això, és que és el que diem. En podran saber més o en podran saber menys. Però veure els infants de la manera que s'organitzen, com treballen allà al pati cadascú amb una tasca i tot això, això és molt guai, això és molt bonic,*
> *GI_3.2: Sí…*
> *GI_3.1: perquè veus que almenys tindran recursos per poder-se organitzar i per solucionar aquests problemes amb l'ajuda d'altra gent.*
> *GI_3.2: Tocarem més robot, menys, farem més matemàtiques o menys, però aquesta part col·laborativa, això sí que s'ho emportaran.*
> *GI_3.1: És el que s'intenta, sempre…*

> *GI_4.8 (observador): [...] Per dir algo, si és que s'hagués de dir algo, trobo que potser el grup de nens era potser gran, llavors com el tapet que ofereix aquest robot és bastant petit, crec que potser necessitarien o bé dos tapets o bé fer-ho amb un grup encara una miqueta més reduït perquè els nens estiguessin una mica més amples.*
> *GI_4.4 (observat): Sí.*
> *GI_4.8: No sé, com alguna cosa per millorar, perquè...*
> *GI_4.4: Sí, sí, és veritat, la veritat que en petit grup sempre funciona millor, quan són molts també es cansen d'esperar...*
> *GI_4.8: Exacte, l'espera, que els costa una mica i ells volen ja fer-ho, i si són molts...*
> *GI_4.4: I si són molts… Doncs clar, s'han d'esperar el seu torn, altres es distreuen, i això també els cansa més. En canvi, un grupet de 4 o 5, la veritat que sí que potser aniria millor.*

GI_2.5 (observador): [...] Vam poder observar que també ho vam comentar en el moment que el fet de tenir un ordinador cadascuna fa que s'aïllin més perquè és una activitat molt motivadora…
GI_2.1 (observat): (interromp) Clar… de fet… Perdona
GI_2.5: Sí, no, no, llavors que tots ho volem fer, no?
GI_2.1: Sí, de fet, el que cadascuna tinguis un Chromebook, que al final és el que dius aquí, fa que vulguis que sigui un treball col·laboratiu o acabi sent individual. Llavors, com a proposta de millora, jo també penso, fent la reflexió d'aquesta observació que hagués estat bé un sol Chromebook per parella, o buscar alguna manera de plantejar-ho que impliqués més el treball en equip.

Finalment, destaquen tant els aspectes positius com les reflexions de futur vinculades al disseny didàctic, obtenint un total de 40 unitats (22,1%). Els docents identifiquen el disseny de la sessió com un punt fort (9,39%), destacant la vinculació curricular i el sentit de les propostes amb robòtica, però, a l'hora, proposen canvis en els dissenys (12,71%, n=23) que tenen a veure amb seqüenciar millor els reptes, ajustar la durada o integrar el pensament computacional desendollat. En són exemples els següents fragments representatius:

GI_1.2 (observador): Sí. I després l'avantatge aquest del Tale-bot, que té diversos tapissos. Tu vas provar un, però pots provar un altre...
GI_1.3 (observat): Clar, jo vaig aprofitar un! Com ja vas veure, es treballava el cicle de la vida d'un girasol, cosa que hem fet amb ells i ho hem plantat a l'espai natura.
GI_1.2: Sí, és veritat.
GI_1.3: I penso que era també molt significatiu per ells.
GI_1.2: Estava contextualitzat.
GI_1.3: Sí, vaig pensar que això per ells té una miqueta de significat i era com aprofitar una cosa que s'ha treballat a través del robot. Perquè penso que també és important, no és jugar per jugar,...
GI_1.2: Clar
GI_1.3: sinó que vegin que té un sentit el que fas.
I que no és no, anem a jugar amb un robot i prou. No.
GI_1.2: És explicable amb moltes més, no?
GI_1.3: Exacte.

GI_4.2 (observat): Per mi l'únic gran error també va ser el control del temps perquè al final el robot és com una cosa molt atractiva que els nens els ha encantat molt, i costa una miqueta més centrar-se en la finalitat de l'activitat.

Per tant, van, diríem, perdre, però no va ser perdre perquè és practicar temps, van perdre temps tocant totes les possibilitats del robot i al final no vam poder acabar d'explicar bé la història.

GI_4.5 (observador): Jo crec que és una activitat per fer, amb més d'una sessió que es pot treure molt de profit i no només explicar sinó que després es podia fer dibuixant les indicacions del robot, fer una frase de la història, és a dir, jo crec que és un inici però que és una gran activitat.

GI_4.2 (observat): Clar, es pot ampliar de moltes maneres perquè ja només muntar el taulell ja pot ser una activitat en si perquè el vas muntant i alhora ja van començar a parlar de com els agrada perquè ho podem posar així i llavors la història pot començar així o si ho posem de l'altra banda…

GI_4.5 (observador): Sí, perquè van sortir dos ciutats completament diferents, cadascú el que més li agradava a l'hora de muntar-ho. Tot és planificar-ho millor la pròxima vegada.

En conclusió, la classificació de les unitats mostra un diàleg professional equilibrat entre la validació de pràctiques d'èxit i la capacitat dels docents per plantejar propostes de millora. El focus central de la reflexió s'ha mantingut en l'acció directa a l'aula, la gestió de l'aula i les dinàmiques i l'optimització del disseny de la sessió.

Aquest conjunt d'elements evidencia un diàleg pedagògic altament productiu que, malgrat la baixa confrontació d'idees, transcendeix de la simple descripció per esdevenir una eina per a la reflexió orientada a la millora professional, qüestió que permet explicar la millora en el coneixement aplicat derivada de la pràctica reflexiva promoguda per l'OEI.

Els resultats d'aquesta pregunta de recerca, juntament amb els presentats en el conjunt d'aquest apartat, proporcionen la base per examinar com aquests elements s'articulen amb la literatura exposada al marc teòric i quines implicacions tenen per al desenvolupament professional docent en l'àmbit de la CDD. Pasem, doncs, a l'últim bloc del treball, on es recuperen els propòsits de la tesi, es sintetitzen i s'interpreten els resultats de l'estudi empíric, i es descriuen les principals aportacions, oportunitats i limitacions que emergeixen d'aquesta recerca.

V. CONCLUSIONS

Tal com s'exposava a la justificació de la investigació, els propòsits generals d'aquesta tesi s'han orientat, primerament, a fonamentar teòricament el paper de l'observació entre iguals (OEI) en el desenvolupament professional docent (DPD) i en la millora de les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge en el marc de la millora de la pròpia competència digital docent (CDD).

La presència i la incorporació significativa de les eines digitals en les pràctiques educatives i el DPD esdevenen imprescindibles en el desenvolupament de la competència digital de docents i alumnes, el foment de la innovació pedagògica i la promoció de l'equitat educativa (Blau i Shamir-Inbal, 2017; Borko, 2004; Darling-Hammond i Hyler, 2020). Davant la necessitat d'adaptar-se a entorns educatius en constant canvi, els docents es veuen obligats a repensar i desenvolupar noves estratègies d'ensenyament per a la millora de la pròpia CDD (Petterson, 2017).

En resposta a aquesta necessitat, s'ha dissenyat, implementat i avaluat un programa de formació basat en l'aprenentatge entre iguals per a la incorporació de la robòtica a l'aula, complint, doncs, amb el segon propòsit de la tesi. Els blocs II i III d'aquest treball n'aporten els detalls.

L'estudi empíric presentat en aquesta tesi ha analitzat l'impacte d'un cicle d'OEI en la millora de la CDD, mitjançant la comparació entre un grup d'intervenció (GI), que participa en l'OEI, i un grup de comparació (GC) que no ho fa, en un context d'incorporació de la robòtica educativa i el pensament computacional arran de l'arribada del nou equipament als centres educatius públics d'Educació Infantil i Primària de Ciutat Vella (Barcelona).

Amb la finalitat d'obtenir una mirada àmplia i profunda de la CDD, la recerca s'ha concretat en analitzar no només l'impacte en les percepcions dels docents, sinó també en la millora del coneixement aplicat de la CDD.

En aquest últim bloc es sintetitzen els resultats més rellevants de la investigació empírica per a cada objectiu, s'extreuen conclusions i es discuteixen d'acord amb les aportacions de la literatura presentades al marc teòric.

11. Discussió de resultats

11.1. Impacte de l'observació entre iguals en les percepcions sobre la pròpia competència digital docent

El primer objectiu de la recerca es proposava analitzar l'impacte de l'observació entre iguals (OEI) en la millora de les percepcions dels docents sobre la pròpia competència digital docent (CDD), en relació amb quatre de les sis àrees definides per DigCompEdu (Redecker i Punie, 2017).

A partir de l'anàlisi dels ítems corresponents de SELFIEforTEACHERS (Economou, 2023) abans i després de la intervenció, s'ha evidenciat una millora estadísticament significativa a favor del GI respecte del GC en la taxa de millora de dues de les quatre àrees analitzades: l'àrea d'ensenyament i aprenentatge i l'àrea d'empoderament de l'alumnat (àrees 3 i 5 de la CDD, respectivament). En primer lloc, en l'àrea d'ensenyament i aprenentatge, el GI va obtenir una millora del 44,7% de mitjana, mentre que el GC la va obtenir del 16% (p=0,030). En segon lloc, en l'àrea d'empoderament de l'alumnat, el GI va obtenir una millora del 43,9% de mitjana, mentre que la taxa de millora del GC fou del 14,5% de mitjana (p=0,042). Si bé no es van confirmar diferències estadísticament significatives en les taxes de millora de les percepcions globals, les diferències van resultar pròximes a la significació (p=0,058).

Aquestes diferències de millora entre el GI respecte del GC en les dues àrees esmentades, s'expliquen gràcies a elements del procés que s'han identificat en l'anàlisi qualitativa dels documents de reflexió sobre la pràctica -anomenat informe de postobservació en el cas del GI-, en què els docents valoren la sessió en què han incorporat la robòtica i les valoracions de la pròpia OEI per part dels docents.

Els resultats de les anàlisis de la reflexió sobre la pràctica evidencien que el GC es focalitza principalment en l'execució tècnica i el funcionament dels robots, mentre que el GI integra una visió més didàctica i reflexiva. Aquesta diferència es concreta en una major freqüència, en el cas del GI, d'estratègies d'orientació i suport, dinàmiques d'aprenentatge entre iguals i processos d'autoregulació. Així, les reflexions sobre la pràctica del GI, pel que fa a l'àrea d'ensenyament i aprenentatge, van descriure més estratègies d'aprenentatge entre iguals i una posada en pràctica més conscient que va permetre anticipar i reajustar la sessió planificada davant d'imprevistos.

Referent a l'empoderament de l'alumnat, el GI va aprofundir en el compromís actiu de l'alumnat, el protagonisme i la resolució de reptes, oferint una avaluació formadora i una atenció a la diversitat més reflexiva, mentre que el GC es va limitar a valorar la motivació de l'alumnat davant la novetat de l'eina.

Així doncs, l'OEI va afavorir el desenvolupament d'una pràctica més reflexiva entre els docents del GI. En analitzar la valoració que aquests fan de l'OEI, s'observa que els aspectes més ben considerats corresponen a cinc dels elements clau d'aquest enfocament: la participació en el rol d'observador, l'establiment consensuat d'indicadors d'observació, la definició compartida d'un focus d'observació, el feedback efectiu i la síntesi reflexiva. A més, els participants van identificar tres mecanismes que podrien explicar aquesta millora: la planificació conscient de la pràctica, la reflexió conjunta a partir del feedback i la transferència de les millores acordades a la pràctica docent.

En relació al marc teòric presentat, no és d'estranyar que els elements que expliquen més clarament la millora significativa en les percepcions de les àrees d'ensenyament i aprenentatge i empoderament de l'alumnat respecte del GC, siguin aquells vinculats als processos reflexius i col·laboratius que, d'acord amb Brevik et al. (2019) i Hargreaves i O'Connor (2020), haurien actuat com a motor de canvi i millora de la tasca docent.

Dins del procés, el fet de participar com a observador del company i establir indicadors d'observació de forma consensuada, ha estat un dels elements que ha contribuït a la millora de la pràctica, segons les percepcions dels docents. Aquest resultat s'alinea amb la recerca prèvia que destaca el potencial d'aprenentatge associat al rol d'observador que, a més d'aprendre en veure pràctiques alienes i reflectir-les en la pròpia (Bandura, 1977), també obté beneficis -com la seguretat emocional, l'empoderament i l'autoeficàcia, entre d'altres- derivats d'una relació simètrica i d'igualtat pròpia de l'OEI (Gosling, 2005; Martínez-Vargas i Redondo-Duarte, 2024; Walker et al., 2022). En aquest sentit, el concepte de "fer-se de mirall" esdevé una eina de metacognició professional que promou, en línia amb Miquel et al. (2024), la identificació d'objectius de millora concrets, garantint la transferència efectiva de noves estratègies a la pràctica docent.

Tanmateix, l'èxit de l'OEI no depèn únicament de l'observació, sinó, com assenyala Nehez (2024), de la combinació articulada de tots els seus elements: la sessió pre-observació, l'intercanvi de rols i el feedback constructiu basat en evidències. I per tant, de totes les reflexions pedagògiques, de caràcter individual i col·laboratiu, que generen aquestes activitats.

En aquest marc, la sessió pre-observació -incloent-hi l'establiment d'indicadors d'observació consensuats- evidencia com l'OEI actua com un espai de reflexió inicial que, en línia amb les aportacions de Flores et al. (2024) i O'Leary (2020), constitueix un element estructural clau del procés, ja que orienta tant la mirada de qui observa com la preparació del docent observat.

A més, aquesta fase de planificació conscient d'activitats d'ensenyament i aprenentatge que seran observades, necessita que el docent organitzi els recursos de manera efectiva i anticipi possibles dificultats, tal com han posat de manifest els docents del GI. Aquesta qüestió adquireix especial rellevància en el context de la formació en robòtica i del DPD compartit i conjunt, d'acord amb Duran i De la Iglesia, (2024), ja que, com més vinculat estigui el focus d'observació a la formació rebuda, més efectiva resulta l'OEI en la transferència a l'aula del coneixement construït. Per aquest motiu, resulta interessant recordar que, com s'ha vist en els resultats, els indicadors d'observació definits pels docents es van centrar principalment en les àrees d'ensenyament i aprenentatge i, en menor mesura, en l'empoderament de l'alumnat en la incorporació de la robòtica a l'aula.

Així mateix, altres aspectes destacats, com la reflexió conjunta en el feedback i la transferència de millores a la pràctica, reforcen, una vegada més, la dimensió col·laborativa i reflexiva de l'OEI. En línia amb Corcelles-Seuba et al. (2025) i De la Iglesia et al. (2024), el feedback constructiu en un clima de confiança afavoreix que el docent qüestioni la seva pròpia pràctica, incidint en les seves percepcions de la CDD, tal com assenyalen els resultats. Finalment, d'acord amb Flores et al. (2024), la transferència de millores a la pràctica, a més d'associar-se al rol d'observador, també es relaciona amb la síntesi reflexiva i la concreció d'objectius de millora.

Consegüentment, en atenció al primer objectiu d'aquesta recerca, es conclou que l'OEI és percebuda com una eina eficaç per a la millora de les percepcions de la CDD perquè actua com un motor de metacognició i reflexió docent conscient. Aquesta pràctica destaca com una estratègia que compleix les característiques del DPD efectiu presentats per Darling-Hammond et al. (2017), ja que promou un aprenentatge actiu i situat en el context real de l'escola. Aixi mateix, la seva base col·laborativa, centrada en el feedback i la reflexió sistemàtica, afavoreixen la transformació de creences i coneixements necessària per a la millora de la pràctica a l'aula.

D'acord amb aquesta idea, l'increment significatiu de les percepcions docents del GI, amb una mida de l'efecte alta en totes les àrees, posa de manifest que la intervenció s'ha

mostrat efectiva, provocant una millora global de les percepcions de la pròpia CDD. Per a aquest grup, en línia amb les aportacions d'Ávalos (2011) i Vourikari (2019), s'hauria produït un aprenentatge professional autèntic, vinculat al seu context real i amb un enfocament integral que impacta en la comprensió més interna de la CDD. Per al GC, en canvi, tot i que els resultats intragrup milloren de forma estadísticament significativa en les percepcions globals -però no en les àrees específiques-, podria indicar una sensibilització general o una alfabetització deguda a la formació de robòtica, a la que li mancaria l'efectivitat necessària per traduir-se en un canvi més profund en les percepcions de cadascuna de les àrees.

Així doncs, tant la millora significativa en les percepcions com els resultats en les reflexions sobre la pràctica, evidencien una transició del GI des d'un coneixement instrumental dels robots cap a un coneixement pedagògic de la tecnologia, destacat per molts autors com a imprescindible per a la millora dels processos d'ensenyament i aprenentatge (Engen, 2019; Petterson, 2017; Santos et al., 2019 i Zhao et al., 2021). En aquest sentit, mentre que la literatura sosté que les competències tècniques tendeixen a situar-se per sobre de les pedagògiques en l'ús de la tecnologia (Esteve-Mon et al., 2020), les diferencies a favor del GI situen l'OEI com una pràctica amb potencial per equilibrar o, fins i tot, revertir aquesta tendència. Per tant, la present recerca suggereix que l'OEI actua com una estratègia transformadora que afavoreix el pas necessari des d'un domini instrumental cap a una integració pedagògica real de les eines digitals, aportant evidència específica en docents d'etapes d'educació infantil i primària. L'OEI hauria actuat, doncs, com un motor de metacognició que ha permès als docents desplaçar la mirada del funcionament del robot cap a la participació activa de l'alumnat i l'atenció a les seves necessitats en el seu procés d'aprenentatge.

En conjunt, els resultats del primer objectiu suggereixen que la millora en les percepcions de la CDD observada en el GI es pot interpretar com un augment de l'autoeficàcia docent, que, segons els estudis de Goddard et al. (2007) i Hatlevik i Hatlevik (2018), es construeix gràcies a la col·laboració. Els elements específics de l'OEI -especialment el seu caràcter estructurat, intencional i orientat a la reflexió conjunta- haurien afavorit dinàmiques de col·laboració entre els docents que els ha permès trascendir la formació específica en robòtica. Mitjançant el diàleg pedagògic i la mirada externa, l'OEI ha facilitat que els docents del GI ajustessin la seva pràctica educativa de manera més conscient, fet que s'ha traduït en una millora en les percepcions de la pròpia CDD respecte del GC, concretament, en les àrees d'ensenyament i aprenentatge i empoderament l'alumnat.

11.2. Impacte de l'observació entre iguals en el coneixement aplicat de la competència digital docent

El segon objectiu de la recerca es proposava analitzar l'impacte de l'OEI en la millora del coneixement aplicat de la CDD, en relació amb quatre de les sis àrees definides per DigCompEdu (Redecker i Punie, 2017).

En resoldre la prova competencial, creada *ad hoc* per a l'anàlisi del coneixement aplicat abans i després de la intervenció, ambdós grups van mostrar millores estadísticament significatives, donant valor a la formació específica en robòtica. Tot i això, comparant les taxes de millora d'ambdós grups, el GI va mostrar millores estadísticament significatives en totes les àrees respecte del GC, situant l'OEI com una estratègia formativa més eficient que la formació convencional, en el context d'integració de la robòtica.

De les quatre àrees analitzades, ha destacat especialment l'àrea d'empoderament de l'alumnat amb una millora per part del GI de 307% de mitjana enfront de la millora del 125% de mitjana per part del GC; resultats que s'expliquen mitjançant les anàlisis dels dissenys de la sessió i les converses de feedback enregistrades.

D'una banda, els resultats de l'anàlisi dels dissenys de la sessió, que permet identificar els elements del procés que expliquen les diferències obtingudes, revelen una planificació més detallada, integrada i amb plantejament més inclusiu per part del GI, mentre que el GC presenta una planificació més fragmentada i centrada en el coneixement instrumental del robot. En el seu conjunt, els docents del GI van dissenyar una planificació més holística i pedagògica de la robòtica educativa, especificant més elements d'orientació i suport i, en alguns casos, rols cooperatius per al foment de l'aprenentatge entre iguals entre l'alumnat.

D'altra banda, en les anàlisis de les converses de feedback, que permeten explicar els resultats en el coneixement aplicat de la CDD de forma específica en el GI, s'evidencia un diàleg pedagògic altament integrat, on les accions docents, la perspectiva de l'alumnat i el contingut disciplinari s'interconnecten en gairebé el 60% de les unitats segmentades. Tanmateix, els resultats de les anàlisis del feedback han mostrat una baixa freqüència d'expressions de desacord o confrontació d'idees, indicant la tendència a la validació mútua i la conformitat. Aquesta tendència a la complaença és una pràctica habitual, com mostra la revisió sistemàtica de Corcelles-Seuba et al. (2025), i es podria millorar amb més formació prèvia en feedback constructiu.

En conclusió, els resultats d'aquest segon objectiu apunten que la formació específica en robòtica ha estat efectiva per millorar el coneixement aplicat de la CDD en ambdós grups, aportant evidències empíriques que els processos formatius tenen més impacte quan s'articulen de forma alineada i contextualitzada amb els objectius professionals dels docents i dels centres (Borko, 2004 i UNESCO, 2022). Com s'ha vist, però, la formació en robòtica amb un cicle d'OEI, en el cas de GI, ha suposat millores significatives destacables en totes les àrees de la CDD, respecte del GC.

Aquests resultats s'alineen amb estudis previs que han posat de manifest les limitacions de models de formació convencionals en comparació amb pràctiques col·laboratives de DPD (OECD, 2020; Vangrieken et al. 2015), destacant l'OEI com una pràctica professional integrada i efectiva gràcies a l'aprenentatge actiu del professorat i les oportunitats de reflexió conjunta i retroacció (Darling-Hammond et al., 2017).

L'impacte de l'OEI en el coneixement aplicat de la CDD es posa de manifest en un major nivell d'integració de la robòtica i reflexió pedagògica per part dels docents, en gran mesura gràcies a la pràctica reflexiva, per mitjà de la planificació conscient i el feedback constructiu (Darling-Hammond et al., 2017; Stoll et al,. 2006). Els resultats obtinguts i presentats posen en relleu, doncs, la influència significativa i positiva de l'OEI com a eina de DPD, amb un impacte específic en la CDD.

Com ja avançàvem en les conclusions de l'objectiu anterior, les diferències entre grups poden interpretar-se gràcies al paper de l'OEI en la preparació docent. En el cas del GI, i tal com els mateixos docents destaquen, la consciència de ser observat sembla influir en una planificació més reflexiva que permet als docents anticipar dificultats i organitzar millor els recursos. Aquest resultat suggereix que l'OEI té un efecte sobre el disseny de la intervenció, en línia amb el que assenyala O'Leary (2020) quan destaca que la sessió de pre-observació és un element estructural clau de l'OEI. Aquesta fase no només orienta la mirada de l'observador, sinó que també condiciona la preparació i la presa de decisions del docent observat. En aquest context, l'establiment d'indicadors d'observació consensuats afavoreix un diàleg professional que, d'acord amb les aportacions de Goddard et al. (2007), converteix la planificació de la sessió en un procés de co-construcció de coneixement pedagògic i experiencial a partir de la reflexió col·lectiva. Des d'aquesta perspectiva, la col·laboració permet afinar criteris, millorar la instrucció i reduir el risc que l'experiència educativa de l'alumnat es presenti fragmentada. Això permetria entendre perquè, en el GC, l'absència d'aquest espai compartit podria haver

resultat en dissenys menys articulats entre objectius, incorporació de la robòtica educativa i estratègies d'avaluació.

Addicionalment, la planificació més detallada, motivada per l'OEI, es reflecteix, també, en una aplicació més profunda del model TPACK (Mishra i Koehler, 2006). El GI aconsegueix trascendir l'ús instrumental de la robòtica, integrant-la de forma coherent amb els objectius pedagògics i el contingut disciplinari, fet que suggereix una articulació més equilibrada entre coneixement tecnològic, pedagògic i disciplinari. La visió globalitzada present en gairebé el 60% dels dissenys del GI exemplifica, doncs, el que Ruiz et al. (2018) expliquen a nivell teòric en defensar que la robòtica educativa ha de permetre la integració transversal de continguts en enfocaments multidisciplinaris.

En relació a l'àrea d'empoderament de l'alumnat, els resultats suggereixen que una planificació conscient i intencional, promoguda per l'OEI, afavoreix propostes didàctiques orientades a la participació activa, la resolució de reptes i una millor atenció a la diversitat. Des d'aquesta perspectiva, la robòtica educativa i el pensament computacional adquireixen valor per la seva capacitat de generar contextos d'aprenentatge més significatius, competencials i inclusius, quan es relacionen amb objectius d'aprenentatge vinculats a àrees de coneixement. Això connecta amb l'enfocament d'Estebanell et al. (2018), que defensen un ús de la tecnologia que va més enllà del suport digital, entenent-la com un mitjà per activar processos de pensament, presa de decisions i resolució de problemes. De manera complementària, aquesta mirada s'alinea amb perspectives que situen l'alumnat com a creador de contingut digital amb criteri i no només com a usuari de tecnologia, fet que reforça el potencial pedagògic de la robòtica per donar sentit a l'aprenentatge en contextos inclusius (Bers, 2018; Bocconi et al., 2022; Resnick et al., 2009). En aquest sentit, la planificació més integrada per part dels docents del GI es pot entendre com una concreció d'aquest enfocament, mentre que una proposta més fragmentada i centrada en el coneixement instrumental del robot -com han mostrat els dissenys del GC- tendeix a limitar-ne el seu potencial.

A més a més, des d'aquesta perspectiva competencial, els docents del GI en conjunt, han dissenyat sessions on l'alumnat assumeix un paper protagonista i actiu. Aquests resultats materialitzen l'enfocament teòric d'Anwar et al. (2019) i Bocconi et al. (2022), segons el qual la robòtica ha d'actuar com una eina per al desenvolupament integral, fomentant l'autonomia, el pensament crític i la resolució de problemes. Alhora, les diferències entre grups en benefici del grup que participa de l'OEI, interpel·len la mancança teòrica assenyalada per Castañeda et al. (2018, citat a Esteve-Mon et al. 2020), que adverteixen

que alguns models de CDD sovint obliden l'empoderament de l'alumnat. A la llum dels resultats d'aquesta recerca, l'empoderament de l'alumnat és present en el model de CDD de Redecker i Punie (DigCompEdu, 2017) i ha pres rellevància en el context de millora de la CDD gràcies al cicle d'OEI.

Pel que fa a les converses de feedback dels docents del GI, val la pena destacar el predomini del feedback pedagògic i constructiu, basat en evidències de la pràctica observada, qüestió que podria afavorir, en futures aplicacions pedagògiques de la robòtica, la millora de la instrucció i una integració més significativa i motivadora dels continguts, tal com suggereix Bers et al. (2014).

La baixa freqüència d'expressions de desacord i conflicte podria interpretar-se, com adverteixen Corcelles-Seuba et al. (2023), Flores et al. (2025), Popp i Goldman (2016) i Wennergren (2015), com un possible risc de complaença o validació superficial en diàlegs amb baixa indagació, que podria millorar amb més formació específica (Thurlings et al., 2012) i la realització de múltiples cicles d'observació i ús de preguntes més desafiants (Nehez, 2024). Tanmateix, en aquest estudi, l'alta sincronia professional i la interdependència positiva present en els diàlegs no han impedit als docents proposar-se aspectes concrets de millora per a futures ocasions. Això fa pensar que el feedback afirmatiu podria haver tingut una funció emocional important, com proposa Nehez (2024), especialment en un context marcat per la novetat de l'eina. En aquesta línia, el feedback no només ha servit per reforçar la relació professional, sinó que s'ha convertit en un dels motors per al DPD i l'aprenentatge professional des de la perspectiva de creació conjunta del coneixement, tal com defensa De la Iglesia (2024). Igualment, el caràcter horitzonal i simètric de l'OEI genera un espai segur per a l'intercanvi d'idees, afavorint la proximitat professional i la percepció d'aprenentatge docent (O'Leary, 2022; Ribosa et al., 2024); generant, també, sentit d'agència docent gràcies a la construcció conjunta del coneixement per mitjà del feedback (De la Iglesia, 2024; Miquel et al., 2024).

Així doncs, els resultats reflecteixen una pràctica reflexiva que permet als docents prendre consciència del coneixement de la seva pràctica i transformar-lo en accions de millora reals. En aquest sentit, els resultats dialoguen amb les aportacions de Flores et al. (2024), Pyhältö et al. (2015) i Nehez (2024), en subratllar el potencial de les dinàmiques col·laboratives i reflexives, així com la disposició dels docents a oferir retroacció constructiva mútua, com a oportunitats per a la construcció compartida de coneixement i la millora de la pràctica educativa.

En síntesi, aquest estudi evidencia el potencial transformador de l'OEI com a estratègia de DPD integrada en la pràctica quotidiana (Duran et al., 2025), amb capacitat de contribuir de manera rellevant a la millora de la CDD (Petterson, 2017). La formació en robòtica amb un cicle d'OEI ha representat una forma de DPD efectiu, gràcies a l'aprenentatge actiu del professorat, la col·laboració i les oportunitats de reflexió i retroacció (Darling-Hammond et al., 2017).

Els resultats presentats s'alineen, doncs, amb la literatura que assenyala que l'OEI facilita la reflexió conjunta per millorar la pràctica docent i promou una cultura col·laborativa, basada en el diàleg reflexiu i el feedback constructiu, i allunyada dels models d'aïllament professional (Corcelles-Seuba et al., 2024; Lortie, 1975; Hargreaves i Fullan, 2012).

Així doncs, en aquesta recerca, l'OEI s'ha mostrat com una eina d'empoderament i agència docent (Beauchamp i Thomas, 2010; Corcelles-Seuba et al., 2023b), atès que la seva aplicació en el marc de la robòtica ha afavorit el desenvolupament i la millora tant de les percepcions com del coneixement aplicat de la CDD. Tal com proposen Topping et al. (2017), la bidireccionalitat en les interaccions comunicatives en el context de l'OEI ha assegurat la participació i l'aprenentatge de tots els membres implicats, generant nous aprenentatges tant a nivell individual com de forma compartida (Doppenberg et al., 2012; Topping et al., 2017). Aquesta idea es veu reforçada per Brevik et al. (2019), que destaquen com el desenvolupament de la CDD de manera situada empodera els professors per exercir una agència transformadora mitjançant la reflexió crítica sobre les seves pràctiques, desafiant les pròpies percepcions i imaginant noves possibilitats d'ensenyament i aprenentatge.

12. Aportacions del treball

Els resultats obtinguts i presentats en aquest estudi permeten aprofundir en la comprensió del potencial de l'observació entre iguals (OEI) com a eina d'aprenentatge professional situada i significativa en el context de la competència digital docent (CDD). L'anàlisi conjunta dels canvis en les percepcions del professorat i en la seva pràctica ofereix una base sòlida que permet valorar l'impacte real d'un cicle d'OEI en la millora de la CDD.

Després de la interpretació dels resultats, es presenten a continuació les principals aportacions d'aquest treball, així com les implicacions que se'n deriven tant per a la recerca com per a la pràctica educativa, abans d'abordar les limitacions de l'estudi i les possibles línies de futur.

12.1. Implicacions per a la recerca

Una de les principals aportacions d'aquest treball és que l'estudi empíric ofereix una mirada global i comprensiva de com l'OEI té un impacte en la CDD, tant en el canvi de percepcions com en el coneixement aplicat dels docents en contextos autèntics. Aquesta qüestió és especialment rellevant atès que es contribueix a donar resposta al buit identificat en la literatura, apuntat per la revisió sistemàtica treballada i la revisió de Corcelles-Seuba et al. (2025), on sovint s'han recollit evidències sobre l'impacte de l'OEI en les percepcions dels docents, però, en canvi, hi ha menys evidència que analitzi el canvi en les pràctiques docents. En aquest sentit, el treball aporta dades empíriques sobre la coherència existent entre allò que perceben els docents i allò que realment fan a les seves aules.

Des d'aquest punt de vista metodològic, resulta rellevant destacar el disseny seqüencial explicatiu de l'estudi que incorpora un grup de comparació, participant en una formació equivalent però sense OEI. Aquest plantejament, a més de permetre controlar el màxim nombre possible de variables per tal de captar l'essència d'un cicle d'OEI, s'ha afinat amb l'ús d'instruments qualitatius explicatius, trobant la manera de respondre als canvis produïts amb les dades quantitatives. A més, el fet d'aprofundir en dades del grup d'intervenció, ha permés aportar més coneixement del procés, tot explicant els canvis obtinguts.

Pel que fa als instruments de recollida de dades utilitzats, a més de dissenyar un sistema d'anàlisi de la planificació docent basat en les àrees de la CDD del DigCompEdu (Redecker i Punie, 2017) validat per un sistema interjutges, s'ha definit l'escala Likert de la dimensió participativa en el sistema CLIP, aportant una mica més de concreció. Tot i això, tal com defensen les mateixes autores, el sistema CLIP encara no permet recollir evidències d'aprenentatge docent externes al mateix diàleg, qüestió en la qual valdria la pena aprofundir en futures recerques (Babichenko i Asterhan, 2025).

La tercera i última aportació rellevant per a la recerca està relacionada amb la vinculació de l'OEI com a estratègia d'aprenentatge professional en el marc específic de la competència digital docent. Tot i que els beneficis de l'OEI han estat estudiats en múltiples contextos, fins ara no s'havia abordat des de la perspectiva de l'impacte en una competència professional docent específica com és la CDD. Aquest enfocament situa l'OEI dins dels marcs internacionals que promouen un ús crític i reflexiu de la tecnologia (UNESCO, 2022; Redecker i Punie, 2017) i reforça el seu potencial com a estratègia d'aprenentatge professional integrada en el lloc de treball (Darling-Hammond i Hyler, 2020; Vourikari, 2019). Així mateix, dona resposta a les necessitats i realitat de cada centre educatiu (Palacios-Rodríguez i Martín-Párraga, 2021), així com al context i la infraestructura disponibles (Koehler i Mishra, 2009), amb l'objectiu de promoure un aprenentatge autèntic mitjançant una integració adequada de la tecnologia (Escudero et al., 2018; Mishra i Koehler, 2006).

12.2. Implicacions per a la pràctica

Pel que fa a les implicacions per a la pràctica, aquest estudi aporta dues contribucions principals. En primer lloc, reforça el valor de l'OEI com a pràctica formativa efectiva per al desenvolupament professional docent (DPD). En segon lloc, mostra el potencial de situar l'OEI com a continuïtat d'un procés formatiu, amb l'objectiu d'afavorir la transferència dels aprenentatges a la pràctica educativa i consolidar-ne l'impacte a l'aula.

En relació a la primera contribució, els resultats obtinguts a partir de la implementació de la proposta formativa *Robots entre iguals*, suggereixen que aquesta podria ser utilitzada, de forma ajustada, en altres contextos i amb altres docents amb l'objectiu d'incorporar la robòtica educativa de forma transversal i interdisciplinària, mitjançant processos de reflexió docent per a la millora de la CDD, a través de l'OEI.

Robots entre iguals ha permès als docents dissenyar, implementar i reflexionar col·laborativament sobre la seva pràctica en pensament computacional i robòtica, fet que ha augmentat la seva confiança i habilitats tècnopedagògiques en l'ús de diversa tipologia de robots compactes o plaques programables com la Micro:bit. La bona valoració de la formació per part de la gran majoria dels docents ha posat de manifest la seva percepció de transformació de la seva pràctica a l'aula i el desig de continuar utilitzant l'OEI de forma habitual (Soler et al., 2025).

Els resultats obtinguts suggereixen, doncs, que l'OEI constitueix una pràctica formativa efectiva per al DPD, confirmant-se com un espai col·laboratiu simètric que facilita la innovació pedagògica i la reflexió i millora de la pràctica docent. A més de promoure una col·laboració profunda, l'OEI contribueix a millorar la percepció d'aprenentatge i el sentiment de pertinença (Bautista, 2021), aspectes clau per a la sostenibilitat del DPD. En aquest sentit, tal com suggereixen King-Sears et al. (2014), Mofield (2020), l'OCDE, (2020) i Tichenor i Tichenor (2019), les estructures de col·laboració que cal fomentar són aquelles que impliquen nivells més profunds de col·laboració, on té lloc l'aprenentatge entre iguals.

Les aportacions dels docents participants reforcen també la idea que l'OEI proporciona un espai segur per experimentar, compartir idees i provar noves pràctiques pedagògiques sense por a judicis punitius (Timperley, 2011; Hargreaves i Fullan, 2012; O'Leary, 2022). Alhora, promou una major proximitat en la relació professional entre docents, fet que, segons les aportacions de Ribosa et al. (2024), indicideix significativament a la percepció d'aprenentatge del professorat.

El caràcter col·laboratiu de l'OEI, així com les oportunitats que ofereix als docents per participar d'un diàleg professional orientat a reflexionar sobre la seva pràctica i construir coneixement de forma compartida (Rosselló i De la Iglesia, 2021; Miquel et al., 2024), no només han contribuït a un impacte superior de la formació en robòtica sobre la CDD (Bocconi et al., 2022; Esteve-Mon et al., 2020; Escudero et al., 2018; Røkenes et al., 2022; Mattar et al., 2022), sinó que també aporten implicacions per als processos d'ensenyament i aprenentatge. Els docents que participen d'un cicle d'OEI poden millorar el disseny de les seves sessions i la seva capacitat d'integrar la robòtica de forma significativa, competencial i transversal, oferint més oportunitats d'impacte en l'aprenentatge a l'alumnat (Bers, 2014). En termes generals, l'OEI permet als docents reflexionar col·laborativament per explorar maneres efectives de millorar la pràctica docent en benefici de l'alumnat a qui atenen (Cascio, 2023; Reilly, 2017).

La segona aportació d'aquest estudi fa referència al potencial de situar l'OEI després d'un procés formatiu. D'acord amb Corcelles et al. (2025), quan l'OEI està vinculada a un procés formatiu específic, facilita la transferència directa del coneixement a la pràctica i la millora de la instrucció. En aquest estudi, els resultats mostren que incorporar un cicle d'OEI com a continuïtat d'una acció formativa pot augmentar les oportunitats que els docents traslladin a l'aula els coneixements, estratègies i recursos treballats durant la formació, actuant com un mecanisme de connexió entre l'aprenentatge professional i la seva implementació efectiva a l'aula.

Per tant, aquesta recerca suggereix que el valor de l'OEI no es limita al context de la robòtica educativa, sinó que pot ser incorporada com a continuïtat de qualsevol procés de formació docent amb l'objectiu de reforçar la transferència dels aprenentatges a la pràctica i potenciar-ne l'impacte educatiu.

Des d'aquest punt de vista, l'OEI esdevé una estratègia especialment rellevant en el context de la formació continuada dels docents en actiu, sovint saturats de formacions fora del seu horari laboral, ja que fomenta l'aprenentatge professional situat, integrat en el lloc de treball i adaptat a les necessitats i contextos de cada docent i centre educatiu.

Ara bé, per tal que aquesta estratègia sigui realment efectiva, com s'ha vist, cal que estigui reconeguda institucionalment, tant a nivell de certificació com pel que fa als espais i temps per a dur-la a terme.

13. Limitacions de l'estudi i línies de futur

Per finalitzar aquest últim bloc, es presenten a continuació les limitacions de l'estudi i es proposen algunes línies de futur. En primer lloc, la mida reduïda de la mostra de l'estudi limita la generalització dels resultats. Aquesta limitació posa de manifest la necessitat de dur a terme estudis amb mostres més àmplies que permetin fer aplicacions més generalitzables. En aquest sentit, el present estudi podria considerar-se com a prova pilot per a futures investigacions amb mostres més grans o estudis longitudinals desenvolupats en altres contextos o territoris, amb l'objectiu de reforçar la validesa externa dels resultats.

En segon lloc, l'absència de seguiment longitudinal, impedeix valorar la transferència real i sostinguda de l'OEI en la millora de la CDD i en la pràctica docent.

Un altre factor a considerar és la diferència d'hores certificades entre el grup de comparació (GC) i el grup d'intervenció (GI). Tot i que ambdós grups disposaven del mateix temps per implementar la sessió demanada en el context de formació -entre els mesos d'octubre i maig-, aquesta diferència podria considerar-se un factor influent.

Finalment, a causa de la dificultat inherent de mesurar l'impacte de l'OEI en l'aprenentatge de l'alumnat, atesa la naturalesa indirecta d'aquest impacte (Guskey i Yoon, 2009), en aquest estudi no s'analitza la competència digital de l'alumnat o l'impacte de l'OEI en l'aprenentatge de l'alumnat. La participació en un cicle d'OEI ha permès als docents del GI planificar sessions de més qualitat i millorar la instrucció, aspectes que, com evidencien les contribucions de Boeskens et al. (2020) i Stoll et al. (2006), podrien tenir un impacte favorable en el desenvolupament de l'alumnat. Ara bé, tot i que s'ha descrit l'OEI com una estratègia per a l'aprenentatge professional, Darling-Hammond et al. (2017) van definir el desenvolupament professional com "l'aprenentatge professional estructurat que produeix canvis en les pràctiques dels docents i millores en els resultats dels alumnes" (p.7).

Per tant, de cara a futures línies d'investigació o, fins i tot, si aquesta mateixa recerca fos replicada o continuada, seria interessant no només anar més enllà del focus del docent per incorporar la veu de l'alumnat, tal com proposen Corcelles-Seuba et al., 2025 i Duran et al., 2025, reforçant el vincle entre la pràctica d'aula i els resultats de l'alumnat, sinó també recollir dades sobre les millores en la competència digital de l'alumnat, com a conseqüència de la millora de la CDD, gràcies a la reflexió que proporciona l'OEI. Entre d'altres, es podrien dissenyar dinàmiques on l'alumnat oferís el seu propi feedback sobre les noves estratègies o metodologies implementades o recollir evidències directes dels estudiants -percepcions i/o produccions amb resultats d'aprenentatge-, amb l'objectiu de materialitzar una millora educativa mesurable, situada i centrada en l'alumnat. Així doncs, atès que, com subratlla TALIS, l'ensenyament d'èxit és el producte d'una col·laboració eficaç (OCDE, 2024), cal assegurar que la metacognició professional, fruit de l'OEI, no només incrementi l'autoeficàcia docent, sinó que es tradueixi directament en un major compliment dels objectius d'ensenyament a l'aula, garantint l'impacte real i mesurable en tot l'alumnat.

VI. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Ackerman, K. B., Whitney, T., i Samudre, M. D. (2023). The effectiveness of a peer coaching intervention on co-teachers' use of high leverage practices. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 67*(1), 27–38. https://doi.org/10.1080/1045988X.2022.2070591

Ainley, J. i Carstens, R. (2018). Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2018 Conceptual Framework. *OECD Education Working Papers, 187*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/799337c2-en.

Alam, J., Aamir, S. M., i Shahzad, S. (2020). Continuous Professional Development of Secondary School Teachers through Peer Observation: Implications for Policy & Practice. *Research Journal of Social Sciences and Economics Review, 1*(1), 56-75. https://doi.org/10.36902/rjsser-vol1-iss1-2020(56-75)

Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., i Kardgar, A. (2019). A Systematic Review of Studies on Educational Robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 9*(2). https://doi.org/10.7771/2157-9288.1223

Araneda Valdés, A. (2006). La triangulación como técnica de cientificidad en investigación cualitativa, pedagógica y educacional. *REXE: Revista de Estudios y Experiencias en Educación, 5*(10), 11-38.

Arnau, L., Kahrs, J., i Kruskamp, B. (2004). Peer Coaching: Veteran High School Teachers Take the Lead on Learning. *NASSP Bulletin, 88*, 26-41. https://doi.org/10.1177/019263650408863904

Ato, M. i Vallejo-Seco. G. (2015). *Diseños de investigación en psicología.* Madrid: Pirámide.

Ávalos, B. (2011). Teacher professional development in Teaching and Teacher Education over ten years. *Teaching and Teacher Education, 27*, 10-20. https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007

Babichenko, M., i Asterhan, C. S. C. (2025). Pedagogically Productive Dialogue in Teacher Learning Communities: From Concept to Measurement. *Studia Paedagogica, 30, 2.* https://doi.org/10.5817/SP2025-2-2.

Baeten, M., i Simons, M. (2014). Student teachers' team teaching: Models, effects, and conditions for implementation. *Teaching and Teacher Education, 41*, 92–110. https://doi.org/10.1016/j.tate.2014.03.010.

Ball, D. L., Thames, M. H., i Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education, 59*, 389–407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554.

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice-Hall.

Bates, S., i Watt, L. (2015). Staff development for raising attainment: a practitioner's view of what works. *Education 3-13, 44*(1), 44–52. https://doi.org/10.1080/03004279.2015.1122317.

Bautista, A., Stanley, A.M. i Candusso, F. (2021). Policy strategies to remedy isolation of specialist arts and music teachers. *Arts Education Policy Review, 122*(1), 42-53. https://doi.org/10.1080/10632913.2020.1746713

Bauwens, J., i Hourcade, J. J. (1995). *Cooperative teaching: Rebuilding the schoolhouse for all students*. PRO-ED.

Beauchamp, C., i Thomas, L. (2010). Reflecting on an ideal: Student teachers envision a future identity. *Reflective Practice, 11*(5), 631–643. https://doi.org/10.1080/14623943.2010.516975

Beauchamp, G. (2016). *Computing and ICT in the Primary School: From pedagogy to practice*. https://doi.org/10.4324/9781315628042.

Bell, M. (2001). Supported reflective practice. A programme of peer observation and feedback for academic teaching development. *The International Journal for Academic Development, 6*, 29–39. https://doi.org/10.1080/13601440110033643

Bell, M., i Cooper, P. (2011). Peer observation of teaching in university departments: a framework for implementation. *International Journal for Academic Development, 18*(1), 60–73. https://doi.org/10.1080/1360144X.2011.633753

Berry, B., Daughtrey, A., i Wieder, A. (2009). *Collaboration: Closing the Effective Teaching Gap.* Center for Teaching Quality.

Bers, M. U. (2018). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

Biesta, G., Priestly, M., i Robinson, S. (2015). The role of beliefs in teacher agency. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 21*(6), 624–640. https://doi.org/10.1080/13540602.2015.1044325.

Blau, I., i Shamir-Inbal, T. (2017). Digital competences and long-term ICT integration in school culture: The perspective of elementary school leaders. *Education and Information Technologies, 22*(3), 769–787. https://doi.org/10.1007/s10639-015-9456-7.

Bocconi, S., Inamorato dos Santos, A., Chioccariello, A., Cachia, R., Kampylis, P., Giannoutsou, N., Dagienė, V., Punie, Y., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V., i Stupurienė, G. (2022). *Reviewing computational thinking in compulsory education* (JRC128347). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/126955

Boeskens, L., Nusche, D., i Yurita, M. (2020). *Policies to support teachers' continuing professional learning: A conceptual framework and mapping of OECD data* (OECD Education Working Papers No. 235). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/247b7c4d-en.

Bolívar-Botía, A. (2010). ¿Cómo un liderazgo pedagógico y distribuido mejora los logros académicos? Revisión de la investigación y propuesta. *MAGIS: Revista Internacional de Investigación en Educación, 3*(5), 79-106. https://doi.org/10.11144/Javeriana.m3-5.clpd.

Borko, H. (2004). Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. *Educational Researcher, 33*(8), 3–15. http://www.jstor.org/stable/3699979

Borko, H., Jacobs, J., Eiteljorg, E., i Pittman, M. E. (2008). Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. *Teaching and Teacher Education, 24*(2), 417-436. https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.11.012.

Brennan, K., i Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association* (Vol. 1). Recuperat de http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf

Brevik, L. M., Gudmundsdottir, G. B., Lund, A., i Strømme, T. A. (2019). Transformative agency in teacher education: Fostering professional digital competence. *Teaching and Teacher Education, 86*, 102875. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.07.005.

Bruce, C. D., i Ross, J. A. (2008). A Model for Increasing Reform Implementation and Teacher Efficacy: Teacher Peer Coaching in Grades 3 and 6 Mathematics. *Canadian Journal of Education / Revue Canadienne de l'éducation, 31*(2), 346–370. http://www.jstor.org/stable/20466705.

Burns, T., i Cerna, L. (2016). Enhancing effective education governance. In Burns, T. i Köster, F. (Eds.), *Governing education in a complex world* (pp. 221–233). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264255364-13-en.

Butcher, N. (2019) *Marco de competencias docentes en materia de TIC*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024

Butler, Y. G., i Yeum, K. (2016). Dialogic competence of primary school English teachers in online peer coaching: A case study in South Korea. J*ournal of Asia TEFL, 13*(2), 72-89. https://doi.org/10.18823/asiatefl.2016.13.2.1.72.

Cabero-Almenara, J., i Palacios-Rodríguez, A. (2020a). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu». Traducción y adaptación del cuestionario «DigCompEdu Check-In». *EDMETIC*, *9*(1), 213-234. https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462.

Cabero-Almenara, J., i Palacios-Rodríguez, A. (2020b). Formación y competencias del profesorado en la era digital. *Revista Crónica, 5.*

Cabero-Almenara, J., i Palacios-Rodríguez, A. (2021). Metareflexión sobre la competencia digital docente: Análisis de los marcos competenciales. *Revista Panorámica, 32.*

Cabero-Almenara, J. i Valencia-Ortiz, R. (2018). Teacher education in ICT: Contributions from different training models. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE), 2*(2), 61-76. https://doi.org/10.32541/recie.2018.v2i2.pp61-76.

Cabero-Almenara, J., Valencia-Ortiz, R., i Palacios-Rodríguez, A. (2022). Formación virtual en tiempos de COVID-19. ¿Qué hemos aprendido? *IJERI International Journal*

Of Educational Research And Innovation, *17*, 14-26. https://doi.org/10.46661/ijeri.6361

Carless, D., i Boud, D. (2018). The development of student feedback literacy: Enabling uptake of feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 43*(8), 1315-1325. https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1463354.

Cascio, E. (2023). Keep calm—this is a judgment-free zone: teacher perceptions about classroom intervisitations. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, 16*(2), 226-238. https://doi.org/10.1108/JRIT-05-2022-0023.

Castaño, J., Vuorikari, R., Costa, P., Hippe, R., i Kampylis, P. (2021). Teacher collaboration and students' digital competence - evidence from the SELFIE tool. *European Journal of Teacher Education, 46*(3), 476–497. https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1938535.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria, 14*(1), 61–71.

Clement, M. i Vandenberghe, R. (2000). Teachers' professional development: a solitary or collegial (ad)venture? *Teaching and Teacher Education, 16 (*1), 81-101. https://doi.org/10.1016/S0742-051X(99)00051-7

Colás-Bravo, P.; Conde-Jiménez, J.; Reyes-de-Cózar, S. (2021) Sustainability and Digital Teaching Competence in Higher Education. *Sustainability, 13,* 12354. https://doi.org/10.3390/su132212354.

Consell de la Unió Europea. (2018). Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente (2018/C 189/01). *Diario Oficial de la Unión Europea, C 189,* 1–13. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=OJ:C:2018:189:TOC.

Comissió Europea. (2018). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones sobre el Plan de Acción de Educación Digital (COM(2018) 22 final). https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0022.

Comissió Europea (2019). *Key competences for lifelong learning.* Publications Office. Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540 .

Comissió Europea (2020). *Digital education action plan 2021–2027: Resetting education and training for the digital age.* (COM(2020) 624 final). Recuperat de https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan.

Comissió Europea (2023) *European skills agenda*. Publications Office of the European Union. Recuperat de https://data.europa.eu/doi/10.2767/345489.

Conde, M. A., Rodríguez-Sedano, F. J., Fernández-Llamas, C., Gonçalves, J., Lima, J., i García-Peñalvo, F. (2020). Fostering STEAM through challenge‐based learning, robotics, and physical devices: A systematic mapping literature review. *Computer Applications in Engineering Education, 29*(1), 46–65. https://doi.org/10.1002/cae.22354.

Consell de la Unió Europea (2018). Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 2018.

Corcelles-Seuba, M., Duran, D., Flores, M., Miquel, E., i Ribosa, J. (2023a). Percepciones docentes sobre observación entre iguales: Resistencias, agencia, procedimiento y objetivos de mejora. *Estudios sobre Educación, 44*, 35-58. https://doi.org/10.15581/004.44.002

Corcelles-Seuba, M., Miquel, E., i Duran, D. (2023b). Percepciones de los docentes sobre la observación recíproca entre iguales. *Revista de Educación, 402*, 221-247. https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-402-601

Corcelles-Seuba, M., Sala, I., Soler, M., i Duran, D. (2024). Impact of reciprocal peer observation on teacher collaboration perceptions. *British Educational Research Journal, 50*(3), 981-1001. https://doi.org/10.1002/berj.3958

Corcelles-Seuba, M., Ortiz, M., O'Leary, M., i Duran, D. (2025). A systematic review of reciprocal peer observation in higher education. *Professional Development in Education*, 1–18. https://doi.org/10.1080/19415257.2025.2480768

Cosh, J. (1998) Peer Observation in Higher Education -- A Reflective Approach. *Innovations in Education & Training International, 35*(2), 171-176. https://doi.org/10.1080/1355800980350211.

Costa, J. L. D. (1995). Teacher Collaboration: A Comparison of Four Strategies. *Alberta Journal of Educational Research, 41*(4), 407-20.

Creswell, J. W. (2015). *Qualitative, quantitative and mixed methods approaches.* (2.a ed.). Sage Publications.

Damon, W., i Phelps, E. (1989). Critical distinctions among three approaches to peer education. *International Journal of Educational Research, 13*(1), 9-19. https://doi.org/10.1016/0883-0355(89)90013-X.

Daniels, H. (2003) *Vygotsky y la pedagogía.* Paidós Ibérica.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., i Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute. https://doi.org/10.54300/122.311.

Darling-Hammond, L., i Hyler, M. E. (2020). Preparing educators for the time of COVID … and beyond. *European Journal of Teacher Education, 43*(4), 457–465. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1816961.

Day, C. (1999). *Developing Teachers: The Challenges of Lifelong Learning* (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203021316.

De la Iglesia, B., Forteza, D., i Duma, L. (2024). El feedback entre iguales y el desarrollo profesional docente: revisión sistemática. *Revista Española de Pedagogía, 82*(288), 335–358. https://www.jstor.org/stable/48773927.

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

Departament d'Educació (2022). *Marc de referència de la competència digital docent.* Generalitat de Catalunya.

Departament d'Educació (2023). *Educació bàsica. Competències transversals. Competència digital (CD).* Generalitat de Catalunya.

Desimone, L. M. (2009). Improving Impact Studies of Teachers' Professional Development: Toward Better Conceptualizations and Measures. *Educational Researcher, 38*(3), 181-199. https://doi.org/10.3102/0013189X08331140

Doppenberg, J. J., Bakx, A. W., i Brok, P. J. D. (2012). Collaborative teacher learning in different primary school settings. *Teachers And Teaching*, *18*(5), 547-566. https://doi.org/10.1080/13540602.2012.709731.

Drew, S., Phelan, L., Lindsay, K., Carbone, A., Ross, B., Wood, K., Stoney, S i Cottman, C. (2017). Formative observation of teaching: focusing peer assistance on teachers' developmental goals. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 42*(6), 914–929. https://doi.org/10.1080/02602938.2016.1209733

Dufour, R. (2004). What is a "Professional Learning Community"? *Educational Leadership, 61*(8), 6-11.

Duran, D. (2019). Aprenentatge docent entre iguals: mestres i escoles que aprenen uns dels altres. *Àmbits de Psicopedagogia i Orientació, 50*, 47-48. https://doi.org/10.32093/ambits.v0i50.1219.

Duran, D., Corcelles, M., i Miquel, E. (2020). L'observació entre iguals com a mecanisme de desenvolupament professional docent: La percepció dels participants de la Xarxa de Competències Bàsiques. *Àmbits de Psicopedagogia i Orientació, 53*, 48-59. https://doi.org/10.32093/ambits.vi53.2636.

Duran D., Corcelles-Seuba, M., i Miquel, E. (2021). Estructures d'aprenentatge col·laboratiu entre docents. Oportunitats de desenvolupament professional docent en el dia a dia. *Guix: Elements d'Acció Educativa, 481*, 39-43.

Duran, D. i De la Iglesia, B. (Coords); Corcelles, M.; Flores, M.; Forteza, D.; Garriga, I.; Miquel, E.; Monguillot, M.; Moreno, F.; Morodo, A.; Noguera, I.; Ortiz, M.; Ribosa, J.; Sala, I. i Soler, M. (2024). *L'Observació entre iguals com una eina per al desenvolupament professional docent. Informe de resultats de recerca de la Xarxa de Competències*. Generalitat de Catalunya. Institut de Recerca i Innovació Educativa.

Duran, D. (coord), Corcelles-Seuba, M., De la Iglesia, B., Flores, M., Miquel, E., i Ribosa, J. (2025). *Col·laboració docent per al desenvolupament professional. Observació entre iguals, codocència i aprenentatge entre escoles*. Horsori.

Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random House.

Economou, A. (2023). *SELFIEforTEACHERS: Designing and developing a self-reflection tool for teachers' digital competence* (EUR 31475 EN). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/561258.

Engen, B. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. [Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes]. *Comunicar*, *61*, 9-19. https://doi.org/10.3916/C61-2019-01.

Escudero, J. M., Martínez-Domínguez, B. i Nieto, J. M. (2018). Las TIC en la formación continua del profesorado en el contexto español. *Revista de Educación, 382*, 57–80. https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2018-382-392

Espinal, A., Vieira, C., i Magana, A. J. (2024). Professional Development in Computational Thinking: A Systematic Literature Review. *ACM Transactions On Computing Education, 24*(2), 1-24. https://doi.org/10.1145/3648477.

Estebanell, M.; López, V.; Peracaula, M.; Simarro, C.; Cornellà, P.; Couso, D.; González, J.; Alsina, A.; Badillo, E., i Heras, R. (2018). *Pensament Computacional en la formació de mestres. Guia didàctica.* Universitat de Girona. Recuperat de https://94225fdd-970a-480f-90fc-6b83d9bd3ef5.filesusr.com/ugd/974be3_eba4fe7acbf14087926829485b9e2ee7.pdf

Esteve-Mon, F., Adell-Segura, J., Llopis-Nebot, M., Novella, G. i Aparicio, J. (2019). The development of computational thinking in student teachers through an intervention with educational robotics. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 18(1), 139–152. https://doi.org/10.28945/4442.

Esteve-Mon, F. M., Llopis-Nebot, M. A., i Adell-Segura, J. (2020). Digital Teaching Competence of University Teachers: A Systematic Review of the Literature. IEEE *Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje, 15*(4), 399-406. https://doi.org/10.1109/rita.2020.3033225.

Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., i García-Martínez, I. (2020). Digital competences for teacher professional development. Systematic review. *European Journal Of Teacher Education*, *45*(4), 513-531. https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1827389.

Fletcher, J. A. (2018). Peer Observation of Teaching: A Practical Tool in Higher Education. *The Journal Of Faculty Development, 32*(1), 51-64. https://doi.org/10.13140/rg.2.2.19455.82084.

Flores, M., Sala-Bars, Í., Ortiz, M., i Duran, D. (2024). Does reciprocal peer observation promote the transfer of learning to teaching practice? *Psychology In The Schools*, *61*(10), 3873-3890. https://doi.org/10.1002/pits.23259.

Flores, M., Miquel, E., i Duran, D. (2025). Teacher collaborative knowledge building in Reciprocal Peer Observation. *European Journal Of Psychology Of Education, 40*(1). https://doi.org/10.1007/s10212-025-00945-7.

Fluijt, D., Bakker, C., i Struyf, E. (2016). Team-reflection: the missing link in co-teaching teams. *European Journal Of Special Needs Education, 31*(2), 187-201. https://doi.org/10.1080/08856257.2015.1125690.

Freeman, D. (1982). Observing Teachers: Three Approaches to In-Service Training and Development. *TESOL Quarterly, 16*(1), 21–28. https://doi.org/10.2307/3586560.

Friend, M. (2014). *Co-Teach! Creating and sustaining effective classroom partnerships in inclusive schools* (2nd ed.). Marilyn Friend, Inc.

Friend, M. (2016). Welcome to co-teaching 2.0. *Educational Leadership, 73*(4), 16–22.

Friend, M., i Cook, L. (1992). The New Mainstreaming. How It Really Works. *Instructor, 101*(7), 30-32,34,36.

Fullan, M. (1991). *The Meaning of Educational Change*. Teachers College Press.

Fullan, M. (2015). *The New Meaning of Educational Change* (5th Ed). Teachers College Press.

García Tartera, F. J. (2016). Competencias digitales en la docencia universitaria del siglo XXI (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Repositorio UCM. https://hdl.handle.net/20.500.14352/22478

Garrett, R., Zhang, Q., Citkowicz, M., i Burr, L. (2021). *How Learning Forward's Standards for Professional Learning are associated with teacher instruction and student achievement: A meta-analysis.* Center on Great Teachers and Leaders at the American Institutes for Research.

Garzón, E, Sola, T., Ortega, J.L., Marín, J.A., i Gómez, G. (2020). Teacher Training in Lifelong Learning—The Importance of Digital Competence in the Encouragement of Teaching Innovation. *Sustainability, 12*(7), 2852. https://doi.org/10.3390/su12072852.

Foster, E. (2022). Standards for Professional Learning: The Research. *Learning Forward.*

Ghomi, M. i Redecker, C. (2019). Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-assessment Instrument for Teachers' Digital Competence. https://doi.org/10.5220/0007679005410548 In *Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU* 2019), 541-548.

Gisbert, M. i Lázaro, J. L. (2015). Professional development in teacher digital competence and improving school quality from the teachers' perspective: a case study. *New Approaches in Educational Research, 4*(2), 115-122. https://doi.org/10.7821/naer.2015.7.123.

Goddard, Y. L., Goddard, R. D., i Tschannen-Moran, M. (2007). A Theoretical and Empirical Investigation of Teacher Collaboration for School Improvement and Student Achievement in Public Elementary Schools. *Teachers College Record, 109*(4), 877–896. https://doi.org/10.1177/016146810710900401.

Golden, A. K., Hemmeter, M. L., Edmonds, M., i Ledford, J. R. (2021). Reciprocal Peer Coaching and Teaching Teams' Use of Pyramid Model Practices. *Journal Of Early Intervention, 43*(3), 255-274. https://doi.org/10.1177/1053815121993225.

Gosling, D. 2002. *Models of peer observation of teaching*. LTSN Generic Centre.

Gosling, D. (2005). *Peer Observation of Teaching. Implementing a peer observation of teaching scheme with five case studies*. Staff and Educational Development Association Paper 118. SEDA.

Griffiths, A.-J., Alsip, J., Hart, S. R., Round, R. L., i Brady, J. (2020). Together We Can Do So Much: A Systematic Review and Conceptual Framework of Collaboration in Schools. *Canadian Journal of School Psychology, 36*(1), 59–85. https://doi.org/10.1177/0829573520915368.

Grover, S. i Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher, 42*(1), 38–43. https://doi.org/10.3102/0013189X12463051.

Guskey, T. R. (2002) Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: theory and practice, 8*(3/4), 381–391. https://doi.org/10.1080/135406002100000512.

Guskey, T. R. (2014). Measuring the Effectiveness of Educators' Professional Development. In *Handbook of Professional Development in Education: Successful Models and Practices, PreK-12.* Guilford Press.

Guskey, T. R. i Yoon, K. S. (2009). What Works in Professional Development? *Phi Delta Kappan, 90*(7). https://doi.org/10.1177/003172170909000709.

Gutiérrez J.; Pozo, M. T. i Fernández, A. (2002). Los estudios de caso en la lógica de la investigación interpretativa. *Arbor, Revista de Ciencia, Pensamiento y Cultura, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 171*(675), 67-89. https://doi.org./10.3989/arbor.2002.i675.1045.

Goker, S. (2006). Impact of Peer Coaching on Self-Efficacy and Instructional Skills in TEFL Teacher Education. *System, 34*(2). https://doi.org/10.1016/J.SYSTEM.2005.12.002.

Gümüş, E i Bellibaş, M.S. (2021) The relationship between the types of professional development activities teachers participate in and their self-efficacy: a multi-country analysis, *European Journal of Teacher Education, 46*(1), 67-94. https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1892639.

Hamilton, E. R. (2013). His ideas are in my head: Peer-to-peer teacher observations as professional development. *Professional Development in Education, 39*(1), 42-64. https://doi.org/10.1080/19415257.2012.726202.

Hamilton-Jones, B. i Vail, C.O. (2014) Preparing Special Educators for Collaboration in the Classroom: Pre-Service Teachers' Beliefs and Perspectives. *International Journal of Special Education, 28*(1), 56-68.

Hammersley-Fletcher, L. i Orsmond, P. (2004) Evaluating our peers: is peer observation a meaningful process?. *Studies in Higher Education, 29*(4), 489-503. https://doi.org/10.1080/0307507042000236380.

Hargreaves, A. (1994). *Changing teachers, changing times: Teachers' work and culture in the postmodern age.* Cassell.

Hargreaves, A. (2019). Teacher collaboration: 30 years of research on its nature, forms, limitations and effects. *Teachers and Teaching, 25*(5), 603-621.

Hargreaves, A. i Fink, D. (2006). *Sustainable leadership*. Wiley & Son.

Hargreaves, A., i Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school.* Teachers College Press.

Hargreaves, A. i O'Connor, M. T. (2020). *Profesionalismo colaborativo: cuando enseñar juntos supone el aprendizaje de todos*. Ediciones Morata, S. L

Hatlevik I. K. R. i Hatlevik O. E. (2018). Examining the Relationship Between Teachers' ICT Self-Efficacy for Educational Purposes, Collegial Collaboration, Lack of Facilitation and the Use of ICT in Teaching Practice. *Frontiers in Psychology, 9*, 935. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935.

Hayes, A. F., i Krippendorff, K. (2007). Answering the Call for a Standard Reliability Measure for Coding Data. *Communication Methods and Measures, 1*(1), 77–89. https://doi.org/10.1080/19312450709336664.

Hendry, G.D., Bell, A., i Thomson, K. (2014). Learning by observing a peer's teaching situation. *International Journal for Academic Development, 19*(4), 318–329. https://doi.org/10.1080/1360144X.2013.848806.

Hindin, A., Morocco, C. C., Mott, E. A., i Aguilar, C. M. (2007). More than just a group: teacher collaboration and learning in the workplace. *Teachers and Teaching, 13*(4), 349–376. https://doi.org/10.1080/13540600701391911.

Hu, D., Yuan, B., Luo, J., i Wang, M. (2021). A review of empirical research on ICT applications in teacher professional development and teaching practice. *Knowledge Management & E-Learning, 13*(1), 1–20. https://doi.org/10.34105/j.kmel.2021.13.001.

Hämäläinen, R., Nissinen, K., Mannonen, J., Lämsä, J., Leino, K., i Taajamo, M. (2020). Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge? *Computers In Human Behavior, 117,* 106672. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106672.

Ilomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., i Kantosalo, A. (2014). Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education And Information Technologies*, *21*(3), 655-679. https://doi.org/10.1007/s10639-014-9346-4.

INTEF (Ed.) (2014). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

INTEF (Ed.) (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

INTEF (2018). *Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula: Situación en España*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., i Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & Education, 68*, 473-481. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008.

Jao, L. (2013). Peer coaching as a model for professional development in the elementary mathematics context: Challenges, needs and rewards. *Policy Futures in Education, 11*(3), 290-298. https://doi.org/10.2304/pfie.2013.11.3.290.

Jao, L., i McDougall, D. (2016). Moving beyond the barriers: supporting meaningful teacher collaboration to improve secondary school mathematics. *Teacher Development, 20*(4), 557-573. https://doi.org/10.1080/13664530.2016.1164747.

Johnson, B. (2003). Teacher collaboration: good for some, not so good for others. *Educational Studies, 29*(4), 337–350. http://dx.doi.org/10.1080/0305569032000159651.

Johnston, A. L., Baik, C., i Chester, A. (2020). Peer review of teaching in Australian higher education: a systematic review. *Higher Education Research & Development, 41*(2), 390–404. https://doi.org/10.1080/07294360.2020.1845124.

Kelchtermans, G. (2006). Teacher collaboration and collegiality as workplace conditions. A review. *Zeitschrift für Pädagogik, 52*(2), 220-237. https://doi.org/10.25656/01:4454.

Kelchtermans, G. (2009). Who I am in how I teach is the message: self‐understanding, vulnerability and reflection. *Teachers and Teaching, 15*(2), 257–272. https://doi.org/10.1080/13540600902875332.

Kennedy, M. M. (2016). How Does Professional Development Improve Teaching? *Review of Educational Research, 86*(4), 945-980. https://doi.org/10.3102/0034654315626800

Kind, V., i Chan, K. K. H. (2019). Resolving the amalgam: connecting pedagogical content knowledge, content knowledge and pedagogical knowledge. *International Journal of Science Education, 41*(7), 964–978. https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1584931.

King-Sears, M., Brawand, A., Jenkins, M., i Preston-Smith, S. (2014). Co-teaching Perspectives from Secondary Science Co-teachers and Their Students with Disabilities. *Journal of Science Teacher Education*, *25*, 651–680. https://doi.org/10.1007/s10972-014-9391-2

Kinicki, K. i Kreintner, R. (2006) *Comportamiento Organizacional: Conceptos, problemas y prácticas*. Mc. Graw Hill.

Kleickmann, T., Trobst, S., Jonen, A., Vehmeyer, J., i Moller, K. (2016). The effects of expert scaffolding in elementary science professional development on teachers' beliefs and motivations, instructional practices, and student achievement. *Journal of Educational Psychology, 108*(1) 21–42. https://doi.org/10.1037/edu0000041.

Kocur, R. D. (2021). Collaborative Peer Observation of Teaching in Higher Education: Best Practices Review and Recommendations. *Christian Business Academy Review, 16*. https://doi.org/10.69492/cbar.v16i1.582.

Koehler, M. i Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60-70.

Kohler, F. W., McCullough, K. M., i Buchan, K. A. (1995). Using Peer Coaching to Enhance Preschool Teachers' Development and Refinement of Classroom Activities. *Early Education and Development, 6*(3), 215–239. https://doi.org/10.1207/s15566935eed0603_2.

Kohler, F.W., Ezell, H.K., i Paluselli, M. (1999). Promoting Changes in Teachers' Conduct of Student Pair Activities: An Examination of Reciprocal Peer Coaching. *The Journal of Special Education,33*(3), 154-165.

Kolleck, N. (2019). Motivational Aspects of Teacher Collaboration. *Frontiers In Education, 4.* https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00122.

Kukulska-Hulme, A (2012). How should the higher education workforce adapt to advancements in technology for teaching and learning? *The Internet and Higher Education, 15*(4) pp. 247–254. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.12.002.

Lauricella, A. R., Herdzina, J., i Robb, M. (2020). Early childhood educators' teaching of digital citizenship competencies. *Computers & Education, 158*, 103989. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103989.

Licklider, B. L. (1995). The effects of peer coaching cycles on teacher use of a complex teaching skill and teachers' sense of efficacy. J*ournal Of Personnel Evaluation In Education, 9*(1), 55-68. https://doi.org/10.1007/bf00975249.

Lieberman, A., i Mace, D. (2008). Teacher Learning: the Key to Educational Reform. *Journal of Teacher Education, 59*, 226-234. http://dx.doi.org/10.1177/0022487108317020.

Little, J. W. (1990). The persistence of privacy: Autonomy and initiative in teachers' professional relations. *Teachers College Record, 9*(4), 509-536.

Lortie, D.C. (1975) *Schoolteachers. A sociological study.* University of Chicago Press.

Lu, H. (2009). Research on peer coaching in preservice teacher education – A review of literature. *Teaching and Teacher Education, 26*(4), 748–753. https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.10.015.

Lázaro-Cantabrana, J., Usart-Rodríguez, M., i Gisbert-Cervera, M. (2019). Assessing teacher digital competence: The construction of an instrument for measuring the

knowledge of pre-service teachers. *Journal of New Approaches in Educational Research, 8*(1), 73–78. https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370.

López-Martín, E., i Ardura-Martínez, D. (2023). El tamaño del efecto en la publicación científica. *Educación XX1, 26*(1). https://doi.org/10.5944/educxx1.36276.

Martínez-Vargas, A. E. i Redondo-Duarte, S. (2024). La inquietud ante la observación en el aula en el docente de lenguas extranjeras. *Revista de Pedagogía, 76*(3), 79-97. https://doi.org/10.13042/bordon.2024.101884.

McDonald, R.P. (1999). *Test theory: A Unified Treatment*. Psychology Press.

Mc Garr, O., i Mc Donagh, A. (2020). Exploring the digital competence of pre-service teachers on entry onto an initial teacher education programme in Ireland. *Iris Educational Studies, 40*(1), 115-128. https://doi.org/10.1080/03323315.2020.1800501

Meagher, L., Lyall, C., i Nutley, S. (2008). Flows of knowledge, expertise and influence: a method for assessing policy and practice impacts from social science research. *Research Evaluation, 17*(3), 163–173. https://doi.org/10.3152/095820208X331720

Ministeri d'Educació i Formació Professional (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente.* Gobierno de España.

Miquel, E., Sabaté, B. i Morón, M. (2015). La docencia compartida, un recurso para favorecer buenas prácticas inclusiva. *Barcelona Inclusiva, 2014*. International Congress.

Miquel, E., i Duran, D. (2017). Peer Learning Network: implementing and sustaining cooperative learning by teacher collaboration. *Journal of Education for Teaching, 43*(3), 349-360. https://doi.org/10.1080/02607476.2017.1319509.

Miquel, E., Monguillot, M., Soler, M., i Duran, D. (2024). Reciprocal peer observation: a mechanism to identify professional learning goals. *Education Inquiry*, 1–17. https://doi.org/10.1080/20004508.2024.2370116.

Mishra, P. i Koehler, M.J. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teach. Coll. Rec., 108*, 1017–1054

Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (MEFPD) (2025). *TALIS 2024. Informe Español*. Secretaría General Técnica. Instituto Nacional de Evaluación

Educativa (INEE). Recuperat de https://www.educacionfpydeportes.gob.es/inee/evaluaciones-internacionales/talis/talis-2024.html

Mofield, E. L. (2020). Benefits and Barriers to Collaboration and Co-Teaching: Examining Perspectives of Gifted Education Teachers and General Education Teachers. *Gifted Child Today, 43*(1), 20–33. https://doi.org/10.1177/1076217519880588-

Mohaghegh, D. M., i McCauley, M. (2016). Computational Thinking: The Skill Set of the 21st Century. *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT), 7,* 1524-1530.

Monereo, C. (2010). La formación del profesorado: una pauta para el análisis e intervención a través de incidentes críticos. *Revista iberoamericana de educación, 52*, 149-178.

Mora-Ruano, J.G.; Heine, J.H. i Gebhardt, M. (2019). Does Teacher Collaboration Improve Student Achievement? Analysis of the German PISA 2012 Sample. *Frontiers in Education, 4*(85). https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00085.

Moreno-León, J, Román-González, M. i Robles, G. (2018) On computational thinking as a universal skill: A review of the latest research on this ability. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1684-1689. https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363437.

Mortis, S., Valdés, A., Angulo, J., García, R. I., i Cuevas, O. (2013). Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Municipio de un Estado del Noroeste de México. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, 52*(2), 135-153.

Motallebzadeh, K., Hosseinnia, M., i Domskey, J. G. H. (2017). Peer observation: A key factor to improve Iranian EFL teachers' professional development. *Cogent Education, 4*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1277456.

Murray, S., Ma, X., i Mazur, J. (2009). Effects of Peer Coaching on Teachers' Collaborative Interactions and Students' Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research, 102*(3), 203–212. https://doi.org/10.3200/JOER.102.3.203-212.

Nehez, J. (2024). How to identify actions to improve in the practices of a professional learning community: a study of an action research project. *Educational Action Research, 32*(5), 884–902. https://doi.org/10.1080/09650792.2023.2298424.

OECD (2013). *The Teaching and Learning International Survey (TALIS) 2013: Main findings from the survey and implications for education and training policies in Europe.* OECD Publishing.

OECD (2020). *TALIS 2018 Results (Volume II): Teachers and School Leaders as Valued Professionals*, TALIS, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/19cf08df-en.

Opfer, V. D., i Pedder, D. (2011). Conceptualizing Teacher Professional Learning. *Review of Educational Research, 81*, 376-407. http://dx.doi.org/10.3102/0034654311413609.

Ostovar-Nameghi, S. A., i Sheikhahmadi, M. (2016). From Teacher Isolation to Teacher Collaboration: Theoretical Perspectives and Empirical Findings. *English Language Teaching, 9*(5), 197. https://doi.org/10.5539/elt.v9n5p197.

O'Leary, M., i Savage, S. (2019). Breathing new life into the observation of teaching and learning in higher education: moving from the performative to the informative. *Professional Development in Education, 46*(1), 145–159. https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1633386

O'Leary, M. (2020). *Classroom observation: A guide to the effective observation of teaching and learning* (Second ed.). Routledge.

O'Leary, M. (2022). Rethinking teachers' professional learning through unseen observation. *Professional Development in Education, 50*(6), 1162–1175. https://doi.org/10.1080/19415257.2022.2125551.

Palacios-Rodríguez, A., i Martín-Párraga, L. (2021). Formación del profesorado en la era digital. Nivel de innovación y uso de las TIC según el marco común de referencia de la competencia digital docente. *Revista de Investigación y Evaluación Educativa-Revie, 8*(1), 28-53. https://doi.org/10.47554/revie2021.8.79.

Palacios-Rodríguez, A., Martín-Párraga, L., i Gutiérrez-Castillo, J.J. (2022). Enhancing Digital Competency: Validation of the Training Proposal for the Development of Teaching Digital Competence according to DigCompEdu. *Contemporary Education and Teaching Research, 3*(2), 29-32. https://doi.org/10.47852/bonviewCETR2022030201.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas.* Basic Books.

Parr, J. M., i Hawe, E. (2017). Facilitating real-time observation of, and peer discussion and feedback about, practice in writing classrooms. *Professional Development in Education, 43*(5), 709–728. https://doi.org/10.1080/19415257.2016.1241818.

Pettersson, F. (2017). On the issues of digital competence in educational contexts – a review of literature. *Education And Information Technologies, 23*(3), 1005-1021. https://doi.org/10.1007/s10639-017-9649-3.

Popp, J. S., i Goldman, S. R. (2016). Knowledge building in teacher professional learning communities: Focus of meeting matters. *Teaching And Teacher Education, 59*, 347-359. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.06.007.

Prenger, R., Poortman, C. L., i Handelzalts, A. (2019). The Effects of Networked Professional Learning Communities. *Journal of Teacher Education, 70*(5), 441-452. https://doi.org/10.1177/0022487117753574.

Pyhältö, K., Pietarinen, J., i Soini, T. (2015). Teachers' professional agency and learning – from adaption to active modification in the teacher community. *Teachers And Teaching, 21*(7), 811-830. https://doi.org/10.1080/13540602.2014.995483.

Quintanilla-Cobián, L., García-Gallego, C., Rodríguez-Fernández, R., Fontes de Gracia, S. i Sarriá-Sánchez, E. (2019). *Fundamentos de Investigación en Psicología*. UNED.

Redecker, C. i Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigComEdu.* Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770

Reeves, P. M., Pun, W. H., i Chung, K. S. (2017). Influence of teacher collaboration on job satisfaction and student achievement. *Teaching And Teacher Education, 67*, 227-236. https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.016.

Reilly, K. A. (2017). Observing peers develops practice, changes culture. *The Phi Delta Kappan, 98*(6), 13–18. http://www.jstor.org/stable/26386965.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., i Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM, 52*(11), 60–67. https://doi.org/10.1145/1592761.15927.

Ribosa, J., Corcelles-Seuba, M., Morodo, A., i Duran, D. (2023). Reducing teachers' resistance to reciprocal peer observation. *European Journal of Education, 59*(2). https://doi.org/10.1111/ejed.12606

Ribosa, J., Noguera, I., Monguillot, M., i Duran, D. (2024). Teachers' closeness of professional relationship and its role in learning perception after reciprocal peer observation. *Teaching and Teacher Education, 140,* 104469. https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104469.

Ridge, B. L., i Lavigne, A. L. (2020). Improving instructional practice through peer observation and feedback. *Education Policy Analysis Archives, 28*(61). https://doi.org/10.14507/epaa.28.5023.

Ronfeldt, M., Farmer, S., McQueen, K., i Grissom, J. (2015). Teacher collaboration in instructional teams and student achievement. *American Educational Research Journal, 52*(3), 475-514. *https://doi.org/10.3102/0002831215585562*.

Rose, J., i Reynolds, D. (2008). Teachers' continuing professional development: rooting practice in the classroom. *International Journal of Management in Education, 2*(1), 14-29. https://doi.org/10.1504/ijmie.2008.016228.

Rosenholtz, S. J. (1989). Workplace conditions that affect teacher quality and commitment: Implications for teacher induction programs. *Elementary School Journal, 89,* 421–439. http://dx.doi.org/10.1086/461584.

Rosselló, M. R., i De la Iglesia, B. (2021). El feedback entre iguales y su incidencia en el desarrollo profesional docente. *Revista complutense de educación, 32*(3), 371. http://dx.doi.org/10.5209/rced.70173.

Ruiz, F.J; Hernández, P. i Cebrián, M. (2018). *Programación y Robótica Educativa: Enfoque Didáctico-Técnico y experiencias de aula.* Jornada de Programación, Robótica e Impresión 3D. Universidad de Málaga. Recuperat de https://riuma.uma.es/rest/api/core/bitstreams/9f090b34-17b4-465f-9949-bdd1b70d970e/content

Rushkoff, D. (2024). *Program or be programmed: Eleven Commands for the AI Future.* OR Books.

Røkenes, F. M., Grüters, R., Skaalvik, C., Lie, T. G., Østerlie, O., Järnerot, A., Humphrey, K., Gjøvik, Ø., i Letnes, M. (2022). Teacher educators' professional digital competence in primary and lower secondary school teacher education. *Digital Kompetanse, 17*(1), 46–60. https://doi.org/10.18261/njdl.17.1.4.

Santos, G. M. M. C., Ramos, E. M. C. P. S. L., Escola, J., i Reis, M. J. C. S. (2019). ICT Literacy and School Performance. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology, 18*(2), 19-39.

Schön, D. (1983) *The reflective practitioner: how professionals think in action.* Basic books.

Shakenova, L. (2017). The Theoretical Framework of Teacher Collaboration. *Khazar Journal of Humanities and Social Sciences, 20*(2), 34–48. https://doi.org/10.5782/2223-2621.2017.20.2.34

Soler, M., Cairó, A., i García, R. (2025). La observación entre iguales para el desarrollo de la competencia digital sin pantallas. *Cuadernos de Pedagogía, 562*.

Soler, M., Corcelles-Seuba, M., i Duran, D. (2025). Robots entre iguals. Una experiència Formativa d'Èxit en l'Aplicació de la Robòtica a l'Aula. *Revista Catalana De Pedagogia, 28, 85–99*. https://doi.org/10.2436/20.3007.01.226.

Soler, M., Corcelles-Seuba, M. i Duran, D. (2026). Reciprocal Peer Observation for Enhancing Teachers' Digital Competence: Insights from Educational Robotics Implementation. *Journal of New Approaches in Educational Research. 15, 15*. https://doi.org/10.1007/s44322-026-00064-1.

Spante, M., Hashemi, S. S., Lundin, M., i Algers, A. (2018). Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education, 5*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2018.1519143.

Sparks, G. M. (1986). The Effectiveness of Alternative Training Activities in Changing Teaching Practices. *American Educational Research Journal, 23*(2), 217-225. https://doi.org/10.3102/00028312023002217.

Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., i Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of Educational Change, 7*(4), 221–258. https://doi.org/10.1007/s10833-006-0001-8.

Thurlings, M., Vermeulen, M., Bastiaens, T., i Stijnen, S. (2012). Investigating feedback on practice among teachers: Coherence of observed and perceived feedback. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning, 20*(4), 473–490. https://doi.org/10.1080/13611267.2012.725981.

Tichenor, M. i Tichenor, J. (2019). Collaboration in the Elementary School: What Do Teachers Think? *Journal of Curriculum and Teaching, 8*(2). https://doi.org/10.5430/jct.v8n2p54.

Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., i Fung, I. (2007). Teacher professional learning and development: Best evidence synthesis iteration. A *Ministry of Education eBooks*. https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17384.

Timperley, H., 2011. *Realizing the power of professional learning.* Open University Press.

Topping, K., Buchs, C., Duran, D., i van Keer, H. (2017). *Effective peer learning: From principles to practical implementation.* Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315695471

Truijen, K. J. P., Sleegers, P. J. C., Meelissen, M. R. M., i Nieuwenhuis, A. F. M. (2013). What makes teacher teams in a vocational education context effective? A qualitative study of managers' view on team working. *Journal of Workplace Learning, 25,* 58–73. http://doi.org/10.1108/13665621311288485.

UNESCO. (2016). *Educació 2030: Declaració d'Incheon i marc d'acció per a la implementació de l'Objectiu de Desenvolupament Sostenible 4: Garantir una educació inclusiva, equitativa i de qualitat i promoure oportunitats d'aprenentatge al llarg de la vida per a tothom.* CATESCO.

UNESCO (2021). *Reimagining our futures together. A new social construct for education.* Report from the International Comission on the Futures of Education.

UNESCO (2022). *Transformar la enseñanza desde dentro: tendencias actuales en la situación y el desarrollo del personal docente*, Día Mundial de los Docentes 2022. Recuperat de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383002_spa.locale=en.

Vangrieken, K., Dochy, F., Raes, E., i Kyndt, E. (2015). Teacher collaboration: A systematic review. *Educational Research Review, 15*, 17–40. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.04.002.

Vangrieken, K., Grosemans, I., Dochy, F., i Kyndt, E. (2017). Teacher autonomy and collaboration: A paradox? Conceptualizing and measuring teachers' autonomy and collaborative attitude. *Teaching And Teacher Education, 67*, 302-315. https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.021.

Verástegui, M., i González, P. (2019). Pensadero de maestros: Una dinámica docente de práctica reflexiva. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 23*(4), 152–173. https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11715.

Viladrich, C., Angulo-Brunet, A., i Doval, E. (2017). A journey around alpha and omega to estimate internal consistency reliability. *Anales De Psicología Annals of Psychology, 33*(3), 755–782. https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.26840.1

Visone, J. D. (2019). What teachers never have time to do: peer observation as professional learning. *Professional Development in Education, 48*(2), 203–217. https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1694054.

Vuorikari, R. (2019) *Innovating Professional Development in Compulsory Education - An analysis of practices aimed at improving teaching and learning*. Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/948518.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes.* Harvard University Press.

Walther-Thomas, C. (1997) Co-teaching experiences: the benefits and problems that teachers and principals report over time. *Journal of Learning Disabilities, 30*(4), 395–413. https://doi.org/10.1177/002221949703000406.

Walker, D., Patten, T., i Stephens, S. (2022). Peer observation of teaching in a post-primary context. *Irish Educational Studies, 43*(1), 47–60. https://doi.org/10.1080/03323315.2021.2022512.

Weddle, H. (2022). Approaches to studying teacher collaboration for instructional improvement: A review of literature. *Educational Research Review, 35,* 100415. http://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100415.

Wennergren, A. C. (2015). Teachers as learners – with a little help from a critical friend. *Educational Action Research, 24*(2), 260–279. https://doi.org/10.1080/09650792.2015.1058170.

Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: Sociocultural approach to mediated action.* Harvard University Press.

Whalley, R., i Barbour, M. (2020). Collaboration and Virtual Learning in New Zealand Rural Primary Schools: A Review of the Literature. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 102–125. https://doi.org/10.17718/tojde.727983.

Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM, 49*(3): 33-35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215.

Yiend, J., Weller, S., i Kinchin, I. (2012). Peer observation of teaching: The interaction between peer review and developmental models of practice. *Journal of Further and Higher Education, 38*(4), 465–484. https://doi.org/10.1080/0309877X.2012.726967.

Zhang, S., Liu, Q. i Wang, Q. (2017). A study of peer coaching in teachers' online professional learning communities. *Universal Access in the Information Society, 16*, 337–347. https://doi.org/10.1007/s10209-016-0461-4.

Zhao, Y., Llorente, A. M. P., i Gómez, M. C. S. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers and Education, 168*, 104212. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212.

Normativa i referències legals

Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació (art. 91). *Boletín Oficial del Estado, 106*, 17158-17207.

Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades, i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE (Reglament general de protecció de dades). *Diari Oficial de la Unió Europea, L 119*, 1–88. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CA/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679

Resolució ENS/1356/2016, de 23 de maig, per la qual es dóna publicitat a la definició de la competència digital docent. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC), 7133.* https://dogc.gencat.cat/ca/document-del-dogc/?documentId=730633.

Resolución de 4 de mayo de 2022, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación, sobre la actualización del marco de referencia de la competencia digital docente. (BOE núm. 116, 67979–68026; BOE-A-2022-8042).

DECRET 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica.

Resolució, de 3 de febrer de 2023, per la qual es defineixen les modalitats i els procediments d'acreditació de la competència digital docent. Departament d'Educació. Direcció general d'Innovació, Digitalització, Currículum i Llengües.

VII. ANNEXOS

Annex I. Material formatiu de l'observació entre iguals

Material formatiu a l'Espai Virtual

1. L'observació entre iguals

L'observació entre iguals consisteix en parelles de docents, amb graus d'experiència i estatus similars, que acorden observar-se, mútuament, un o diversos aspectes pedagògics de la seva acció a l'aula, per mitjà d'instruments de recollida d'evidències de la pràctica docent a l'aula que s'utilitzen per, posteriorment, oferir-se un feedback o retroalimentació constructiva mútua que permeti la reflexió i la concreció d'objectius de millora de la pràctica d'ambdós docents (Duran, Corcelles i Miquel, 2020).

En aquest vídeo es mostren les diverses fases de la pràctica d'observació docent entre iguals, creada dins el marc de la Xarxa de Competències del Departament d'Educació, conjuntament amb el GRAI (Grup de Recerca d'Aprenentatge entre Iguals) de la UAB, i enregistrada a l'escola Josep Baltà i Elias (Vilafranca del Penedès).

https://youtu.be/I-ypex8-hQk



Per saber més sobre l'observació entre iguals:

- L'aprenentatge entre docents. Lloc web del Grup GRAI.

- Pràctica d'observació entre iguals al Bronx. Vídeo en anglès.
  Pairing Teachers to Drive Professional Development
  Regular peer-to-peer observations—with a focus on learning, not evaluation—fosters a culture of growth and safety for teachers.

1.1. Les fases del procés

L'Observació entre iguals consta de quatre fases: la sessió de preobservació, la sessió d'observació, la sessió de *feedback* o retroalimentació i la síntesi reflexiva.

Cicle de l'OEI de Mireia Soler Miralles

A continuació es descriuen les quatre fases, tal com es porten a terme en el context de *Robots entre iguals*:

1. Sessió de preobservació.

En aquesta sessió, la parella acordarà els aspectes següents:

- Focus l'observació. En el marc de "Robots entre iguals", el focus d'observació està relacionat, com a condició sine qua non, amb la competència digital docent (CDD) de forma genèrica, i la robòtica educativa de forma específica. És imprescindible centrar el focus d'observació en un únic aspecte o àrea concreta de les que es proposen: Ensenyament i aprenentatge, Empoderament de l'alumnat, Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat.

- Indicadors d'observació. S'ofereixen un llista d'indicadors i accions observables per a cadascuna de les àrees de la competència digital docent relacionades amb la robòtica educativa. Durant la sessió de preobservació, cada persona n'haurà de seleccionar, modificar i/o ajustar un màxim de cinc ítems d'observació.

- La recollida de dades: Els ítems seleccionats es recolliran a la graella d'observació, que serà un dels instruments que farà servir l'observador en la recollida de dades. Cal preparar aquesta graella de forma conjunta i consensuada, amb la selecció i adaptació dels ítems observables. A més, filmarà alguns moments de l'actuació docent, amb la intenció de seleccionar petits clips, per a la sessió de feedback, com a evidència d'aplicació a l'aula. Trobareu una orientació de com fer-ho fàcilment amb el mòbil.

En cas que sigui necessari recollir l'autorització dels drets d'imatge, en aquest enllaç s'ofereix un model.

- Revisió del decàleg d'un feedback efectiu en el marc de l'observació entre iguals.

- La confidencialitat: Per tal de preservar el caràcter personal del procés, la parella pot signar un acord de confidencialitat.

2. Sessió d'observació.

Previ a aquesta sessió, s'informarà els alumnes de la pràctica d'observació entre iguals.

En aquesta sessió, la persona observadora observarà activament la sessió, ajudat de la graella d'observació, on podrà també anotar el moment en què es produeixen les observacions, per tal de localitzar-les fàcilment en els moments enregistrats.

L’observador no ha d’intervenir en la sessió i ha de procurar que la seva presència sigui discreta i respectuosa.

En finalitzar, la persona observada redactarà un text breu com a informe post-observació o reflexió sobre la pràctica. Aquest informe l'haurà de dur a la sessió de feedback, valorant la sessió. Al document personal de l'OEI se'n recullen els següents aspectes:

● S'ha complert l'objectiu de la sessió?

● La planificació, selecció de recursos, estratègies d'ensenyament i avaluació, han estat adequades?

● Quins aspectes han funcionat millor? Quins aspectes han resultat més complexos o no tan satisfactoris?

● Quina valoració general faig de la sessió? El seminari m'ha ajudat a portar-la a terme??

● Quin objectiu em proposo, a partir d'ara, com a docent, pel que fa al pensament computacional i la robòtica educativa?

3. Sessió de *feedback* o retroalimentació

Es recomana que la sessió de *feedback* tingui lloc, com a màxim, dins de la setmana següent a la sessió d’observació.

A la sessió presencial del seminari, es presentarà el Decàleg del *Feedback* Efectiu que servirà com a guia tant per a la persona observadora com la persona observada.

La sessió pot seguir la següent estructura:

En primer lloc, la persona observadora convida la persona observada a fer una autoavaluació de la sessió, a partir de l’escrit elaborat per ella, al final de la sessió observada (informe postobservació).

Seguidament, la persona observadora presenta les seves observacions recolzades en evidències com, per exemple, un parell de clips de vídeo (almenys d’una fortalesa i d’alguna actuació que requereixi explicació).

La persona observada participa activament en aquest diàleg, seguint també les recomanacions dels rols.

Finalment i de forma conjunta, es proposen aspectes concrets de millora docent. Pocs i assumibles, especificant els passos que se seguiran per intentar assolir-los.

4. Informe final de la persona observada

Es tracta d'un informe final de la persona observada o síntesi reflexiva que pretén recollir els elements rellevants de la sessió de feedback i un objectiu de millora docent i el pla de treball per assolir-lo.

Totes les fases del procés i els documents guia per a l'Observació entre Iguals en el marc de *Robots entre iguals,* es troben al document personal de l'OEI.

 Per saber més sobre les fases de l'observació entre iguals i la pràctica:

- Sessions d'observació recíproca en parella. Material de suport elaborat per la XXCB per a la recerca del 22-23.
- Vídeo Classroom Observation Strategies: Peer Observation (en anglès).
- Observación entre iguales. Contexto y orientaciones para iniciar la experiencia. Mariana Morales.

1.2. Els beneficis de l'Observació entre Iguals

Múltiples estudis en la recerca mostren diversos beneficis de la pràctica de l'observació entre iguals.

A continuació se'n destaquen els més rellevants, classificats en tres àmbits.

- En l'àmbit de l'alumnat:

- La pràctica d'OEI permet i facilita que la pràctica educativa s'ajusti més a les necessitats de l'alumnat. L'ús de protocols i instruments d'observació, com eines per estructurar la situació observada i el feedback posterior, permeten identificar aspectes de millora i de reflexió sobre la pràctica docent, ajuden a centrar la mirada en les dimensions que correlacionen amb millor aprenentatge de l'alumnat (Muijs *et al.*, 2018).

- Els docents, en participar en una sessió de *feedback* efectiu, adquireixen eines que després els serviran per a donar *feedback* a l'alumnat.

- Gràcies a l'OEI, hi ha un augment de la qualitat en els processos d'ensenyament-aprenentatge i avaluació de l'alumnat.

- En l'àmbit del professorat:

- La pràctica promou l'autoreflexió, millorant la capacitat d'autocontrol i autonomia sobre el seu treball i pràctica de l'autoregulació (Al Qahtani *et al*., 2011).

- La sessió de *feedback* genera discussions constructives que aporten una millora en el coneixement pràctic. El professorat implicat pot identificar les seves febleses i corregir-les, a més de descobrir les seves fortaleses i desenvolupar-les (Whipp y Pengelley, 2017; Grainger *et al.,* 2016 y OECD, 2019).

- Hi ha una millora de les habilitats interpersonals, en tant que es té compte la parella amb qui es realitza l'observació.

- Veure altres gestions d'aula i metodologies permet identificar fortaleses, millorar l'autoconfiança docent i encoratjar processos propis de millora docent, ja que hi ha un augment de la seguretat per ensenyar i aprendre sobre l'ensenyament (Alam *et al.,* 2020; Alsaleh *et al.,* 2017).

- En l'àmbit del centre:

- Millora el clima de claustre, fomentant més cohesió de grup.

- Ajuda a implementar noves metodologies i innovacions, ja que la pràctica permet aprendre diferents metodologies d'ensenyament i habilitats de gestió de l'aula, la qual cosa incrementa el repertori d'estratègies i competències docents, com a claustre (Thomson *et al.,* 2015).

- Afavoreix a la construcció d'una cultura col·laborativa de centre, fomentant un canvi en les concepcions educatives, desenvolupament de la col·legialitat i respecte cap als enfocaments dels col·legues, revertint en la millora del clima del centre. (Bell y Mladenovic, 2008; Quinlan y Åkerlind, 2000).

- Els docents que intercanvien idees i pràctiques declaren tenir nivells més alts de satisfacció en el treball, d'autoeficàcia i millors relacions amb els estudiants, elements que contribueixen eficaçment a la millora del clima escolar.

 Per saber més sobre els beneficis de l'OEI:

- Vídeo Begoña de la Iglesia i Maria Rosa Rosselló (UIB).

- Corcelles-Seuba, M., Sala-Bars, I., Soler, M. & Duran, D. (2024). Impact of reciprocal peer observation on teacher collaboration perceptions. British Educational Research Journal, 00, 1–21. https://doi.org/10.1002/berj.3958
- Corcelles-Seuba, M.; Duran, D. Flores, M., Miquel, E & Ribosa, J. (2023) Percepciones docentes sobre observación entre iguales: resistencias, agencia, procedimiento y objetivos de mejora. Estudios sobre Educación. 44, 2022, 35 - 58. https://doi.org/10.15581/004.44.002
- Corcelles, M.; Miquel., E. & Duran, D. (2023). Teachers' perceptions of Reciprocal Peer Observation/ Percepciones de los docentes sobre la observación recíproca entre iguales. Revista de Educación, 402, 237-266. https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2023-402-601
- Ribosa, J.; Corcelles, M.; Morodo, A. & Duran, D. (2023). Reducing teachers' resistance to reciprocal peer observation. European Journal of Education. https://doi.org/10.1111/ejed.12606

1.3. Altres referències bibliogràfiques

- Alam, J., Aamir, S. M. y Shahzad, S. (2020). Continuous professional development of secondary school teachers through peer observation: Implications for policy & practice. Research Journal of Social Sciences & Economics Review, 1(1), 56-75.
- Al Qahtani, S., Kattan, T., Al Harbi, K. y Seefeldt, M. (2011). Some thoughts on educational peer evaluation. South-East Asian Journal of Medical Education, 5(1), 47-49.
- Alsaleh, A., Alabdulhadi, M. y Alrwaished, N. (2017). Impact of peer coaching strategy on pre-service teachers' professional development growth in Kuwait. InternationalJournal of Educational Research, 86, 36-49.
- Bell, A. y Mladenovic, R. (2008). The benefits of peer observation of teaching for tutor development. Higher Education, 55(6), 735-752.
- Duran, D., Corcelles, M. y Miquel, E. (2020). La observación entre iguales como mecanismo de desarrollo profesional docente. La percepción de los participantes de la Xarxa de Competències Bàsiques. Ámbitos de Psicopedagogía y Orientación, 53, 49-61.
- Grainger, P., Crimmins, G., Burton, K. y Oprescu, F. (2016). Peer review of teaching (PRoT) in higher education: A practitioner's reflection. Reflective Practice, 17(5), 523-534.
- Muijs, D., Reynolds, D., Sammons, P., Kyriakides, L., Creemers, B. P. y Teddlie, C. (2018). Assessing individual lessons using a generic teacher observation instrument: How useful is the International System for Teacher Observation and Feedback (ISTOF)? ZDM, 50(3), 395-406.

- OECD (2019). TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and school leaders as lifelong learners. París: OECD Publishing.
- Quinlan, K. M. y Åkerlind, G. S. (2000). Factors affecting departmental peer collaboration for faculty development: Two cases in context. Higher Education, 40(1), 23-52.
- Thomson, K., Bell, A. y Hendry, G. (2015). Peer observation of teaching: the case for learning just by watching. Higher Education Research & Development, 34(5), 1060-1062. 12. Bambrick-Santoyo, P. (2019). If you want them to get it, get them to see it. Educational Leadership, 76(6), 18-22.
- Whipp, P. R. y Pengelley, R. (2017). Confidence building through peer observation of teaching and peer coaching in university departments: A good investment for some and not others. International Journal of Mentoring and Coaching in Education, 6(2), 99-115.

Presentació de la sessió formativa



01 L'observació entre iguals

L'observació entre iguals consisteix en parelles de docents, amb graus d'experiència similar, que acorden observar-se mútuament un o diversos aspectes pedagògics de la seva acció a l'aula, per mitjà d'instruments de recollida d'evidències, per posteriorment oferir-se retroalimentació constructiva mútua, que permeti reflexionar per trobar objectius de millora (Duran et al., 2020).

ASPECTES PEDAGÒGICS

RETROALIMENTACIÓ CONSTRUCTIVA

RECOLLIDA D'EVIDÈNCIES

OBJECTIUS DE MILLORA



02 La importància del *feedback*

PRÀCTICA DE COL·LABORACIÓ PER AL DESENVOLUPAMENT PROFESSIONAL DOCENT

IT'S ABOUT LEARNING, NOT EVALUATION



PROFESSIONAL GROWTH PARTNERS

02 El decàleg del *Feedback* efectiu

PERSONA OBSERVADORA VS. PERSONA OBSERVADA

Accés al decàleg





Anàlisi de casos (I)

Pel que fa a "Dedicar uns minuts a promoure la reflexió i visualització dels aprenentatges adquirits" em va agradar molt, tal com es veu al vídeo, que t'asseguressis que tothom t'escoltava abans de fer la reflexió amb el "mans amunt".
A més, vas posar èmfasi en allò que els infants havien après a partir de la seva reflexió: brillant!

Com a aspecte de millora, potser seria deixar que la reflexió surti una mica més dels alumnes i conduir-la cap a la transferència a altres tipus de text i situacions.

Sí, això em passa molt, que agafo molt el protagonisme. (...) És clar, extrapolar-ho a altres tipus de text; que, de fet, és un indicador. D'acord.


(...) I llavors vaig veure que tots els grups van fer la reflexió. I vas tancar la sessió i bé, la vaig veure molt positiva.
Algun element de millora que pensis que podria haver fet?
En aquesta activitat, la veritat és que no vaig veure res així per millorar. Potser, una cosa de millora que no és cosa teva, va ser el temps. A aquesta sessió crec que li va faltar temps, perquè quan més engrescats estaven els alumnes, s'havia d'acabar.
Disposar de més temps. Sí, sí, és veritat.
Com a persona observada, em vaig sentir còmode i penso que els alumnes no es van sentir estranys.
(...)
De la part del final, es van dispersar i parlar de coses que no venien al cas, però mínimament va quedar assolit el que havia de quedar assolit.
Bé, pel final de la sessió, el tema de "dedicar uns minuts a reflexionar i verbalitzar els aprenentatges" va anar prou bé. Vaig trobar molt interessant que els preguntessis primer què els havia costat i després què havien sabut fer bé. Pel petits que són, van poder dir moltes coses. Potser podries fer preguntes més concretes.
Clar, es nota molt a l'hora de fer diàleg el grau de maduresa que tenen, ja que alguns es queden amb el que els ha agradat.
Aquí el treball previ és molt important, també.


03 Comencem: La sessió preobservació
Indicadors d'observació
Tres àrees:
- Ensenyament i aprenentatge (àrea 3)
- Empoderament de l'alumnat (àrea 5)
- Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat (àrea 6)
Revisar tasca Selfie for teachers
Document personal OEI
(persona observada)
Primera pestanya
Graella d'observació
Pensada de forma consensuada: l'emplena la persona observadora, l'entrega la persona observada (tasca 8.1)
GRÀCIES

Annex II. Decàleg del feedback efectiu




5
BASA LES TEVES APORTACIONS EN EVIDÈNCIES
Centra't en allò que ha vist, ja que has basat la teva observació en uns objectius clars i rellevants, prèviament consensuats. Fes referència a les anotacions i als clips de vídeo, usant un llenguatge descriptiu, evitant les interpretacions, comentaris d'opinió, valoracions personals o judicis.
OFEREIX UN FEEDBACK INDAGADOR, BASAT EN PREGUNTES
6
Encoratja la reflexió mitjançant preguntes concretes i desafiants per a tenir més informació d'aquelles accions susceptibles de millora. Un diàleg més exploratori ajudarà a reflexionar amb més profunditat. Per exemple: "Em pots explicar què esperaves aconseguir amb aquesta tasca/activitat/proposta?"
EVITA LA COMPLAENÇA
7
Cal donar missatges honestos sobre la pràctica observada que són susceptibles de millora, recolzats en les evidències anotades i/o enregistrades. Aconseguir un equilibri entre el tacte i la transparència a l'hora de donar o rebre comentaris és un repte clau per a la millora de l'aprenentatge professional docent.
DESTACA ELS PUNTS FORTS I REPTES DE LA PRÀCTICA OBSERVADA
8
Proporciona un feedback honest, accentuant tant els aspectes positius com els possibles aspectes a millorar. Recorda que subratllar les fortaleses és tan útil com identificar el reptes de millora. Fes una crítica constructiva, amb comentaris equilibrats.
9
ENFOCA LA DISCUSSIÓ CAP A LA MILLORA
Promou acords compartits sobre qüestions clau per a la millora futura, i suports, si són necessaris. Amb la teva guia, la persona observada ha de poder autoavaluar-se. Es tracta de prioritzar aquelles que es poden treballar a curt termini. Recorda que l'objectiu final de l'observació entre iguals és identificar aspectes de millora i establir un objectiu per al desenvolupament professional docent.
10
SIGUES SENSIBLE
i evita un llenguatge sentenciós o crítiques que puguin afectar la confiança de l'altra persona o puguin generar una ofensa cap al company o la companya. El clima de seguretat i diàleg no es veuran afectats si el feedback és constructiu i no de judici, amb un llenguatge respectuós. Intenta no oferir solucions o dir el que tu faries, excepte si t'ho demanen de forma explícita.
Decàleg realitzat per Mireia Soler dins el projecte de formació i recerca Robots entre iguals, subjecte a Llicència Creative Commons Atribució-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional, com a adaptació de la guia elaborada pel Grup GRAI en el marc de la XCCBB, amb les aportacions de la recerca més recent recollides al lloc web!



1 RESERVA'T L'ESPAI I EL TEMPS ADEQUATS

Assegura't que la sessió de feedback té lloc poc després de la sessió d'observació, en un termini màxim d'una setmana. Procura disposar de prou temps per a desenvolupar el feedback, sense presses ni distraccions.

2 ESTABLEIX UN ENTORN SEGUR

És important que disposeu d'un clima, basat en la confidencialitat, la confiança i la professionalitat, on us sentiu còmodes per a participar d'un debat reflexiu sobre la pràctica docent i així poder aprendre els uns dels altres.

ESTIGUES TRANQUIL·LA 3

La persona observadora t'oferirà un punt de vista diferent de la teva actuació a l'aula amb el que pots estar en acord o en desacord. Mira de ser el màxim objectiu o objectiva possible i no consideris els comentaris del teu company o la teva companya com una ofensa.

PREPARA'T PER REFLEXIONAR 4

La sessió de feedback i l'observació t'han de permetre reflexionar sobre la pròpia pràctica, identificar fortaleses, desenvolupar l'autoconfiança i encoratjar a través de la indagació col·laborativa processos propis de millora docent.

5 SIGUES L'APRENENT

De la mateixa manera que ho fan els i les alumnes quan reflexionen conjuntament sobre el seu aprenentatge, cal que tinguis disposició d'aprendre. A més, quan reflexionem sobre com ensenyem pot resultar d'utilitat tractar de veure les coses des de la perspectiva dels i les alumnes i no des de la personal o docent.

6 ADOPTA UN ROL ACTIU

Participa i dialoga amb el teu company o la teva companya, aportant la teva perspectiva i les teves intencionalitats. El feedback ha de ser bidireccional, per tal de concretar els possibles punts de millora.

7 PREGUNTA

Demana aclariments, sol·licita exemples... Es tracta de construir de respostes conjuntes que fomenten el coneixement professional de forma col·laborativa.

APROFITA L'OPORTUNITAT PER MILLORAR 8

Considera la sessió de feedback com una oportunitat per millorar la teva competència professional, acceptant els comentaris com una crítica constructiva.

PREN NOTES DURANT LA SESSIÓ 9

Apunta i recull tot allò que consideris rellevant i oportú per al teu aprenentatge i per a fer un document reflexiu. Tingues en compte les observacions recolzades en evidències (anotacions, clips de vídeo...). No oblidis registrar, també, els punts forts.

10 PLANTEJA ACCIONS FUTURES

Amb la guia de l'observador o observadora, és moment d'autoavaluar-se. Recorda que l'objectiu final de l'observació entre iguals és identificar aspectes de millora i establir un objectiu per al desenvolupament professional docent. Es tracta de prioritzar aquelles que es poden treballar a curt termini i identificar-ne un objectiu, plantejant conjuntament com assolir-lo.

Decàleg realitzat per Mireia Soler dins el projecte de formació i recerca Robots entre iguals, subjecte a Llicència Creative Commons Atribució-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional, com a adaptació de la guia elaborada pel Grup GRAI en el marc de la XCCBB, amb les aportacions de la recerca més recent recollides al lloc web!

Annex III. Document personal de l'observació entre iguals.

ACORDS PREOBSERVACIÓ

En el marc de "**Robots entre iguals**", el focus d'observació està relacionat, com a condició *sine qua non*, amb la competència digital docent (CDD), de forma genèrica i la robòtica educativa, de forma específica. És imprescindible centrar el focus d' observació en un únic aspecte o àrea concreta. Un cop identificada l'àrea, és necessari triar uns indicadors d'observació concrets. En aquest document es presenta una proposta d'acord amb les tres àrees d'aplicació pràctica relacionades amb la robòtica.

a) Participants a l'Observació Entre Iguals (OEI)

Persona observada	Nom i cognoms	Persona observadora	Nom i cognoms

b) Context:

- Indica el curs o nivell i el robot/placa programable que has triat.	ROBOT
- Objectiu de la sessió, repte plantejat o situació d' aprenentatge vinculada (enllaça-hi el document):	Enllaç a la descripció de la sessió (Tasca 5)

c) Escriu, a continuació, el focus de l'observació acordat per la teva sessió:

Focus d'observació: En què es fixarà la persona observadora? - Aquesta qüestió està relacionada estretament amb la graella d'observació que es definirà conjuntament-.

d) Acordem els indicadors i la graella d'observació.

A partir dels indicadors plantejats i d'altres que pugueu consensuar, completeu la graella d'observació que farà servir l'observador. Aporta, a continuació, l'enllaç al document elaborat amb la graella ja preparada, a partir de la següent plantilla.

Enllaç al document graella d'observació preparat.

e) Recollida de dades:

Durant l'observació, a més de la graella d'observació prèviament ajustada, l'observador filmarà alguns moments de l'actuació docent, amb la intenció de seleccionar petits clips per a la sessió de feedback, com a evidència d'aplicació a l'aula. Trobareu una orientació de com fer-ho fàcilment amb el mòbil.

f) Revisió del decàleg d'un feedback efectiu: guies per a l'observador i l'observat.

Reviseu-los i ajusteu allò que calgui. Indiqueu si feu canvis.

Revisant el decàleg, afegiríeu o eliminaríeu alguna cosa, d'acord amb el vostre context?
En cas afirmatiu, indicar aquí. En cas negatiu, deixar en blanc.

g) Confidencialitat.

Per tal de preservar el caràcter personal del procés, la parella pot signar un acord de confidencialitat.

INFORME POST-OBSERVACIÓ:
REFLEXIÓ SOBRE LA PRÀCTICA

Nom i cognoms

Aquesta part correspon a la tramesa de la tasca 7.

1. S'ha complert l'objectiu de la sessió?

SÍ ☐ NO ☐

Raona la teva resposta, expressant com saps si s'ha complert o no:

2. La planificació, selecció de recursos, estratègies d'ensenyament i avaluació, han estat adequades?

SÍ ☐ NO ☐

Raona la teva resposta, expressant el motiu de l'adequació o no:

3. Quins aspectes han funcionat millor? Quins aspectes han resultat més complexos o no tan satisfactoris?

Aspectes positius:

Aspectes a millorar:

4. Quina valoració general faig de la sessió? El seminari m'ha ajudat a portar-la a terme?

5. Quin objectiu em proposo, a partir d'ara, com a docent, pel que fa al pensament computacional i la robòtica educativa?

DOCUMENT DE FEEDBACK O RETROALIMENTACIÓ

Aquesta part correspon a la tramesa de la tasca 8, conjuntament amb els clips de vídeo i l'arxiu d'àudio de la conversa de *feedback*.

Persona que fa d'observadora: Nom i cognoms

Facilita l'enllaç al document de feedback o retroalimentació **complet** que ha fet servir l'observador, on hi ha la graella d'observació, els indicadors i les idees principals del *feedback*.
Pot ser un document escanejat o fotografiat si l'observador l'ha emplenat en format analògic.

Enllaç al document de feedback_graella d'observació (Tasca 8.1).

SÍNTESI REFLEXIVA

Nom i cognoms

Aquesta part correspon a la tramesa de la tasca 9.

1. Respecte la sessió de feedback: Què t'emportes?

Quines observacions aportades per l'observador consideres rellevants? Per què?

2. Revisant l'objectiu de millora docent que et vas proposar al informe post-observació; t'agradaria mantenir-lo?

SÍ ☐ NO ☐

Explica i raona, a partir de les teves reflexions, l'element (o elements) de millora que et proposes, pel que fa al pensament computacional i la robòtica educativa. Quines accions concretes emprendràs per assolir la millora?

Annex IV. Graella d'observació i indicadors d'observació per àrees

GRAELLA D'OBSERVACIÓ i REGISTRE (a completar per part de l'observador)

Docent observat: -Nom i cognoms-

Docent observador: -Nom i cognoms-

D'acord amb el context de la CDD i la robòtica, trobaràs en el següent document una proposta d'indicadors d'observació relacionats amb les tres àrees d'aplicació pràctica principals. D'entre aquests indicadors, seleccioneu o adapteu els que considereu més rellevants per a la millora de la vostra pràctica, **amb un màxim de 5.**

En primer lloc, recorda el focus d'observació acordat amb el teu company/a:

-Escriure/copiar aquí-

Afegeix els indicadors seleccionats i/o adaptats a continuació (posa'n, també, el número):

Àrea relacionada	Indicador	Acció observable	L'he observat	Moment	Comentaris
Àre…	1		☐		
Àre…	1		☐		
Àre…	1		☐		
Àre…	1		☐		
Àre…	1		☐		

DOCUMENT RESUM PER A PREPARAR EL FEEDBACK
(a completar per part de l'observador):



- La sessió o situació d'aprenentatge està dissenyada i planificada d'acord amb els continguts del seminari i el focus d'observació acordat.

Totalment d'acord	D'acord	En desacord	Totalment en desacord
☐	☐	☐	☐

- La unitat o seqüència d'aprenentatge presentada integra continguts digitals diversos de manera coherent i estructurada i s'adapten al context d'aprenentatge concret en el qual s'estan usant.

Totalment d'acord	D'acord	En desacord	Totalment en desacord
☐	☐	☐	☐

- Destaca tres aspectes a mantenir que mostren fortalesa i efectivitat en la CDD (M'agrada…):

- Formula preguntes per a entendre millor aspectes de la sessió:

- Aporta tres suggeriments per a la millora contínua:

INDICADORS D'OBSERVACIÓ

Incorporació de la robòtica educativa a l'aula

D'acord amb el context de la CDD i la robòtica, es presenta a continuació una proposta d'indicadors d'observació relacionats amb les tres àrees d'aplicació pràctica principals: Ensenyament i aprenentatge, Empoderament de l'Alumnat i Desenvolupament de la Competència Digital de l'Alumnat. D'entre aquests indicadors, els docents poden seleccionar-ne o adaptar-ne els que considerin més rellevants i significatius per a la millora de la pràctica docent, **amb un màxim de 5.**

Àrea 3. Ensenyament i aprenentatge

Indicador	**Acció observable** (El/la docent…)
1. La proposta d'aprenentatge permet que l'alumnat faci un ús plural, diversificat, selectiu i responsable, de les tecnologies digitals (dispositius i robots) amb la finalitat d'assolir els objectius d'aprenentatge.	1.1. L'activitat està dissenyada de manera que l'alumnat ha de presentar digitalment els continguts apresos, un cop han treballat amb simuladors i jocs. 1.2. Els alumnes disposen de més d'un recurs o eina digital al seu abast. 1.3. L'objectiu d'aprenentatge es pot assolir només si s'empra una de les tecnologies digitals posada a disposició. 1.4. S'utilitzen, respectant la normativa sobre protecció de dades i les mesures de seguretat, aplicacions perquè l'alumnat creï relats col·laboratius. …
2. Resol els problemes tècnics i pedagògics que sorgeixen, gràcies al fet que disposa de coneixement teòric i pràctic de les tecnologies que s'estan utilitzant.	2.1. Resol dubtes dels alumnes, facilitant que siguin ells qui trobin la solució. 2.2. El seu discurs mostra coneixement teòric de les tecnologies. 2.3. Aplica el coneixement pràctic de les tecnologies en la resolució de dubtes i problemes tècnics. …
3. Adapta les estratègies i les tecnologies digitals de manera que pot proporcionar orientacions i suport a l'alumnat durant els seus processos d'aprenentatge en el moment que els necessiti.	3.1. Dona pautes i pistes fomentant l'aprenentatge. 3.2. Adapta les orientacions en funció del procés d'aprenentatge de cada alumne/a. 3.3. Utilitza eines de la plataforma virtual d'aprenentatge per establir una via de comunicació amb l'alumnat (per exemple, a través de la retroacció de les tasques de la plataforma virtual). 3.4. Utilitza un qüestionari digital o eina d'avaluació digital que li permet categoritzar els errors de comprensió en funció de les respostes de l'alumnat. …
4. Planteja activitats que tenen en compte l'aprenentatge entre iguals i el treball col·laboratiu, garantint la integració i la participació de tots els membres utilitzant les tecnologies digitals proporcionades.	4.1. L'activitat plantejada té en compte el treball col·laboratiu. 4.2. Els alumnes disposen d'oportunitats per facilitar-se *feedback* uns als altres. 4.3. Tots els alumnes tenen accés als dispositius i els empren. 4.4. La proposta facilita que l'alumnat empri sistemes digitals de planificació del treball grupal. 4.5. Utilitza les tecnologies digitals per fer un seguiment adequat de la participació de tots els membres dels grups de treball i les comparteix amb l'alumnat per estimular-ne l'autonomia. …



5. Promou que l'alumnat s'impliqui en el procés de presa de decisions sobre les estratègies i les tecnologies digitals.	5.1. L'alumnat pot prendre decisions respecte a la millor resposta al repte. 5.2. Tot l'alumnat necessita implicar-se en el procés i aportar quelcom. …
6. Ajusta les eines col·laboratives digitals a les necessitats del context, permetent que l'alumnat les incorpori al seu procés d'aprenentatge.	6.1. S'empren eines col·laboratives digitals adequades a la proposta. 6.2. Tots els alumnes participen activament en l'ús de les eines col·laboratives digitals. …
7. Durant el procés d'aprenentatge fomenta que els alumnes facin un recull ampli i variat de materials digitals, produccions, instruments…, que els poden ser útils per aprendre.	7.1. Es posa el focus en la metacognició i la reflexió sobre l'aprenentatge amb una varietat de materials digitals. 7.2. Es deixa temps per a la reflexió sobre l'aprenentatge, amb evidències. 7.3. S'efectuen activitats amb la finalitat que l'alumnat mostri que ha comprès el concepte de seqüència utilitzant petits robots fàcilment programables. …
8. Contempla i utilitza un ecosistema digital perquè l'alumnat pugui planificar, registrar i consultar la documentació relativa al seu aprenentatge, així com compartir idees, coneixements i solucions per mitjà de les tecnologies digitals.	8.1. Els alumnes disposen d'un banc de recursos digital accessible per a la seva consulta, treball, suport i aplicació. 8.2. Els alumnes treballen en una carpeta d'aprenentatge o portafoli digital on recullen les evidències d'aprenentatge. 8.3. Els alumnes disposen i utilitzen l'EVA per a compartir idees, coneixements i solucions. …
9. Fomenta que s'incorporin materials que recullen la reflexió de l'alumnat sobre les tecnologies digitals més adequades per desenvolupar el seu aprenentatge.	9.1. Es porten a la pràctica estratègies de metacognició i reflexió sobre l'aprenentatge. 9.2. Es deixa temps per a la reflexió i la valoració sobre les tecnologies més adequades per desenvolupar l'aprenentatge. 9.3. Els alumnes han de triar d'entre diferents dispositius i justificar-ne l'adequació de la tria. 9.4. Es té en compte la veu de l'alumnat a l'hora de triar els materials que millor responen a la resolució del repte. …
…	…



Àrea 5. Empoderament de l'alumnat

Indicador	Acció observable
10. Configura les tecnologies digitals disponibles i n'utilitza les seves funcionalitats per millorar la resposta a les necessitats de l'alumnat.	10.1. Adapto les tauletes per convertir-les en eines assistencials de comunicació augmentativa i substitutiva. 10.2. Modifica la sensibilitat tàctil de les pantalles digitals perquè tot l'alumnat pugui fer les seves presentacions digitals. (Per exemple, utilitzant tant la part lateral del puny com el dit per seleccionar o clicar, entre d'altres). 10.3. Activa el subtitulat per donar suport al seguiment de visualització de vídeos per part d'alumnes que tenen alguna dificultat auditiva. …
11. Integra en la seva pràctica docent les tecnologies digitals per respondre a les necessitats d'aprenentatge del seu alumnat de manera personalitzada.	11.1. Utilitza una estratègia de classe invertida (*flipped classroom*) per dedicar les sessions presencials a l'orientació individualitzada. 11.2. Les proposes plantejades permeten a l'alumnat progressar a diferents ritmes en la seva comprensió. 11.3. La proposta forma part d'un projecte orientat a optimitzar l'ús de robots per atendre a persones vulnerables. …
12. Adapta les seves estratègies pedagògiques i l'ús dels recursos tecnològics a les característiques de l'alumnat, del context i dels objectius d'aprenentatge per estimular la motivació i el compromís de l'alumnat en el procés.	12.1. Crea un joc d'escapada educatiu en el qual l'alumnat, utilitzant sensors i aplicacions, ha de resoldre un repte. 12.2. S'ofereix una seqüència d'activitats tancades que permeten l'aprenentatge autocorrectiu o sense error. …
13. Adapta les seves estratègies metodològiques i l'ús de les tecnologies digitals perquè l'alumnat desenvolupi operacions cognitives complexes i les competències transversals.	13.1 El disseny metodològic permet que l'alumnat analitzi i reflexioni sobre el seu aprenentatge, indicant les fases del procés. 13.2. L'activitat plantejada està basada en la indagació on l'alumnat ha de dissenyar diferents solucions per formular/contrastar una teoria, utilitzant les tecnologies digitals. 13.3. L'alumnat duu a terme una autoavaluació o coavaluació on desenvolupar processos metacognitius relacionats amb aspectes digitals. …
14. Promou l'autonomia en els alumnes a l'hora d'incorporar les tecnologies digitals en el procés d'aprenentatge.	14.1. Els alumnes han de triar d'entre diferents dispositius i justificar-ne l'adequació de la tria. 14.2. L'alumnat pot prendre decisions respecte a la millor resposta al repte, incorporant les tecnologies digitals. 14.3. Planteja a l'alumnat que desenvolupi petits jocs interactius o l'inici d'aplicacions mòbils per respondre al repte. …
…	…



Àrea 6. Desenvolupament de la competència digital de l'alumnat

Indicador	Acció observable
15. Adapta les tecnologies a nous contextos d'aprenentatge en els quals dissenya i porta a la pràctica propostes didàctiques perquè l'alumnat desenvolupi la seva capacitat per cercar, avaluar i organitzar la informació i les dades de manera crítica en entorns digitals.	15.1. Presenta la informació de manera gràfica amb taulers visuals i codis QR perquè l'alumnat pugui accedir a la informació i contingut necessari per dur a terme les tasques proposades mitjançant cerques guiades. 15.2. Dissenya activitats en les quals l'alumnat ha de fer cerques utilitzant diferents motors i sol·licita que compari les dades obtingudes. …
16. Fomenta la reflexió entre l'alumnat a l'hora d'utilitzar les tecnologies digitals per comunicar-se, col·laborar amb altres o participar com a ciutadans en la societat digital, així com per gestionar la seva petjada i identitat digital.	16.1. Posa en pràctica diferents activitats d'aprenentatge que requereixin que l'alumnat es comuniqui a través de la plataforma del centre. 16.2. S'utilitza la dinàmica "Mentir per conèixer-se" perquè s'identifiqui quina de les tres afirmacions sobre una persona és falsa i s'extregui conclusions sobre la possibilitat d'alterar la seva imatge a Internet. 16.3. Els alumnes treballen col·laborativament per crear unes normes d'etiqueta digital, respectant la diversitat i les idees dels altres. …
17. Facilita a l'alumnat un repertori variat i flexible, però coherent i significatiu, de tecnologies digitals perquè desenvolupi la seva competència en la creació de continguts digitals de manera versàtil.	17.1. Posa en pràctica un projecte en el qual fa passar l'alumnat per un procés de disseny en el desenvolupament (*Design Thinking*) d'una campanya publicitària o similar. 17.2. Sol·licita a l'alumnat que elabori videotutorials per a l'ensenyament d'estratègies o trucs referents a l'ús dels robots. 17.3. Es faciliten guies o models per a donar suport a l'alumnat en la creació de continguts. …
18. Dissenya propostes didàctiques per integrar en els processos d'ensenyament-aprenentatge en el desenvolupament de la competència de l'alumnat per utilitzar de manera responsable, segura, crítica, saludable i sostenible les tecnologies digitals.	18.1. Proposa a l'alumnat elaborar un vídeo instructiu amb recomanacions sobre hàbits ergonòmics i rutines de descans ocular. 18.2. Proposa una sèrie de enigmes xifrats utilitzant diferents sistemes d'encriptació perquè l'alumnat els descobreixi. …
19. Adapta les propostes pedagògiques perquè l'alumnat desenvolupi la seva competència a l'hora d'utilitzar les tecnologies digitals per cobrir necessitats quotidianes i sortir-se'n en la societat	19.1. Les proposes pedagògiques permeten que l'alumnat localitzi la informació necessària per resoldre un problema tècnic. 19.2. És present i activa la figura d'alumne o alumna responsable digital, de manera que cada dia, de forma rotativa, es faci càrrec d'iniciar els dispositius d'aula i la resolució dels problemes que puguin sorgir. 19.3. Els alumnes participen de l'inventariat de peces per valorar la proposta i fer-los partícips de la presa de decisions.



digital.	19.4. Es fomenta la resolució de dubtes i la reflexió entre l'alumnat, prèvia a la cerca de solucions per part del o la docent.
20. Promou que els alumnes desenvolupin projectes individuals i col·lectius que requereixin la iniciativa i l'ús creatiu i crític de les tecnologies digitals.	20.1. Sol·licita a l'alumnat que, en petits grups, resolgui una sèrie de problemes que requereixin l'ús dels robots, i esbrinar per si mateix com utilitzar certes funcionalitats per aconseguir-ho. 20.2. L'activitat promou la recollida d'evidències (fotografies o petits clips de vídeo, per exemple) en què els alumnes han de representar allò que han après. …
…	…

Annex V. Projecte recerca núm. CEEAH 7154.

Robots entre iguals: La millora de la competència digital docent a través de l'observació entre iguals.

Informació requerida per la CEEAH de la UAB

Num. CEEAH: 7154
Data: 09-07-2024

1. Títol del procediment de recerca

Robots entre iguals: La millora de la competència digital docent a través de l'observació entre iguals.

2. Breu descripció del projecte

La proposta s'emmarca en un dels vuit reptes que el TALIS proposa per a l'Estat espanyol: promoure el desenvolupament professional docent (DPD) basat en l'aprenentatge entre iguals. Se centra en l'observació entre iguals (OEI), parelles de professors que observen mútuament la seva acció a l'aula, amb instruments de recollida d'evidències, per oferir retroalimentació que els permeti identificar objectius de millora.

Robots entre iguals és un projecte de formació i recerca basat en l'aprenentatge entre iguals, entre docents, que situa l'OEI en la implementació de la robòtica educativa a l'aula per tal d'impulsar espais de desenvolupament professional docent mitjançant la reflexió per a la millora de la pràctica, l'intercanvi d'experiències i la col·laboració docent.

Acompanyats d'un material de formació específic, els docents incorporen i promouen el pensament computacional a l'aula, desenvolupant propostes didàctiques interdisciplinàries, transversals i competencials.

Els objectius de la recerca són:

Analitzar la potencialitat de l'observació entre iguals com a mecanisme per la millora de la competència digital docent.

Comprendre l'impacte de l'observació entre iguals en la millora de les percepcions de la cultura col·laborativa en el centre, l'agència col·lectiva i les actituds vers la col·laboració

La recerca utilitza un disseny seqüencial mixt explicatiu amb un grup control i un grup de comparació, combinant un disseny quasi-experimental (per detectar possibles canvis en les percepcions de competència digital docent, en les percepcions dels professors pel que fa a la col·laboració i en les puntuacions de desenvolupament d'una prova competencial), amb un estudi qualitatiu (basat en un anàlisi documental del procés OEI i una anàlisi de la interacció de les sessions de retroalimentació), per explicar els canvis quantitatius.

Els resultats aportaran evidències sobre l'OEI que es compartiran amb la comunitat científica i el Departament d'Educació mitjançant comunicacions, publicacions, web i accions formatives.

3. Dades de l'investigador responsable

Nom i cognoms	Mireia Soler Miralles
NIF	46402348D
Departament / Centre	Dpt. Psicologia de l'Educació
Telèfon	679312816
Adreça electrònica	msole429@xtec.cat
És doctor/a? (recordeu que la comissió només avalua projecte de recerca dirigits per doctors/es)	No

4. Objectius del procediment d'experimentació amb humans

Descriure els principals objectius que es pretenen assolir amb la realització d'aquest procediment d'experimentació

OBJECTIU 1:

Analitzar l'efecte de l'Observació Entre Iguals (OEI) com a mecanisme per l'aprenentatge entre docents, en concret, per a la millora de la competència digital docent (CDD) en dos vessants: les percepcions i les evidències d'aplicació.

Hipòtesi 1.1. Els participants del grup d'intervenció mostraran una millora en les percepcions respecte de la pròpia competència digital docent, obtenint diferències estadísticament significatives, almenys en una de les quatre àrees analitzades de la competència (compromís professional, ensenyament i aprenentatge, empoderament de l'alumnat, promoció de la competència digital de l'alumnat), en el qüestionari Selfie for teachers, administrat en forma de pre-test i post-test; superior al grup de comparació, que podria millorar amb una mida de l'efecte menor.

Hipòtesi 1.2. Els participants del programa d'intervenció mostraran una millora significativament superior en les evidències d'aplicació pràctica de la competència digital docent, que els participants en el grup de comparació que, podrien millorar amb una mida de l'efecte menor.

OBJECTIU 2:

Comprendre l'impacte de l'OEI en la millora de les percepcions de col·laboració entre docents; en específic, en la millora de la cultura col·laborativa en el centre, l'agència col·lectiva i les actituds vers la col·laboració.

Hipòtesi 2. Els participants del programa d'intervenció proposat mostraran una millora en les seves percepcions referents a la col·laboració docent, obtenint diferències estadísticament significatives en, almenys, una de les tres dimensions (cultura col·laborativa, agència col·lectiva, actituds vers la col·laboració) del Qüestionari de Col·laboració Docent (TCPQ, Corcelles et al. 2023), administrat en forma de pre-test i post-test, mentre que no s'esperen canvis al grup de comparació.

DOS GRUPS:

GRUP 1 (DEK) - grup comparació: Fan un curs de formació de robòtica. 27 participants

GRUP 2 (REI) - grup intervenció: Fan un curs de formació de robòtica + OEI. 30 participants

5. Metodologia del procediment d'experimentació

Descriure breument la metodologia emprada justificant les dades, mostres biològiques i o respostes conductuals obtingudes de les persones sota experimentació

La recerca utilitza un disseny seqüencial mixt explicatiu amb un grup control i un grup de comparació, combinant un disseny quasi-experimental (per detectar possibles canvis en les percepcions de competència digital docent, en les percepcions dels professors pel que fa a la col·laboració i en les puntuacions de desenvolupament d'una prova competencial), amb un estudi qualitatiu (basat en un anàlisi documental del procés OEI i una anàlisi de la interacció de les sessions de retroalimentació), per explicar els canvis quantitatius.

Els participants s'inscriuran de forma voluntària a les formacions presentades, de les que se'n farà difusió mitjançant correu electrònic. S'usarà la plataforma Odissea https://odissea.xtec.cat/.

Es recullen, doncs, les següents dades:

Percepcions de Competència digital abans i després del curs de formació.

Percepcions de Col·laboració docent abans i després del curs de formació.

Prova competencial o cas pràctic abans i després del curs de formació.

Document i material del procés de l'OEI:

Acors pre-observació.

Informe de postobservació.

Síntesi reflexiva final.

Interaccions docents registrades en àudio durant les sessions de feedback.

Clips de vídeo de la tasca docent.

6. Informació a les persones participants

Supòsit	Si	No	
S'annexa un full d'informació del projecte de recerca que inclou de forma entenedora els objectius de la investigació, els investigadors/res responsables i la forma d'obtenir fàcilment més informació?	☒	☐	**Adjunt**
S'annexa un full de consentiment informat signat per l'investigador/a i la persona en qüestió on queda clarament expressat que la participació és voluntària, que disposa de la informació suficient i que es podrà retirar en qualsevol moment sense donar explicacions i sense que això tingui cap mena de conseqüència?	☒	☐	**Adjunt**

7. Compensació

Supòsit	Si	No
Està previst algun tipus de compensació per la participació en el projecte?	☐	☒

Si la resposta es Si, explicar i justificar-ne les característiques, la quantia (si és econòmic) i l'adequació amb el risc i/o molèstia ocasionats al subjecte participant)

Els participants certifiquen les hores corresponents de la proposta formativa associada, però no reben una compensació específica per la participació en la recerca.

8. Gestió i emmagatzematge de les dades obtingudes

Supòsit	Si	No
Està prevista l'anonimització de les dades obtingudes? Recordeu que s'entén per anonimització la desvinculació permanent i irreversible entre les dades i la identitat del subjecte de recerca	☐	☒

Si la resposta es Si, explicar les activitats realitzades

El tractament de les dades és totalment confidencial i es codifica de manera que les dades són anonimitzades.

Durant el desenvolupament del projecte les dades personals poden ser tractades de forma confidencial, pseudo-anònima (les dades personals es conserven en un fitxer separat de forma confidencial amb un codi) i anònima (no es conserven dades que permetin identificar a una persona), fins a l'assoliment dels objectius de la investigació.

Un cop acabada la recerca, després de la seva selecció per rellevància, només aquelles dades quantitatives extretes dels qüestionaris seran anonimitzades i publicades en obert al Repositori de Dades de Recerca de CORA (Catalan Open Research Area), mitjançant un Pla de Gestió de Dades elaborat amb l'eiNA DMP i seguint les seves estructures i estàndards en format FAIR, sota normativa ètica i llicència Creative Common per a altres investigadors.

Un cop finalitzat el projecte i després d'un temps d'anàlisi aquestes dades també es poden conservar (i eventualment posar a l'abast de la comunitat científica) de forma confidencial, pseudo-anònima o anònima, d'acord amb els procediments de la ciència oberta i sota demanda, en un màxim de 5 anys posteriors al projecte.

En cas de posar a disposició de la comunitat científica -sota demanda- dades qualitatives com la documentació del procés de l'OEI, els enregistraments d'àudio o els clips de vídeo, se'n faria el tractament previ següent: - Documentació: Revisió i protecció de tota dada sensible. - Enregistrament d'àudio: Transcripció de les converses, garantint l'anonimat de les persones participants i protegint aquella informació sensible que pugui aparèixer en el contingut dels diàlegs. - Clips de vídeo: Descripció i transcripció de l'element visual i/o edició de la imatge i veu per a pixelar, distorsionar i protegir tant la imatge, com la veu de totes les persones que hi apareguin.

Està previst l'emmagatzematge de les dades amb mesures de segurat?	☒	☐
Si la resposta es Si, donar detalls del procediment de seguretat Durant la recollida i desenvolupament de la recerca, s'emmagatzemen les dades al servei al núvol de Microsoft proporcionat per l'UAB i vinculat al correu electrònic de l'estudiant de doctorat (mireia.solermi@autonoma.cat), garantint els drets d'accés, rectificació, oposició, supressió, portabilitat, limitació del tractament i de no ser objecte de decisions individuals automatitzades pel que fa a les dades facilitades i tractades. Un cop acabada la recerca, després de la seva selecció per rellevància, només aquelles dades quantitatives extretes dels qüestionaris seran anonimitzades i publicades en obert al Repositori de Dades de Recerca de CORA (Catalan Open Research Area), mitjançant un Pla de Gestió de Dades elaborat amb l'eiNA DMP i seguint les seves estructures i estàndards en format FAIR, sota normativa ètica i llicència Creative Common per a altres investigadors.		

9. Feedback

Supòsit	**Si**	**No**
Està prevista alguna forma de feedback a les persones participant un cop finalitzat el projecte?	☒	☐
Si la resposta es Si, quina? El curs de formació contempla un feedback personal a cadascun dels participants amb els seus resultats inicials i finals en el qüestionari de percepcions de competència digital docent. D'altra banda, l'estudiant de doctorat, pretén informar als participants de tota publicació que pugui esdevenir amb els resultats generals de l'estudi, sempre preservant tota forma d'anonimat.		

10. Registre dades

Supòsit	**Si**	**No**
Les dades obtingudes es troben en un registre aprovat per l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades?	☐	☒
Si la resposta es Si, indicar codi del registre:		

Nom i cognoms Mireia Soler Miralles

Lloc i data

Signatura

Annex VI. Reflexió sobre la pràctica

REFLEXIÓ SOBRE LA PRÀCTICA Nom i cognoms

1. S'ha complert l'objectiu de la sessió?

SÍ ☐ NO ☐

Raona la teva resposta, expressant com saps si s'ha complert o no:

2. La planificació, selecció de recursos, estratègies d'ensenyament i avaluació, han estat adequades?

SÍ ☐ NO ☐

Raona la teva resposta, expressant el motiu de l'adequació o no:

3. Quins aspectes han funcionat millor? Quins aspectes han resultat més complexos o no tan satisfactoris?

Aspectes positius:

Aspectes a millorar:

4. Quina valoració general faig de la sessió? El taller m'ha ajudat a portar-la a terme?

5. Quin objectiu em proposo, a partir d'ara, com a docent, pel que fa al pensament computacional i la robòtica educativa?

Annex VII. Cas pràctic.

DESENVOLUPAMENT D'UN CAS PRÀCTIC

Avui en Faris, un alumne de 3r, ha explicat als seus companys i companyes l'ensurt que ha viscut aquest matí. Sortint de casa, una furgoneta sortia marxa enrere d'un garatge i gairebé topa amb ell i el seu cosí, quan venien cap a l'escola! Per sort, tot ha quedat en un ensurt, però ha arribat tan esverat que alguns dels seus companys i companyes han començat a plantejar idees com: "*la furgoneta hauria de fer un so, quan va enrere!"* o "*potser tenir un detector d'objectes i aturar-se"*!

Com a docent, aquesta tarda, al grup multinivell de cicle mitjà, decideixes aprofitar la situació per convertir-la en un repte i mirar de donar-hi resposta a través de la programació per blocs i la robòtica, com a treball transversal dins la competència digital.

És un grup de 23 infants: molt mogut, imaginatiu i amb moltes inquietuds. Hi ha alumnat de fins a 12 nacionalitats diferents i un alt grau de diversitat quant a l'aprenentatge.

A l'escola s'ha treballat amb *BeeBots* a Infantil i Cicle Inicial, però tot just us esteu iniciant amb la incorporació d'altres robots. Al llarg del primer trimestre vau començar a treballar la programació per blocs i ara, al segon trimestre, ja podeu utilitzar els robots demanats.

Tenint en compte els criteris d'avaluació de la competència 5 per al cicle mitjà, detallats a continuació; **desenvolupa i explica la sessió que realitzaràs aquesta tarda.**

CD5. Iniciar-se en el desenvolupament de solucions digitals senzilles i sostenibles (reutilització de materials tecnològics, programació informàtica per blocs, robòtica educativa, etc.) per resoldre problemes concrets o reptes proposats de manera creativa i sol·licitar ajuda en cas necessari.

Criteris d'avaluació 3r i 4t

5.1. Programar, amb l'orientació del o de la docent, seqüències simples amb programació per blocs amb dispositius digitals (robots, plaques programables i ordinadors) per resoldre un repte concret.

5.2. Identificar els elements que formen els robots i les plaques programables (peces estructurals, sensors i actuadors).

5.3. Reutilitzar materials en el desenvolupament de les solucions a reptes proposats, valorant el seu impacte en la sostenibilitat.

1. **Tria el robot o placa programable** que consideris més adient per donar resposta al repte: Edison, CodeyRocky o Smart CuteBot (Micro:bit) i justifica'n l'elecció.
2. Justifica perquè no has triat els altres dos i indica'n els pros i contres en relació amb el context plantejat. **Per què és més adient aquest que l'altre?**
3. **Explica** com desenvoluparàs **la sessió**: objectiu de la sessió, repte o reptes demanats als alumnes, nombre de robots/plaques, altres dispositius, agrupaments, atenció a la diversitat, avaluació i autoregulació de l'aprenentatge.
4. Imagina i **descriu possibles sorpreses o entrebancs** que puguin sorgir i com les resoldries.
5. (opcional) Planteja idees addicionals per treballar en futures sessions, com a ampliació i/o reforç, vinculant-les amb les àrees relacionades.
6. (opcional) Descriu, prepara o planifica la programació per blocs incloent blocs de control (condicionants), operadors, sensors i de so per a donar resposta al repte o reptes plantejats.

Annex VIII. Llista de comprovació per a l'anàlisi del cas pràctic

LLISTA DE COMPROVACIÓ

DEL DESENVOLUPAMENT DEL CAS PRÀCTIC

1.	Es tria un dels robots o placa programable d'entre els presentats.	
2.	La tria és adequada al context plantejat (alumnat, nivell, diversitat).	
3.	Es justifica la tria amb dos o més arguments.	
4.	S'identifiquen avantatges a tenir en compte del robot triat.	
5.	Es justifica la no elecció d'un dels robots descartats.	
6.	Es justifica la no elecció de dos dels robots descartats.	
7.	S'identifiquen desavantatges a tenir en compte dels robots no triats.	
8.	Es descriu l'objectiu de la sessió.	
9.	Es descriu el repte o reptes plantejats per a la sessió.	
10.	El repte o reptes són adequats al context presentat.	
11.	L'objectiu i els reptes tenen un caràcter competencial.	
12.	Es descriu el maquinari necessari per a la sessió (nombre de robots i altres dispositius)	
13.	L'agrupament plantejat respon al context i a l'objectiu de la sessió.	
14.	Les activitats plantejades tenen en compte l'aprenentatge entre iguals.	
15.	Es té en compte l'atenció a la diversitat i els diferents nivells d'aprenentatge.	

16.	Les activitats plantejades tenen en compte l'autoregulació de l'aprenentatge.	
17.	La sessió planteja l'avaluació de l'objectiu d'aprenentatge.	
18.	Els alumnes poden donar resposta al repte o reptes de més d'una manera.	
19.	Es presenten possibles sorpreses o entrebancs relacionats amb el maquinari.	
20.	Es presenten possibles reptes o dificultats relacionades amb l'aprenentatge i la seva resolució.	

Annex IX. Sistema d'anàlisi per als dissenys de la sessió.

Indicador	Competència específica	2. Apareix amb intencionalitat: Ho diu i ho concreta	1. Apareix parcialment. S'esmenta, però no ho concreta	0. No apareix, no observable
El disseny de la sessió incorpora la **planificació de tots els recursos tecnològics o pedagògics necessaris** i incorpora aspectes de **reflexió docent.**	1.3. Pràctica reflexiva	- Especifica la planificació dels recursos (quants ordinadors, quin material o catifes, material per a l'alumnat, quins robots i quants…) - Explicita eines per analitzar la pròpia pràctica pedagògica (diari, registre, llistes de control, escales…).	- Presenta els recursos tecnològics i pedagògics, però no els concreta. - No explicita eines de reflexió docent.	- No especifica els recursos planificats. - Només menciona el tipus de robot. No es mencionen altres recursos (tapet, ordinador…).
Les activitats planificades amb els robots/dispositius **donen resposta a l'objectiu d'aprenentatge**, que forma part d'una Situació d'Aprenentatge més àmplia.	3.1. Ensenyament	- El robot és una eina per aprendre alguna altra cosa i no l'aprenentatge en si mateix. - Les activitats van més enllà de reptes instrumentals. - L'objectiu d'aprenentatge està vinculat amb una àrea (coneixement del medi, matemàtiques…) o projecte.	- Tot i que s'emmarca en una SA més àmplia, les activitats planificades se centren en reptes instrumentals per aprendre a fer servir els robots.	- No s'explicita la relació amb una SA. - L'objectiu d'aprenentatge és conèixer els robots.
Planifica **orientacions i instruccions detallades** per a dur a terme les activitats amb els robots/tecnologies digitals, identificant els problemes d'aprenentatge més freqüents i oferint solucions.	3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge	- Planificació d'ús de bastides i estratègies de suport docent per a facilitar l'aprenentatge. - Ofereix instruccions detallades. - S'inclouen activitats autocorregibles. - S'utilitzen els robots per a oferir retroacció immediata. - Anticipa problemes i ofereix solucions.	- S'esmenten orientacions i instruccions per part del docent, però no s'especifiquen.	- No s'esmenten bastides, ni aspectes orientadors.
Dissenya **activitats d'aprenentatge col·laboratiu utilitzant els robots/dispositius** per aplicar estratègies d'aprenentatge entre iguals, garantint la	3.3. Aprenentatge entre iguals	- Es defineix el treball cooperatiu: estructures, tècniques, agrupaments i rols. - Es promou i concreta la participació i interacció de tots els membres dels grups de treball. - Es planteja una rúbrica de treball cooperatiu	- S'esmenta el treball en grup, però no s'especifiquen estructures, tècniques, agrupaments, la participació concreta o d'altres elements.	- No s'esmenta.

interacció i la participació dels seus membres.		o similar que dona estructura/guiatge.		
Integra **moments per a la reflexió** cognitiva i metacognitiva de l'alumnat amb i sobre l'ús de la tecnologia.	3.4. Aprenentatge autoregulat	- Hi ha espai per a la reflexió davant l'error i la millora d'aquest. - La metacognició hi és present. - Es mencionen eines d'autoavaluació i coavaluació dins del procés d'aprenentatge. - Les activitats permeten que l'alumnat mostri el procés que ha seguit en la resolució del repte amb els robots.	- S'esmenta una rotllana de tancament, assaig-error o estratègia similar, sense concreció. - El docent facilita la "correcció" o validació de la tasca.	- No s'esmenta.
Selecciona continguts i estratègies pedagògiques que garanteixen l'**accessibilitat i la inclusió** de tot l'alumnat, adaptant solucions tecnològiques quan s'escau.	5.1. Accessibilitat i inclusió.	- Es garanteix l'accés i la participació de tot l'alumnat. - S'adapten els recursos digitals (tauletes, sistemes augmentatius…) per donar resposta a les necessitats de l'alumnat. -	- S'esmenten adaptacions tecnològiques i es té en compte la participació, sense concrecions. - Hi ha mesures i suports addicionals i/o intensius (vetlladora..)	- No s'esmenten.
Inclou estratègies i recursos explícits que permeten ajustar activitats a **diferents nivells o necessitats de l'alumnat.**	5.2. Atenció a les diferències personals en l'aprenentatge.	- Reptes o activitats amb diferents graus de dificultat per garantir el progrés de tot l'alumnat. - Possibles adaptacions concretes a necessitats específiques. - Possibles itineraris diferenciats.	- S'esmenten adaptacions per a alumnat amb NESE, però no es concreten.	
Exposa estratègies i la selecció de recursos per fomentar l'**aprenentatge actiu i estimular la motivació** i el desenvolupament cognitiu progressivament autònom.	5.3. Compromís actiu de l'alumnat amb el seu propi aprenentatge.	- Apareixen elements motivadors i contextualitzats en el repte o SA. - Planifica fer servir els robots per visualitzar i explicar nous conceptes d'una manera atractiva. - Implementa estratègies d'aprenentatge progressivament autònom.	- Hi ha mencions a l'autonomia o la motivació, sense concrecions.	
Les activitats permeten que l'alumnat desenvolupi el pensament computacional i la	6.3. Creació de continguts digitals.	- L'alumne/a ha de crear codi per resoldre l'activitat o repte. - Es plantegen propostes que incorporen la seqüenciació pas a pas i la programació per blocs o	- El/la docent facilita el codi o la programació. Els alumnes no el creen.	- No es menciona.

creació d'algorismes i seqüències per mitjà de la programació.		el camí (fletxes) que ha de seguir el robot - Es proposen diferents robots/dispositius per donar resposta al repte.					
S'integren situacions perquè l'alumnat desenvolupi **projectes que requereixin iniciativa utilitzant la robòtica de manera creativa i crítica, resolent els problemes** que puguin sorgir.	6.5. Resolució de problemes	- Les activitats i els reptes plantegen un caràcter competencial ampli i possibiliten més d'una possible resposta. - Opcions d'ajustament o diferents possibilitats en la mateixa sessió, si sorgeixen dubtes o problemes. - La proposta permet solucions creatives. - Es demana que l'alumnat resolgui els problemes que sorgeixen en l'ús dels robots.	-	Es menciona una possible resolució de problemes, sense concreció. La resolució del repte permet una única resposta.	-	Les activitats es limiten a portar el robot d'un lloc a l'altre.	

Nota. Elaboració pròpia

Annex X. Sistema d'anàlisi CLIP (*Collaborative Inquiry into Practice)*.

Traducció de les dimensions i les variables a partir de Babichenko i Asterhan (2025).

Dimensió de contingut: De què parlen els docents.

1. Accions docents (*Teacher Actions- TA*)	Referències a allò que el mestre fa, ha fet o podria fer, mostrant capacitat d'agència i canvi. Inlou accions passades, presents o futures, f´siques o mentals, pròpies o d'altresm senpre en context professional. No es codifiquen preguntes, ni referències úniques.	0 - Cap o una sola referència. 1 - Almenys dues referències
2. Perspectiva de l'alumne (*Student Perspective - SP*)	Referències al món intern de l'alumnat: experiències, sentiments, pensaments, necessitats, interessos, dificultats o raonaments sobre el seu comportament (emprant conjuncions com "perquè, llavors, d'acord amb…").	0 - Cap. 1 - Existeix.
3. Contingut disciplinari (*Disciplinary content - DC*)	Discussions sobre la matèria, estratègies d'instrucció o comprensió dels continguts. Inclou objectius, reptes, coneixement disciplinari i dificultats d'aprenentatge. En aquesta recerca es concreta en contingut curricular i/o aprenentatge de la programació i la robòtica.	0 - Cap. 1 - Existeix.
4. Connexió entre TA, SP i DC	**Variable derivada:** És un indicador de diàleg pedagògic altament integrat que es codifica quan hi ha presència simultània d'accions docents (TA), perspectiva de l'alumne (SP) i contingut disciplinari (DC).	0 - Cap. 1 - Existeix.
5. Focus en la pràctica / Rellevància pedagògica	**Variable derivada:** És un indicador de rellevància pedagògica que identifica les unitats centrades en accions docents (TA) o en la perspectiva de l'alumne (SP), permetent distingir-les del discurs no pedagògic vinculat a aspectes de logística, administració...	0 - Cap. 1 - Existeix.
Discurs no pedagògic	S'aplica a aquelles unitats on no apareix cap dels tres elements. Això indica que la conversa s'ha desviat cap a temes logístics, administratius o cap a aspectes on el docent no té agència directa.	0 - Cap. 1 - Existeix.

Dimensió epistèmica-estructural: Com enraonen els docents.

Es codifiquen si s'adrecen a idees d'altres o busquen obtenir-les, i si es fan per demanar una resposta. S'exclouen les preguntes retòriques, logístiques de la reunió, preguntes citades en històries o simples confirmacions tipus, "oi?".

6. Sondeig de detalls o aclariments	Peticions per obtenir detalls de fets sobre una idea o per aclarir, repetir i reconfirmar-ne el significat.	0 - Cap. 1 - Existeix.

7. Sondeig de raonament o obtenir idees	Invitacions explícites a expressar opinions o a fer el raonament visible: explicar, justificar, comparar, predir, investigar possibilitats, elaborar o reformular una idea.	0 - Cap. 1 - Existeix.
8. Negociació d'idees (conflicte)	Expressió explícites de desacord, desafiament o matís. Requereix l'ús de marcadors específics ("no, "però", "discrepo"), si l'entonació ho indica i si l'objecte de la negociació és reconeixible. Respondre "no" a una pregunta no es codifica com a negociació.	0 - Cap. 1 - Existeix.
9. Referència a idees prèvies	Referències explícites a aportacions fetes per altres en moments anteriors per connectar-les amb la discussió actual.	0 - Cap. 1 - Existeix.

Dimensió socioparticipativa: Qui participa i com.

10. Distribució de la participació	Compta el nombre de participants que contribueixen en el segment.	1. Monològica. 2. Dialògica. 3. Multiparticipativa
11. Interrupcions o solapament	Intents de prendre la paraula mentre un altre encara ho fa. Els nivells d'intensitat s'avaluen en funció de la freqüència i fins a quin punt es talla el discurs de l'altre.	Escala 0-4
12. Senyals d'escola activa (*back-channeling- BC*)	Respostes destinades a reconèixer la comunicació del parlant sense interrompre-la. Inclou acords ("si, cert") i repetir o completar les paraules del parlant. Els nivells d'intensitat s'avaluen en funció de la freqüència.	Escala 0-4
13. Converses paral·leles	Converses entre membres de l'equip en paral·lel a la conversa principal, sense interrompre-la. Els nivells d'intensitat s'avaluen segons la proporció de temps que duren dins la unitat.	Escala 0-4

<u>Concreció de l'Escala de Likert per a la dimensió participativa:</u>

0 (Cap)	Absència total del comportament.
1 (Rar/Aïllat)	Una única instància molt breu.
2 (Ocasional)	Apareix 2 o 3 vegades o ocupa menys del 25% del temps de la unitat.
3 (Freqüent)	Apareix de forma recurrent (més de 3 vegades) o ocupa entre el 25-50% del temps.
4 (Molt característic/ Persistent)	El comportament és constant o defineix la dinàmica de tota la unitat (>50% del temps)

Nota. Elaboració pròpia.

Annex XI. Categories de codificació i exemples representatius d'intervencions docents en valorar l'acompliment de la pròpia sessió.

Codi CDD	Exemple representatiu	Nota interpretativa	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 3 (Ensenyament i aprenentatge)			**29**	**56,9%**	**22**	**75,9%**	**107,4%**	**110%**
3.1. Ensenyament	GI_4.5 [...] L'objectiu principal de la sessió era "Crear, explicar i compartir una història protagonitzada pel robot mTiny". Aquest ha sigut el treball principal que he realitzat en aquesta sessió. Els nens i nenes han hagut d'utilitzar el pensament computacional per poder programar el robot utiltizant el llenguatge per blocs. GC_3.2. [...] Els nens i les nenes de la classe han pogut tenir una primera aproximació als Blue-Bots: conèixer de forma senzilla el seu funcionament.	GI mostra un ensenyament més significatiu i relacionat amb el projecte o el context d'aula, mentre que GC mostra un ensenyament més centrat en l'eina.	16	31,4%	16	55,2%	59,3%	80,0%
3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge	GI_5.4. Perquè, com a mestra, he donat les eines necessàries als infants per poder dur a terme un repte amb els infants d'infantil. En sessions anteriors, s'havien facilitat, també, guies i suports.	GC no fa referència a suports, guies o orientacions per part del docent. GI menciona ajudes i eines.	3	5,9%	0	0%	11,1%	0,0%
3.3. Aprenentatge entre iguals	GI_3.4 Tot l'alumnat ha pogut manipular el robot i ha tingut l'oportunitat de cooperar en grup per completar la missió. [...] GC_7.1. [...] s'ha creat un clima que ha fomentat la cooperació i comunicació entre infants.	Ambdós grups mostren el treball cooperatiu amb una incidència i enfocament similar.	6	11,8%	3	10,3%	22,2%	15,0%
3.4. Aprenentatge autoregulat	GI_4.4 [,...] També s'ha aconseguit que entenguin què significa programar un robot i que siguin capaços de buscar solucions adequades quan han comès algun error. GC_7.7. [...] Han entès el funcionament del robot i són capaços de fer-lo servir autònomament.	GI destaca l'aprenentatge autoregulat a partir de la reflexió davant l'error i l'avaluació formadora i formativa, mentre que GC destaca el grau d'autonomia a l'hora de fer servir el robot.	4	7,8%	3	10,3%	14,8%	15,0%

Codi CDD	Exemple representatiu	Nota interpretativa	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 5 (Empoderament de l'alumnat)			**10**	**19,6%**	**2**	**6,9%**	**37,0%**	**10%**
5.1. Accessibilitat i inclusió	GI_4.6 [...] S'ha potenciat el treball cooperatiu i donat veu a la diversitat de l'aula.	Una aportació del GI fa referència a la diversitat i la inclusió.	1	2%	0	0%	3,7%	0,0%
5.2. Atenció a les diferències personals	GC_2.2. S'ha posat a disposició de l'alumnat diferent material de mesura i els infants han escollit el que més s'adaptava a les seves necessitats. [...]	Una aportació del GC té en compte les necessitats individuals de l'alumnat.	0	0%	1	3,4%	0,0%	5,0%
5.3. Compromís actiu de l'alumnat	GI_4.9. [...] L'alumnat ha fet ús del pensament computacional i ha reflexionat sobre tot allò relacionat amb els conceptes d'una alimentació saludable. [...] Hi ha hagut gran protagonisme dels infants i amb una autonomia que els ha permès adquirir els coneixements i aprenentatges de manera adequada.	GI destaca amb més freqüència la participació activa de l'alumnat a reptes contextualitzats que faciliten la reflexió i l'aprenentatge.	9	17,6%	1	3,4%	33,3%	5,5%
	GC_7.5 [...] el fet d'incloure l'ús d'un robot és un fet nou i que els anima a participar. [...]	GC menciona l'alta participació de l'alumnat.						
Altres			**12**	**23,5%**	**5**	**17,2%**	**44,4%**	**25%**
1.3. Pràctica reflexiva	GI_2.5. [...] Considero que s'ha assolit correctament, tot i que la previsió de la sessió ha sigut curta per a tot el que s'havia de fer.	GI explicita elements de millora a la seva pràctica.	2	3,9%	0	0%	7,4%	0,0%
4.1. Estratègies d'avaluació	GI_5.1. [...] A més s'ha realitzat un feedback de la sessió i una coavaluació de l'alumnat en cada estació.	Una intervenció del GI mostra estratègies d'avaluació per a la millora de l'aprenentatge.	1	2%	0	0%	3,7%	0,0%
6.3 Creació de continguts	GC_7.3. [...] L'alumnat ha pogut aplicar les funcions per tal que el robot realitzés les accions encomanades a través de la programació per blocs.	Ambdós grups inclouen la creació de codi o seqüències de programació.	5	9,8%	5	17,2%	18,5%	25%
6.5. Resolució de problemes	GI_3.3. Els infants han estat capaces de resoldre el repte proposat, per tal de resoldre'l.	GI proposa reptes per resoldre problemes més complexos.	4	7,8%	0	0	14,8%	0,0%
TOTAL MENCIONS			51	100%	29	100%	177,8%	145%

Nota: La *freqüència indica el nombre de mencions d'aquella competència. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents competències.
La **taxa d'incidència (%) es calcula sobre el nombre total de respostes per grup (GI=27, GC= 20) per mostrar la freqüència amb què es fa referència a la competència almenys una vegada.
Elaboració pròpia.

Annex XII. Aportacions referents a l'adequació de recursos en relació amb les competències específiques de la CDD amb exemples representatius.

Codi CDD	Exemple representatiu	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 3 (Ensenyament i aprenentatge)							
3.1. Ensenyament	GI_2.3 Crec que sí que han estat adequades perquè les activitats realitzades parteixen de quelcom proper i significatiu per a ells com és el nom propi. A més, s'ha anat treballant el pensament computacional de diferents maneres abans d'arribar a l'activitat amb el Talebot. [...]	19	30,2%	16	37,2%	70,4%	80%
	GC_3.3 L'activitat en si era força senzilla. Era un primer contacte i com a estratègia inicial hem fet una mica de com funciona i introduir-los a l'aula, hem fet en rotllana exemples de com es mou, quins botons utilitzem i cap a on pot anar. [...]						
3.2. Orientació i suport en l'aprenentatge	GI_2.1. [...] He facilitat a l'alumnat una base d'orientació per tal que els fos més fàcil saber quins blocs havien d'utilitzar a l'hora de programar.	3	4,8%	2	4,7%	11,1%	10%
	GC_6.1. [...] Treballar en petit grup permet que l'adult pugui fer l'acompanyament i guiatge sobre l'ús.						
3.3. Aprenentatge entre iguals	GI_4.5. [...] S'ha treballat en petits grups cooperatius, per parelles, i després en gran grup, a l'hora de compartir les històries creades.	6	9,5%	1	2,3%	22,2%	5%
	GC_7.8. [...] el segon pas va ser llegir en comú les paraules que van sorgint a la cistella i decidir en equip si és necessari per a les colònies. La tercera part va ser una posada en comú i un mural cooperatiu [...].						
3.4. Aprenentatge autoregulat	GI_3.1. Les estratègies d'ensenyament i avaluació crec que han estat adequades, ja que totes les activitats de robòtica les han fet amb l'objectiu d'anar fent la descoberta autònoma del funcionament dels robots. [...]	1	1,6%	1	2,3%	3,7%	5%
	GC_2.2. Els infants han fet una reflexió final de com ha estat el seu procés i quines han estat les dificultats que s'han trobat.						
Total mencions Àrea 3		**29**	**46%**	**20**	**46,5%**	**107,4%**	**100%**

Codi CDD	Exemple representatiu	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Àrea 5 (Empoderament de l'alumnat)							
5.1. Accessibilitat i inclusió	GI_4.9. [...] M'agradaria destacar que, a causa de les diferents personalitats i actituds que engloben el grup d'alumnes, la història plantejada per a la sessió ajudava a crear un guió que era fàcil de seguir pels infants i permetien que tots i totes anéssim al mateix punt, no podien seguir avançant si no era a través de la història. GC_2.1. En tractar-se d'alumnes amb mesures i suports addicionals fer l'activitat utilitzant aquest recurs més visual i oral els va ajudar a entendre el procés i donar resposta al repte.	1	1,6%	2	4,7%	3,7%	10%
5.2. Atenció a les diferències personals	GI_3.3. [...] Hagués estat bé tenir més reptes preparats, ja que, el primer grup ha assolit molt ràpidament el repte i (tot i que s'ha adaptat una mica per pujar el nivell) podrien haver seguit aprenent amb consignes més difícils. GC_5.1. [...] Tot l'alumnat ha pogut realitzar l'activitat, sent aquesta un petit repte per cada infant dins de la seva zona de desenvolupament pròxim.	3	4,8%	3	7%	11,1%	15%
5.3. Compromís actiu de l'alumnat	GI_5.2. S'ha realitzat un abordament del més concret al més abstracte. En primer lloc, la presa de contacte amb els robots i la resolució dels reptes que proposen les seves instruccions. Després s'ha procedit amb la tria del robot i la seva justificació i per últim s'han elaborat els reptes per als seus fillols i filloles de lectura. GC_7.3. [...] L'estratègia d'ensenyament ha estat atractiva i molt motivadora.	8	12,7%	5	11,6%	29,6%	25%
Total mencions Àrea 5		**12**	**19,1%**	**10**	**23,3%**	**44,4%**	**50%**

Codi CDD	Exemple representatiu	*Freq. GI	Freq. % relativa GI	*Freq GC	Freq. % relativa GC	**Taxa d'incidència GI (%)	**Taxa d'incidència GC (%)
Altres		**22**	**34,9%**	**13**	**30,2%**	**81,5%**	**65%**
1.3. Pràctica reflexiva	GI_4.1. Considero que han estat adequats, tot i que podria haver seqüenciat en accions individuals les consignes donades al robot (una indicació cada vegada en comptes de dues seguides).	8	12,7%	4	9,3%	29,6%	20%
	GC_7.6 [...] De fet, encara no hem pogut dur a terme l'autoavaluació per manca de temps en la mateixa sessió. El que ja hem fet és valorar la sessió i fer-ne una reflexió conjunta.						
4.1. Estratègies d'avaluació	GI_3.2. [...] També, l'avaluació a través d'una checklist fa aquesta sigui més autònoma per als infants.	3	4,8%	2	4,7%	11,1%	10%
	GC_4.7. [...] Quant a l'avaluació, tot ha sortit ben valorat i els ha agradat autoavaluar-se (que també ho han fet amb el robot).						
4.2. Analítiques i evidències d'aprenentatge.	GI_3.1. [...] és un grup molt acostumat a fer metacognició i emprar diferents tipus d'autoavaluacions de les sessions. Pel que fa als recursos, sí que els he presentat tots els materials necessaris per dur a terme el repte, però potser hauria calgut algun suport escrit a mode d'instruccions.	2	3,2%	0	0%	7,4%	0%
4.3. Retroacció i presa de decisions	GI_5.1. S'ha utilitzat un feedback individualitzat i una coavaluació entre alumnat que permetia a l'alumnat anar-se ajustant.	7	11,1%	4	9,3%	25,9%	20%
	GC_7.8. [...] Quant a l'avaluació ens hem centrat en el procés no en els resultats i hem fomentat la coavaluació entre els alumnes i el docent.						
6.3 Creació de continguts	GI_2.1. L'alumnat ja tenia certs coneixements sobre el treball amb plaques de programació. Amb la base d'orientació hem pogut fer la comprovació del codi. [...]	1	1,6%	2	4,7%	3,7%	10%
	GC_8.2. [...] tan sols han hagut de centrar-se en direccionar els robots i enregistrar la paraula del vocabulari.						
6.5. Resolució de problemes	GI_5.2. [...] Més endavant portaran els reptes a terme amb l'alumnat de la classe d'infantil, que és per a qui els han creat.						
	GC_2.2. [...] En la resolució del repte, en general, l'alumnat ha coincidit que el robot Dash no et deixa posar qualsevol grau d'obertura i que l'Edison és poc precís en el gir.	1	1,6%	1	2,3%	3,7%	5%
TOTAL MENCIONS		**63**	**100%**	**43**	**100%**	**233,3%**	**215%**

Nota: La *freqüència indica el nombre de mencions d'aquella competència. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents competències.
La **taxa d'incidència (%) es calcula sobre el nombre total de respostes per grup (GI=27, GC= 20) per mostrar la freqüència amb què es fa referència a la competència almenys una vegada.
Elaboració pròpia.

Annex XIII. Classificació i freqüència dels aspectes positius i reptes valorats, amb exemples representatius.

	Grup Intervenció		Exemple representatiu	Grup Control		Exemple representatiu
	Freq.	**Freqüència relativa**		**Freq.**	**Freqüència relativa**	
Tecnològics						
Positius	2	4,6%	GI_2.2. Les ganes de conèixer el TaleBot ha facilitat la gestió de l'activitat. Com que es tracta d'un robot senzill també ha resultat relativament fàcil dominar el seu funcionament per part de les mestres. Per acabar, també possibilita anar creixent juntes en el coneixement de la robòtica educativa.	2	6,5%	GC_2.1. La part de la seqüenciació i programació del robot la van poder realitzar de manera autònoma i van acabar amb més ganes de fer guies d'altres robots.
Reptes	3	8,8%	GI_4.5. [...] Només tenim dos robots mTiny en tota l'escola, vaig tenir poc temps per carregar-los, ja que prèviament els havien utilitzat, no obstant això, van aguantar tota la sessió.	4	13,8%	GC_7.6 [...] Un dels motius pels quals no he calculat bé el temps ha estat perquè no vam utilitzar la connexió per Bluetooth i, en un inici, el robot no podia connectar-se. Finalment, amb una altra entrada USB de l'ordinador, ho vam aconseguir.
Organitzatius i de gestió						
Positius	17	38,6%	GI_3.1. Destaquen com a aspectes positius, com he dit anteriorment, la tasca cooperativa, l'obertura i el tancament, han anat molt bé, ja que és un grup que està molt acostumat a dur a terme aquesta estructura de les sessions.	9	29%	GC_3.1. Els aspectes positius han sigut que els alumnes han pogut treballar en grup, han après conjuntament i d'una manera més lúdica que l'habitual. També s'ho van proposar com un repte i això va fer que els motivés molt.
Reptes	20	58,8%	GI_1.3. Com a aspectes a millorar caldria tenir present que per a infants d'infantil és important fer aquestes sessions en petit grup i que les sessions han d'estar molt ben planificades i organitzades.	14	48,3%	GC_7.5. L'espera. Potser seria d'agrair la pròxima vegada proposar de fer-la en petits grups perquè l'espera es veiés reduïda.

Pedagògics

Ús instrumental de la robòtica

Positius	12	27,3%	GI_4.2. Han estat capaços de veure per si mateixos els errors comesos i solucionar-los de manera autònoma o amb l'ajuda algun company/a. Han estat capaços d'explicar els passos que anaven realitzant en la programació.	18	58,1%	GC_6.3. El material és molt atractiu per la canalla. Els hipnotitza.
Reptes	1	2,9%	GI_4.8. Aspectes a millorar: El treball previ desendollat, doncs els manca una mica de comprensió sobretot quan el Tale-bot ha de fer girs.[...]	7	24,1%	GC_8.2. Aspectes negatius: La direcció cap a l'esquerra i dreta, ja que no acaben de ser conscients que el botó cap a la dreta fa que el robot es mogui sobre ell mateix, i no que es mogui cap a la dreta.

Ús transformador de la robòtica

Positius	13	29,6%	GI_2.5. [...] Poder fer un projecte "real" també és un factor important, ja que veuen l'aplicació que pot tenir la robòtica a la vida diària.	2	6,5%	GC_7.6. Un dels aspectes positius ha estat conèixer la cançó prèviament, així com les seves notes musicals.
Reptes	10	29,4%	GI_3.4. Aspectes a millorar: Durant aquesta sessió em vaig oblidar, en un inici, de fer la pregunta sobre el taulell del Sistema Solar, si recordaven què era i quins planetes el formen, afortunadament ho vam poder reconduir. Cal treballar més la iniciativa i participació d'aquells infants que es senten més insegurs i mostren molta prudència. Com que la sessió es va allargar uns minuts més del previst el tiquet de sortida va ser poc reflexiu en alguns infants.	4	13,8%	GC_3.2. La posada en comú de les reflexions posteriors, ja que el nivell d'expressió oral d'aquests infants en català i castellà és molt baix, i això dificulta poder compartir les conclusions que han extret de la sessió.
TOTAL	**78**	**100%**		**60**	**100%**	

Nota: La *freqüència indica el nombre de mencions. Una intervenció pot mencionar un o diversos aspectes relacionats amb les diferents categories.
Elaboració pròpia.

Annex XIV. Fragment d'una conversa de feedback analitzada amb CLIP.

Torn	Rol	Qui	Transcripció	
11	observador	GI_2.5	Val... Passem a l'acció observable segona que vam triar, que era que el teu discurs si mostrava que tenies coneixement teòric d'aquesta tecnologia, no?	Unitat #2 Temàtica: Indicador d'observació. Coneixement docent de les eines.
12	observat	GI_2.1	Mmm (assenteix)	Senyal d'escolta activa
13	observador	GI_2.5	Doncs sí, però potser ens falta una mica més encara de rodatge.	
14	observat	GI_2.1	Sí, de fet el que vaig veure aquí, i també ho poses als comentaris, que vaig decidir triar només les quatre direccions bàsiques de la brúixola i potser sí que la pràctica hagués sigut més significativa si hagués inclòs més punts cardinals, més direccions, perquè a l'hora de la comprovació hagués sigut més fàcil.	Referència al document comú (connexió idees prèvies) Accions docents Contingut disciplinari
15	observador	GI_2.5	Sí, llavors també vaig veure que, referint això al coneixement teòric de les tecnologies, vaig poder observar que, és clar, a l'hora de posar en pràctica l'hora d'executar la brúixola els costava molt perquè el punt cardinal que marca els 0 graus, els 90 graus, etc. és només un grau. Llavors el moviment és tan curt que els passava ràpid i no ho podien veure a la placa micro:bit. Vaig veure l'opció que els vas donar de poder fer l'interval una mica més ampli perquè al nord els senyalés, amb uns quants graus més, i ho poguessin comprovar.	Contingut disciplinari Perspectiva de l'alumnat Accions docents
16	observat	GI_2.1	Sí, clar, quan ho havien de fer al simulador era molt fàcil... perquè el simulador és el que és i si t'equivoques o ho fas bé amb el que has programat, però a l'hora de traslladar-ho a la placa [micro:bit], sí que amb els graus exactes els costava bastant.	Senyal d'escolta activa Contingut disciplinari Perspectiva de l'alumnat
17	observador	GI_2.5	Però vas trobar una bona solució.	Accions docents
18	observat	GI_2.1	Sí, i de fet també ho van dir ells.	
19	observador	GI_2.5	Sí, sí	Senyal d'escolta activa
20	observat	GI_2.1	Em va agradar també que tinguessin aquesta opció.	Perspectiva de l'alumnat

Annex XV. Exemple de codificació de la conversa analitzada amb CLIP.

Participant GI_2.1.					Dimensió de contingut					Dimensió epistèmica				Dimensió participativa				Indicador global
Unitat	**Etiqueta**	**Torn**	**Durada**	**% Durada**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Discurs no pedag. (temps)**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**% Focus en la pràctica**
-	Activitat social no codificable	1-5	0:00:36	9,38%															
#1	Indicador d'obs.: Resoldre dubtes de l'alumnat	5-10	0:01:43	26,82%	1 (5, 7 10)	0	1 (6,7)	0	1		0	0	0	1 (5)	dialògic	0	1	0	
#2	Indicador d'obs.: Coneixement docent de les eines	11-20	0:01:38	25,52%	1 (14,15, 17)	1 (15, 20)	1 (14, 15, 16)	1	1		0	0	0	1 (14)	dialògic	0	2	0	
#3	Indicador d'obs.: Donar pautes i pistes fomentant l'aprenentatge	21-22	0:00:47	12,24%	0 (21)	0	1 (21)	0	1	No	0	0	0	0	dialògic	0	0	0	100,00%
#4	Indicador d'obs.: Organització d'aula i gestió de grups (Treball col·laboratiu)	23-25	0:00:50	13,02%	0 (23)	1 (23, 25)	1 (23)	0	1		0	0	0	1 (23)	dialògic	1	0	0	
#5	Reflexions de futur i millora docent: agrupaments.	26-40	0:00:50	13,02%	1 (26, 37, 39)	1 (35)	1 (33)	1	1		0	0	0	1 (39)	dialògic	1	2	0	

Nota. Elaboració pròpia

Annex XVI. Resultats de la dimensió epistèmica-estructural i socioparticipativa.

		Dimensió epistèmica-estructural				Dimensió socioparticipativa			
Codi partici-pant	**Total unitats**	**6. Sondeig de detalls o aclariments**	**7. Sondeig de raonament**	**8. Negociació d'idees (conflicte)**	**9. Connexió amb idees prèvies**	**10. Distribució de la participació (n. unitats dialògiques)**	**11. Interrup-cions o solapament**	**12. Senyals d'escolta activa**	**13. Converses paral·leles**
GI_1.1.	5	1	2	0	3	5	0,40	3,20	0
GI_1.2.	3	2	3	0	1	3	1,00	3,33	0
GI_1.3	5	2	3	0	2	5	0,20	1,80	0
GI_2.1.	5	0	0	0	4	5	0,40	1,00	0
GI_2.5	4	0	1	1	2	4	0,75	1,25	0
GI_2.2	3	0	0	0	0	1	0,00	1,33	0
GI_2.4	2	0	0	0	1	1	0,00	0,50	0
GI_2.3	6	1	1	3	3	6	0,00	1,00	0
GI_2.6	8	2	0	1	3	8	0,13	1,13	0
GI_3.1.	11	0	0	0	2	11	0,09	3,18	0
GI_3.2.	13	2	1	0	1	13	1,31	1,92	0
GI_3.5.	12	3	0	0	0	11	0,17	1,92	0
GI_3.3.	10	3	3	0	2	10	0,00	1,90	0
GI_3.4	8	2	1	0	3	8	0,50	2,38	0
GI_4.5.	12	2	0	0	0	7	0,08	1,25	0
GI_4.2	7	1	1	0	0	5	0,29	1,57	0
GI_4.1.	5	2	0	0	0	4	0,00	2,20	0
GI_4.4	4	1	0	0	0	4	0,00	2,25	0
GI_4.8	7	2	1	0	0	7	0,00	1,86	0
GI_4.6	7	2	0	0	3	6	0,14	0,86	0
GI_4.9	8	0	0	0	0	7	0,13	1,29	0
GI_4.3	4	1	2	0	1	4	0,00	1,00	0
GI_4.7	4	1	1	0	2	4	0,00	0,25	0
GI_5.1.	7	2	0	0	0	4	0,14	1,29	0
GI_5.3	8	0	1	0	0	5	0,00	1,25	0
GI_5.2	7	1	1	0	0	5	0,00	0,43	0
GI_5.4.	6	3	0	0	0	4	0,00	1,00	0
Total unitats	**181 (100%)**	**36 (19,86%)**	**22 (12,15%)**	**5 (2,76%)**	**33 (18,23%)**	**157 (86,74%)**	**31 (17,13%)**	**145 (80,11%)**	**0 (0%)**

Nota. Elaboració pròpia.