

Carme Grimalt-Álvaro
Luis Marqués-Molíás
Ramon Palau
Josep Holgado
Cristina Valls
Carme Hernández-Escolano
(coords.)

Tecnología educativa para los retos de la era digital

Tecnología educativa
para los retos
de la era digital

La edición del presente texto ha sido posible gracias a la implicación de diversas instituciones.

Instituciones organizadoras



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI

Instituciones colaboradoras



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Universitat de Girona



Universitat
de Lleida



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA



Blanquerna

UNIVERSITAT RAMON LLULL



UNIVERSITAT
D'ANDORRA



Universitat Oberta
de Catalunya



UNIVERSITAT
RAMON
LLULL

Esta publicación se ha realizado en el marco del proyecto: *ACEDIM: Avaluació i certificació de la competència digital docent en la formació inicial de Mestres: una proposta de model per al sistema universitari català* (ref. 2017ARMIF00031).



Generalitat de Catalunya
Departament de Recerca
i Universitats



Agència
de Gestió
d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

Carme Grimalt-Álvaro,
Luis Marqués-Molíás, Ramon Palau,
Josep Holgado, Cristina Valls y
Carme Hernández-Escolano (coords.)

Tecnología educativa para los retos de la era digital

Octaedro 

Colección Universidad

Título: *Tecnología educativa para los retos de la era digital*

Primera edición: octubre de 2022

© Carme Grimalt-Álvaro, Luis Marqués-Molíás, Ramon Palau, Josep Holgado, Cristina Valls y Carme Hernández-Escolano (coords.)

© De esta edición:

Ediciones OCTAEDRO, S.L.

C/ Bailén, 5 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

octaedro@octaedro.com

www.octaedro.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

ISBN: 978-84-19023-88-9

Maquetación: Fotocomposición gama, sl

Diseño y producción: Octaedro Editorial

Publicación en Open Access - Acceso abierto

Sumario

Introducción	11
MERCÈ GISBERT CERVERA	

EJE I: PROCESO EDUCATIVO EN CONTEXTOS DIGITALES

1. L'educació híbrida a Catalunya: valoració del professorat	15
MARC FUERTES-ALPISTE; ANNA ENGEL; JUAN LLANES ORDÓÑEZ; RUTH VILÀ BAÑOS	
2. Evaluación y formación de la competencia digital docente: el caso de un centro educativo.	25
FRANCESC GARCIA I GRAU; JOSÉ LUIS LÁZARO CANTABRANA; CRISTINA VALLS BAUTISTA	
3. El nivel de competencia digital docente en los estudios de magisterio	37
CRISTINA MERCADER; JOAQUÍN GAIRÍN	
4. Ambient intelligence for smart classrooms: schools perception of the need to regulate environmental conditions.	45
JORDI MOGAS; CÈLIA LLURBA; RAMON PALAU	

5. Desarrollo competencial digital y didáctico docente universitario en contextos de emergencia sanitaria en el Perú: resultados del programa formativo de capacitación docente en universidades públicas.	55
MARY MOROCHO QUEZADA; CARME HERNÁNDEZ-ESCOLANO; DAVID CARABANTES ALARCÓN; IVORY MOGOLLÓN DE LUGO; BLANCA BERNABÉ GARCÍA; YUMA INZOLIA BERARDI	
6. Las tecnologías de información y comunicación en el plan de desarrollo de la Universidad de Nariño.	69
LUIS EDUARDO PAZ SAAVEDRA	
7. Desplegament i validació de la competència digital metodològica en els estudis d'educació: <i>la carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent</i> . Procés de creació i validació.	79
MIQUEL ÀNGEL PRATS FERNÁNDEZ; JORDI SIMÓN; MARÍA DOMINGO; FER DEL REAL; MARTA MATEO; MARTA GARCIA	
8. Pautas para el diseño instruccional bajo el modelo <i>flipped learning</i> en educación superior: análisis desde el modelo ADDIE	93
KARINA QUINDE-HERRERA; VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ; CRISTINA VALLS BAUTISTA	

EJE II: PROCESOS DE INTEGRACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y LA
INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

9. Píldoras de ciencia con tecnología digital como elementos de motivación e innovación en el aprendizaje de las ciencias	109
JUAN-FRANCISCO ÁLVAREZ-HERRERO	
10. Evaluación de la competencia digital de estudiantes de Primaria: una experiencia piloto	119
ADRIÁN BAEZA GONZÁLEZ; JOSÉ LUÍS LÁZARO CANTABRANA; MIREIA USART RODRÍGUEZ	
11. Movimiento <i>maker</i> y robótica en la Educación Primaria	129
YENY GAMBOA CORDERO; ALEJANDRA BOSCO PANIAGUA	

12. Estudi de la maduresa digital d'un centre educatiu: anàlisi de les debilitats i les fortaleses	139
AÏDA RALDA BAIGES; JOSEP HOLGADO GARCÍA	
13. La competencia digital docente en educación superior: el caso de Chile y Perú	151
JUAN SILVA QUIROZ; JUAN BECERRA MUÑOZ	
EJE III: CIUDADANÍA DIGITAL RESPONSABLE	
14. Competencia digital para la ciudadanía: hacia una «Brecha digital 0»: proyecto piloto en las Tierras del Ebro (Tarragona)	161
CARME HERNÁNDEZ-ESCOLANO; VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ; MERCÈ GISBERT CERVERA	
15. La accesibilidad en el contenido web: diseño y validación	173
TANIA MOLERO-ARANDA	
Sobre los coordinadores	185

Introducción

MERCÈ GISBERT CERVERA
0000-0002-8330-149

El II Fórum Internacional de Educación y Tecnología (FIET) del 2021 ha supuesto una nueva oportunidad para reunir expertos y expertas especialistas en Tecnología Educativa a nivel mundial. Esta edición, además, ha tenido que superar todo tipo de dificultades derivadas de la situación de pandemia mundial que hemos vivido. Ello ha supuesto la necesidad de reunir a los/as participantes de manera virtual, lo que nos ha obligado a estructurar el cronograma de actividades teniendo en cuenta los distintos husos horarios de los diferentes continentes.

Las dificultades contextuales en la presente edición del FIET no nos han impedido el promover una participación entre los y las diferentes expertos/as, así como las discusiones científicas que han permitido identificar los principales avances de la innovación e investigación relacionadas con la aplicación de las tecnologías digitales en el ámbito educativo considerado en su sentido más amplio. Esta publicación recoge las aportaciones más relevantes, en forma de comunicaciones científicas.

Las contribuciones derivadas del FIET se estructuran en torno a tres ejes temáticos que son los mismos que han articulado el relato del congreso: procesos educativos en contextos digitales (eje I); procesos de integración y transferencia de la investigación y la innovación en tecnología educativa (eje II); y ciudadanía digital responsable (eje III).

El eje I agrupa las comunicaciones relacionadas con las políticas educativas y los procesos de garantía de calidad desde una

perspectiva de futuro. También, aquellas aportaciones relacionadas con los procesos de participación, interacción y colaboración desde la perspectiva de los modelos emergentes de construcción del conocimiento en contextos digitales. Las posibilidades formativas en diferentes escenarios tecnológicos para el aprendizaje y la formación constituyen un ámbito de estudio relacionado directamente con el desarrollo profesional del docente desde la perspectiva de sus competencias en el marco de una sociedad digital.

El eje II reúne las comunicaciones sobre ciencia, tecnología e innovación como ejes tractores de los avances y el progreso de la educación en entornos tecnológicos. Todo ello desde una perspectiva amplia en el que la red cultural y su desarrollo constituyen herramientas necesarias para el crecimiento educativo en una sociedad digital. En este contexto es en el que se debe desarrollar el pensamiento creativo, la capacidad de emprender desde una perspectiva personal, así como la competencia digital de la ciudadanía como herramientas clave para encarar el futuro con éxito.

Finalmente, el eje III congrega las comunicaciones relaciones con la ética, la tecnología y la educación teniendo en cuenta la necesidad de aminorar las brechas y las desigualdades mediante el uso de las tecnologías digitales. Para ello, es necesario promover una sociedad equitativa e inclusiva en la que el uso de redes en un contexto digital ha de favorecer la aproximación de la ciudadanía a la tecnología en igualdad de condiciones.

Las comunicaciones que se incluyen en esta publicación son una oportunidad para conocer los diferentes ámbitos de innovación e investigación en el ámbito de la Tecnología Educativa. Recoger evidencias de la realidad educativa nos permite generar nuevos conocimientos que, al transferirlos, constituye una base fundamental para poder asegurar el avance, la modernización y la mejora de la calidad de los procesos educativos entendidos en contextos digitales. El FIET 2021 ha constituido una plataforma para poder tener una visión internacional, un foro de debate y de cocreación y una oportunidad para poder definir nuevos ámbitos de trabajo interdisciplinar y colaborativo, así como otras estrategias conjuntas de acción.

EJE I: PROCESO EDUCATIVO
EN CONTEXTOS DIGITALES

L'educació híbrida a Catalunya: valoració del professorat

MARC FUERTES-ALPISTE

0000-0003-4262-7154

marcfuertes@ub.edu

Universitat de Barcelona-GREAV/Espanya

ANNA ENGEL

0000-0002-7894-7056

Universitat de Barcelona-GRINTIE/Espanya

JUAN LLANES ORDÓÑEZ

0000-0002-0059-9741

Universitat de Barcelona-TRALS/Espanya

RUTH VILÀ BAÑOS

0000-0003-3768-1105

Universitat de Barcelona-GREDI/Espanya

Resum

La pandèmia de SARS-CoV-2 ha tingut un impacte en l'educació obligatòria, la qual va haver d'adaptar-se a la virtualitat durant el confinament. En alguns casos, com el de Catalunya, durant el curs 2020-2021 es va adoptar un model híbrid, combinant presencialitat i virtualitat. En aquest context, es presenta una recerca basada en un qüestionari per a docents ($n = 374$) de 18 centres de secundària de Catalunya per esbrinar les seves percepcions sobre el pas cap a l'educació híbrida pel que fa a l'ús de metodologies, al desenvolupament de competències i aprenentatges en l'alumnat i per a detectar elements de millora en aquest procés. Els resultats indiquen, en primer lloc, que hi ha hagut alguns canvis metodològics des de la presencialitat anterior a la pandèmia fins a l'actual model d'educació híbrida. En segon lloc, que la competència digital docent ha influït en l'adopció d'un enfocament competencial. Queda palès que aquest escenari no ha afectat positivament els aprenentatges de l'alumnat,

fruit també d'una competència digital i d'aprendre a aprendre percebudes com a baixes. Per a pal·liar aquestes limitacions, és necessària una millora en la formació dels docents en metodologies d'ensenyament en aquest nou context, així com de millora de la competència digital docent.

Paraules clau: Educació secundària, educació híbrida, docents, covid-19.

Abstract

The SARS-CoV-2 pandemic has had an impact on compulsory education, which had to adapt to virtuality during lockdown. In some cases, such as Catalonia, during the 2020–2021 year, a hybrid model was adopted, combining different levels of face to face attendance and virtuality. In this context, we present a research based on a survey for teachers ($n = 374$) from 18 secondary schools in Catalonia. It aims to find out their perceptions of the transition to a hybrid education model, regarding the use of methodologies, the development of skills, fostering learning and to detect elements that can be improved in this process. First, results show that there have been some methodological changes from pre-pandemic face-to-face presence to the current hybrid education model. Second, that digital teaching competence level has influenced the adoption of a competency approach. In addition, it is clear that this scenario has not positively affected student learning. Teachers perceive students' digital and «learning to learn» competences as low. To alleviate these limitations in the process towards the hybridization of education, it is necessary to enhance teachers' teaching skills in this new context, as well as to improve digital teaching competence.

Key words: Secondary education, hybrid education, teachers, COVID-19

1. Introducció

Des de mitjans de març de 2020, la pandèmia de la SARS-CoV-2 ha tingut un impacte en l'educació obligatòria com han recollit diversos informes internacionals (Sianes-Baptista i Sánchez Lissen, 2021). Concretament, a Catalunya, l'Educació Secundària –com en la resta de les etapes educatives– va patir el confinament total des del març i fins als juliol de 2020, mentre que durant el curs 2020-2021 hi va haver presencialitat, combinada amb elements de virtualitat, depenent en molts casos de cada centre (Tarabini i Jacovkis, 2020). L'adaptació a l'educació híbrida ha estat forçosament apressada i ha tingut un impacte divers en funció de la preparació prèvia de cada centre pel que fa a la seva organització, al seu equipament tecnològic i el de les famí-

lies, així com la competència digital docent i la dels propis alumnes i la seva competència d'aprendre a aprendre (Marchesi *et al.*, 2020; Trujillo-Sáez *et al.*, 2020).

Si bé al principi de la pandèmia va haver-hi una adaptació d'emergència a l'ensenyament virtual, després dels primers mesos, i entrant en el curs 2020-2021, es va parlar d'educació híbrida (EH), que combina l'ensenyament presencial amb diversos graus d'ensenyament virtual mitjançant tecnologies digitals (Hodges *et al.*, 2020; Hrastinki, 2019).

En aquest context de pandèmia, el Departament d'Educació començà un projecte pilot en relació amb l'EH amb 18 centres educatius públics del territori, 3 de formació de persones adultes i 15 Instituts d'Educació Secundària amb o sense cicles formatius. En paral·lel, va encarregar a l'Institut de Recerca en Educació de la Universitat de Barcelona un projecte de recerca per acompanyar i avaluar la promoció de l'EH com a resposta de qualitat i equitat educativa en el marc del Pla d'Educació Digital de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2020). Interessava tenir una visió global, i per això aquest recull la visió dels docents, els estudiants i les famílies dels centres participants.

Aquest projecte pilot d'EH (PEH) consta d'una primera fase (novembre 2020-gener de 2021), que consistí a fer un primer contacte amb els centres mitjançant una entrevista inicial. Ens va permetre establir algunes dimensions destacades respecte a l'EH. La segona fase (gener-març de 2021) implicà l'elaboració d'un qüestionari tant per professorat com per alumnat i famílies a partir de la informació recollida en la primera fase. La recerca que es presenta en aquest congrés són els resultats preliminars de la segona fase d'aquesta, centrada a recollir la visió dels docents sobre el procés d'adaptació cap a l'EH.

2. Objectius

L'objectiu general del PEH és analitzar la diversitat dels centres en relació amb el seu procés cap a l'EH, el seu assoliment dels continguts curriculars i el desenvolupament de competències, així com detectar elements de millora.

En aquest marc, la present comunicació té com a objectiu analitzar la perspectiva de professorat en relació amb el procés

d'hibridació seguit al seu centre i el seu impacte en el desenvolupament de competències per part de l'alumnat, especialment les competències digitals i d'aprendre a aprendre.

3. Metodologia

Es va dissenyar un qüestionari en línia per a docents, que es va revisar entre l'equip de recerca. Es va enviar a tres centres educatius perquè poguessin valorar-ne el contingut i suggerir modificacions que consideressin pertinents, les quals es van introduir en la versió final. Aquest consta de diverses dimensions (taula 1).

Taula 1. Dimensions del qüestionari d'EH per a docents.

Dimensions	Ítems
Sociodemogràfiques	Gènere, edat, anys de dedicació a la docència, titulació universitària, competència digital del docent i tipus de centre.
Metodologies o estratègies d'ensenyament i aprenentatge	13 opcions de resposta múltiple dividides en dos apartats: abans de la pandèmia i en l'actualitat.
Valoració de la docència en el model d'EH 6 ítems	Escala de Likert amb 10 punts (D'1 «totalment en desacord» fins a 10 «totalment d'acord»)
Valoració dels aprenentatges dels alumnes en el model d'EH 8 ítems	
Rol principal com a docent en el model d'EH 2 ítems	

Mitjançant un estudi per enquesta, han participat 374 docents de 18 centres educatius. El mostratge es va fer per conveniència. La mostra va estar configurada per un 37,4 % de participants del gènere masculí, un 61,5 % del gènere femení i un 1,1 % indica «altres». En relació a la franja d'edat, 15,8 % tenen menys de 35 anys, entre 36-55 es concentra la majoria dels docents (73,9 %) i un 11,5 % estaria en una edat superior als 56 anys.

Un terç del professorat participant compta amb més d'11 anys d'experiència docent (32 %), un 28 % amb més de 20 anys, un 14 % entre 6 i 10 anys i un 25 % amb menys de 5 anys. En

relació amb la seva formació, la meitat del professorat té estudis a nivell de grau (55%), un 38% postgrau i un 7% ha cursat un doctorat.

Gairebé la meitat del professorat que ha respost el qüestionari imparteix classes a l'ESO (49,6%), i al voltant d'un 40% ho fa a Cicles Formatius o Batxillerat. En relació amb la competència digital, els docents s'autodefineixen en un 20,1% com *novell-explorador*, amb un 67,3% com a nivell *integrador-expert* i només un 12,6% com a *líder-pioner*.

S'ha emprat l'SPSS versió 23 per a fer una anàlisi descriptiva de les diferents variables i escales, analitzar la fiabilitat de les escales i fer alguns contrastos paramètrics de mitjanes.

4. Resultats

Majoritàriament, el professorat assenyala que abans de la pandèmia desenvolupava de manera presencial totes les metodologies o estratègies d'aprenentatge consultades. No obstant això, les diferències entre el percentatge de docents que desenvolupa les activitats de manera presencial i el que ho fa virtualment és molt menor ara que abans de la implantació del PEH (taula 2). Només en el cas de la classe expositiva aquesta diferència és superior a un 20% durant la pandèmia. En quatre altres estratègies –ús d'activitats seqüencials i autocorrectives, indagació, llibre de text, ludificació– les diferències no superen el 10%, i en tres estratègies –carpeta d'aprenentatge, aula invertida i enregistrament de les sessions– el percentatge de docents que les realitzen en modalitat virtual és més alt que el percentatge dels que ho fan de manera presencial.

Les puntuacions donades pel professorat als diferents aspectes consultats sobre la seva docència són en conjunt altes (taula 3). Cal destacar que els valors de les mitjanes més altes se situen en els esforços dels docents per connectar els aprenentatges escolars amb la quotidianitat de l'alumnat i els seus coneixements previs ($\bar{x} = 8,4$ i $\bar{x} = 8,3$), i el més baix en el fet de continuar impartint un ensenyament centrat en els continguts (6,2).

Aquests resultats no ofereixen diferències estadísticament significatives per gènere ni tampoc segons la seva edat. En canvi, és

Taula 2. Estratègies d'ensenyament i aprenentatge (les respostes no són excloents).

	Abans						Actualment					
	presen- cial	%	virtual	%	mai	%	presen- cial	%	virtual	%	mai	%
Treball cooperatiu	363	75,3	105	21,8	14	2,9	337	57,9	230	39,5	15	2,6
Classe expositiva	355	84,3	52	12,4	14	3,3	348	63,4	194	35,4	7	1,3
Personalització de l'apre- nentatge	309	71,7	100	23,2	22	5,1	291	55,3	215	40,9	20	3,8
Dossiers	275	69,3	85	21,4	37	9,3	227	52,8	155	36	48	11,2
Projectes (ABP)	259	66,4	65	16,7	66	16,9	230	51,5	153	34,2	64	14,3
Activitats seqüencials i autocorrectives	255	61,6	138	33,3	21	5,1	263	49,6	252	47,6	15	2,8
Indagació	253	61,9	109	26,7	47	11,5	227	48,5	206	44	35	7,5
Llibre de text	247	61,3	97	24,0	59	14,6	215	45,8	187	39,9	67	14,3
Ludificació	217	58,8	69	18,7	83	22,5	190	45,4	151	36	78	18,6
Carpeta d'aprenentatge	165	46,5	104	29,3	86	24,2	148	37,9	166	42,5	77	19,7
Aula invertida	140	41,8	71	21,2	124	37,0	139	36,1	145	37,7	101	26,2
Enregistrament de les ses- sions	52	18,3	43	15,1	190	66,7	68	20,4	127	38	139	41,6
Altres	17	37,78	6	13,3	22	48,9	8	22,2	10	27,8	18	50

significatiu el grau de competència digital docent: els docents amb major competència digital són els que més connecten l'aprenentatge de l'alumnat amb la seva realitat i els que segueixen un enfocament docent basat en competències.

En contrast amb la valoració positiva realitzada pel professorat sobre la seva docència (taula 4), la valoració sobre els aprenentatges de l'alumnat presenta valors de les mitjanes molt més baixos, només destacant positivament que tenen en compte la diversitat de l'alumnat a l'hora d'adaptar l'ensenyament a l'EH ($\bar{x} = 7,2$). La resta dels ítems obtenen puntuacions entre els 4 i els 5 punts.

Finalment, el professorat està molt d'acord amb el fet que ha exercit un rol d'acompanyament, facilitador i guia de l'alumnat

Taula 3. Aspectes de la docència dependent del nivell de competència docent.

	Competència digital docent								Contrast estadístic	
	Total		Novell-explorador		Integrador-expert		Líder-pioner		Estadístic de contrast	p-valor
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
L'educació híbrida m'ha suposat fer canvis a nivell d'avaluació dels aprenentatges	6,6	2,6	6,49	2,18	6,65	2,55	6,57	3,19	,111	,895
Segueixo un enfocament d'ensenyament basat en competències	7,5	1,9	6,97	2,05	7,71	1,72	7,79	1,72	5,217	,006
Segueixo un enfocament d'ensenyament basat en continguts	6,2	2,2	6,56	2,11	6,15	2,20	6,00	2,31	1,267	,283
Busco que l'alumnat doni un sentiment als aprenentatges, connectant-los als seus coneixements previs	8,4	1,50	8,07	1,53	8,38	1,59	8,36	1,72	1,152	,317
Busco que l'alumnat doni un sentiment als resultats d'aprenentatge connectant-los amb la seva realitat	8,3	1,62	8,05	1,51	8,52	1,43	8,77	1,49	4,220	,015

($\bar{x} = 7,8$) i bastant menys amb el d'haver-ne exercit un d'acompanyament, de suport i de seguiment a les famílies ($\bar{x} = 5,7$). Aquests resultats no són estadísticament significatius en funció de l'edat ni de la competència digital docent percebuda, tot i que el seu gènere sí que ofereix alguna diferència estadísticament significativa pel que fa al rol d'acompanyament amb l'alumnat, on les docents dones desenvolupen més aquest rol que els docents homes ($t = -2,727$, $p = 0,007$).

Taula 4. Valora els aprenentatges dels alumnes en el model d'educació híbrida (1 «totalment en desacord» i 10 «totalment d'acord»).

	\bar{x}	SD
He tingut en compte la diversitat de l'alumnat a l'hora de fer l'adaptació de l'ensenyament	7,2	2,2
La competència digital de l'alumnat és adequada	5,7	2,3
La competència d'aprendre a aprendre de l'alumnat (autonomia, responsabilitat en el seu estudi, treball autònom) és adequada	4,9	2,2
Es potencia el treball en equip i la col·laboració virtual entre estudiants amb aquest model	4,8	2,6
Es potencia el treball en equip i la col·laboració presencial entre estudiants amb aquest model	4,4	2,5
Els aprenentatges de l'alumnat s'han vist afectats positivament	4,3	2,3

5. Conclusions i discussió

Aquesta recerca ha permès obtenir una visió de la perspectiva del professorat sobre l'adopció del model d'EH a nivell metodològic, el desenvolupament de competències entre els estudiants, el rol docent i detectar elements de millora.

A nivell metodològic, el professorat continua desenvolupant les metodologies d'ensenyament consultades de manera presencial. Només trobem tres estratègies –carpeta d'aprenentatge, aula invertida i enregistrament de les sessions– que és realitzen més en modalitat virtual que de manera presencial. Durant l'EH, la presencialitat ha minvat en moltes estratègies didàctiques i la virtualitat ha incrementat (per exemple, les classes expositives virtuals) (Marchesi *et al.*, 2020; Trujillo-Sáez *et al.*, 2020). S'ha potenciat més el treball individual que no pas el treball col·laboratiu (més present en activitats presencials).

Destaca que els docents amb major competència digital són els que més connecten l'aprenentatge de l'alumnat amb la seva realitat i els que segueixen un enfocament docent basat en competències (Hodges *et al.*, 2020; Hrastinki, 2019).

En la mesura que ha estat possible, han tingut en consideració la diversitat de l'alumnat per la realització de la seva docència. En aquest model el rol del docent ha estat el d'assessor, guia, facilitador i no tant de transmissor, on destaca de forma signifi-

cativa la variable «sexe» on les dones desenvolupen més aquest rol que no pas els homes (Trujillo-Sáez *et al.*, 2020).

En contrast amb la valoració positiva realitzada pel professorat sobre la seva docència, la valoració sobre els aprenentatges de l'alumnat és menys positiva, principalment en relació amb els resultats d'aprenentatge. La valoració del professorat és d'aprovat en relació amb la competència digital de l'alumnat i menys positiva en la d'aprendre a aprendre i de treball en equip (Hodges *et al.*, 2020).

Per pal·liar aquestes limitacions detectades en el procés cap a l'EH, pensem que és necessària una millora en la formació dels docents en metodologies d'ensenyament en el context de l'EH, així com millorar la competència digital docent. D'aquesta manera es podria, per exemple, afavorir la col·laboració i el treball en grup entre l'alumnat i potenciar l'ensenyament competencial i més connectat amb la realitat de l'alumnat. El model d'EH necessita, també, que els estudiants desenvolupin un nivell més elevat de competència digital i d'aprendre a aprendre, ja que són variables que afecten el desenvolupament dels aprenentatges.

6. Referències

- Generalitat de Catalunya (2020). *Pla d'educació digital de Catalunya 2020-2023*. <http://educacio.gencat.cat/ca/departament/linies-estrategiques/pla-educacio-digital>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. i Bond, M. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *Educause Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- Hrastinski, S. (2019). What do we mean by Blended Learning? *Tech-trends*, 63, 564-569.
- Marchesi, A., Camacho, E., Álvarez, N., Pérez, E. M. i Pérez, A. (2020). *Volvemos a clase. El impacto del confinamiento en la educación*. Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo y Fundación SM. <https://www.fundacion-sm.org/investigacion/informe-volvemos-a-clase>
- Sianes-Bautista, A. i Sánchez-Lissen, E. (2021). Documentos publicados por diversas instituciones y organismos nacionales y supranaci-

onales: difundiendo el impacto educativo en tiempos de pandemia. *Revista Española de Educación Comparada*, 38, 229-248. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.30294>

Tarabini, A. i Jacovkis, J. (2020). *Recerca Escoles Confinades, Informe 5: Els i les docents com a agents polítics*. GEPS-UAB.

Trujillo-Sáez, F., Fernández-Navas, M., Montes-Rodríguez, M., Segura-Robles, A., Alaminos-Romero, F. J. i Postigo-Fuentes, A. Y. (2020). *Panorama de la educación en España tras la pandemia de COVID-19: la opinión de la comunidad educativa*. FAD.

Evaluación y formación de la competencia digital docente: el caso de un centro educativo

¹FRANCESC GARCIA I GRAU
0000-0001-8033-7217
francesc.garcia@urv.cat

¹JOSÉ LUIS LÁZARO CANTABRANA
0000-0001-9689-603X

¹Universitat Rovira i Virgili – Grupo de investigación ARGET/España

CRISTINA VALLS BAUTISTA
0000-0001-5583-5695
Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Bioquímica y Biotecnología,
Grupo de Investigación ARGET/España

Resumen

Los ciudadanos del siglo XXI necesitan habilidades digitales para su desarrollo integral y en este sentido la educación debe alfabetizar a los estudiantes, tal y como indican los marcos europeos, estatales y autonómicos. Para tal fin, los docentes deben disponer de habilidades en tecnología digital para integrarla en el proceso formativo. La implementación del uso de la tecnología digital (TD) en el proceso de enseñanza-aprendizaje es todo un reto para la mejora de la educación, debido a su complejidad. Por eso, se recomienda a las instituciones educativas que conozcan su grado de desarrollo en competencia digital docente (CDD).

El presente estudio pretende mejorar la madurez digital de una institución educativa a través de la implementación de un paquete formativo diseñado para mejorar las debilidades de la institución. Para tal fin, la diagnosis y el análisis de mejora se realizan con el instrumento COMDID-A, el cual está en línea con los estándares europeos, estatales y autonómicos.

En este caso se demuestra cómo mejora, a nivel de autopercepción, el grado de desarrollo en CDD del equipo docente de una institución, después de implementar un paquete formativo diseñado a medida, a partir de una diagnosis con el instrumento COMDID-A.

Palabras clave: Competencias del docente, evaluación del docente, tecnología de la información, escuela

Abstract

The citizens of the 21st century need digital skills for their integral development and in this sense, education must make students literate, as indicated by the European, state and autonomous frameworks. To this end, teachers must have skills in digital technology to integrate it into the training process. The implementation of the use of digital technology (DT) in the teaching-learning process is a challenge for the improvement of education, due to its complexity. That is why it is recommended to educational institutions that know their degree of development in teaching digital competence (TDC).

This study aims to improve the digital maturity of an educational institution through the implementation of a training package designed to improve the weaknesses of the institution. For this purpose, the diagnosis and improvement analysis is carried out with the COMDID-A instrument, which is in line with European, state and regional standards.

In this case, it is demonstrated how the degree of development in CDD of the teaching team of an institution improves, at the level of self-perception, after implementing a custom-designed training package, based on a diagnosis with the COMDID-A instrument.

Key words: Teacher competences, Teacher evaluation, Information technology, School

1. Introducción

La competencia digital (CD) es una de las habilidades que tienen que desarrollar los alumnos del siglo actual. La educación tiene un papel fundamental para conseguir una alfabetización digital de la población (Sánchez, 2020).

Según los estándares fijados por la Comisión Europea (2018), los diseños curriculares deben incorporar de modo transversal la CD (Romero-Martin *et al.*, 2017) y se establece el conjunto de competencias del que deben disponer los docentes para ejercer su profesión e integrar la tecnología digital (TD) en el aula durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Redecker y Punie,

2017). Un docente no solo debe disponer conocimientos y habilidades en su ámbito específico, sino que, además, ha de dominar el uso de la TD (Esteve *et al.*, 2018).

En línea con dichos estándares, el Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020) establece cuáles son las competencias que un docente debe integrar. Asimismo, a nivel autonómico, la Generalitat de Catalunya (2018) define conceptualmente la competencia digital docente (CDD) y fija cuáles son sus competencias en su ámbito de actuación.

Un dominio de la CDD genera procesos de mejora e innovación y facilita el aprendizaje (Generalitat de Catalunya, 2018). Debido a su complejidad, la CDD supone un reto para la mejora de la educación, pues contempla todos los cometidos de un docente y debe alejarse de una concepción únicamente instrumental.

En este contexto se recomienda a una institución educativa que conozca su nivel de desarrollo en CDD (Lázaro, 2015) a través de una evaluación diagnóstica. Determinar el grado de desarrollo en CDD, con una rúbrica en línea con las dimensiones que establecen los distintos marcos de referencia, permite a la institución establecer estrategias de mejora en el ámbito educativo mediante paquetes formativos facilitados por la administración pública (Lázaro, 2015).

Las oportunidades que ofrece el uso de la TD en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ven frenadas porque los docentes no siempre desarrollan, durante su formación inicial, los conocimientos necesarios para integrarlas (Cabero y Palacios, 2020). En este sentido, surge la necesidad de plantear una formación continua en CDD para integrar la TD en el proceso formativo (Elstad y Christophersen, 2017; Instefjord y Munthe, 2017) y romper con los modelos tradicionales educativos transformando la acción docente (Engen, 2019).

2. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación es mejorar la madurez digital de una institución educativa a partir del análisis de las necesidades formativas del profesorado con la evaluación de la CDD.

Los objetivos específicos que nacen del objetivo principal son: 1) analizar el grado de desarrollo en CDD con la herramienta de

autoevaluación COMDID-A, como evaluación diagnóstica; 2) diseñar un plan formativo a partir de los resultados de la evaluación diagnóstica, y 3) analizar el grado de mejora en el desarrollo en CDD con la herramienta de autoevaluación COMDID-A.

3. Metodología

La investigación se toma como un estudio de caso, pues permite comprender una realidad social y educativa (Bisquerra, 2004). Para ello, se realiza un tratamiento cuantitativo de los datos obtenidos mediante un cuestionario de autoevaluación.

3.1. Muestra de estudio

El estudio analiza al equipo docente de una institución educativa concertada-privada en Cataluña, de titularidad privada y religiosa, durante dos cursos académicos. El centro ofrece un servicio educativo de 0 a 18 años, con un concierto educativo en los niveles de 2.º ciclo de Educación Infantil, Educación Primaria y Secundaria con la Administración Pública, siendo las otras etapas privadas (1.º ciclo de Educación Infantil y Bachillerato).

El centro dispone de un claustro de 75 docentes, entre los 23 y 65 años, con distintos grados de titulación. El número de participantes ha sido distinto en la diagnosis (n = 67) que en la fase final (n = 62), ya que el estudio se ha realizado en dos cursos académicos distintos (tabla 1).

Tabla 1. Distribución por género y edad de los participantes en el estudio (%).

Fases de la investigación	Género		Edad				
	Mujer	Hombre	Menos de 30	De 30 a 39	De 40 a 49	De 50 a 59	Mayores de 60
F1. Diagnósis	52	48	9	22	21	27	21
F2. Formación	63	37	16	22	23	24	15
F3. Análisis	63	37	16	22	23	24	15

3.2. Instrumento

Fruto del análisis de la literatura, se escoge el instrumento COMDID-A (Usart *et al.*, 2020) para evaluar la CDD mediante la autopercepción del propio sujeto sobre sus capacidades, ya que este está en línea con las dimensiones planteadas por la Generalitat de Catalunya, por el Ministerio de Educación y por la Comisión Europea (García *et al.*, 2020; Lázaro *et al.*, 2019)

El instrumento contempla preguntas relacionadas con los 22 descriptores de la CDD que caracterizan la rúbrica, junto a variables sociodemográficas (edad, género, años de experiencia docente y etapa educativa). También permite al investigador asociar un nivel al grado de desarrollo de la CDD de los participantes (figura 1), según la percepción sobre la experiencia, el conocimiento y la capacidad para abordar determinadas situaciones (aula, institución educativa, comunidad), así como su propio desarrollo personal y profesional en las cuatro dimensiones (figura 2) (Lázaro y Gisbert, 2015).

Paralelamente, con el fin de analizar el grado de satisfacción de los participantes en las formaciones, al finalizar cada paquete formativo, la institución educativa planteó un cuestionario en línea que analizó diferentes aspectos: biodatos, grado de satisfacción (10 ítems) basado en una escala de Likert, estableciendo 1 como *muy insatisfecho* y 5 como *muy satisfecho*, y dos preguntas abiertas para establecer opciones de mejora y futuras líneas formativas. La



Figura 1. Descripción de los niveles establecidos por COMDID-A (Lázaro, 2015).

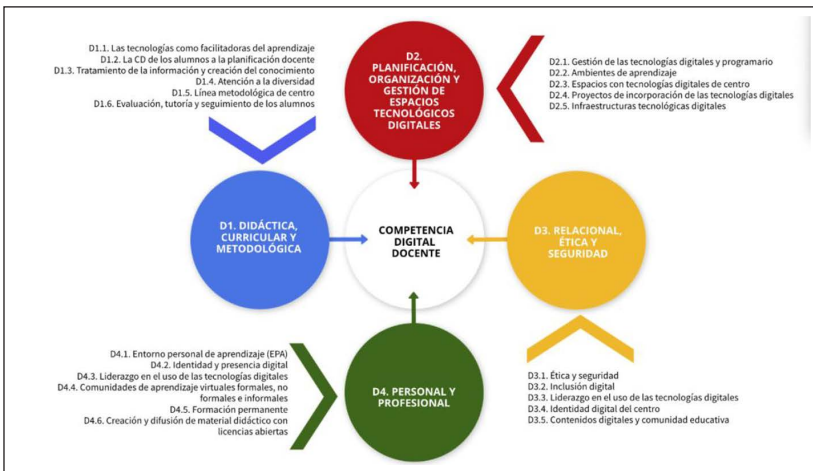


Figura 2. Dimensiones y descriptores establecidos por COMDID-A (Lázaro *et al.*, 2015).

institución ponderó los resultados cualitativos en base 10, estableció 7 como nivel de aceptación y 8 como valor objetivo.

3.3. Fases de la investigación

La investigación, fijada en dos cursos académicos, se estructuró en 3 fases distintas: (F1) diagnóstico en CDD del centro, a nivel de autopercepción, y diseño formativo, (F2) implementación del diseño formativo y (F3) análisis del proceso de mejora por parte de la institución, a nivel de autopercepción.

En la F1 se realiza el diagnóstico de la institución en CDD a través de un cuestionario en línea con el instrumento COMDID-A (García *et al.*, 2020). A partir de esta diagnosis, se plantea el diseño formativo en CDD para mejorar las capacidades digitales docentes.

En la F2 se implementa el diseño formativo en el centro. La formación se plantea como una Formación Interna de Centro (FIC), facilitada por la administración pública competente. En esta participan los docentes en activo, excepto aquellos que terminan su etapa laboral en el 2023, y es liderada por un miembro del equipo directivo y dos miembros de la comisión de estrategia digital de centro.

En la F3 se analiza el grado de desarrollo en CDD a través del instrumento COMDID-A, con el fin de detectar una mejora en el empoderamiento de la CDD.

4. Resultados

El instrumento COMDID-A permite fijar a los docentes en un nivel (principiante, medio, experto o transformador), según su autoevaluación.

En la F1 (diagnosis), se analiza el nivel de desarrollo en CDD de cada individuo de un modo holístico y por dimensiones. Podemos establecer que más de la mitad de la muestra de estudio cree disponer de un nivel medio o superior en CDD (figura 3). La figura 4 revela que más de la mitad de la muestra de estudio cree disponer de un nivel medio o superior en cada dimensión. Los peores resultados se observan en la tercera dimensión (relacional y seguridad) y en la cuarta (personal y profesional).

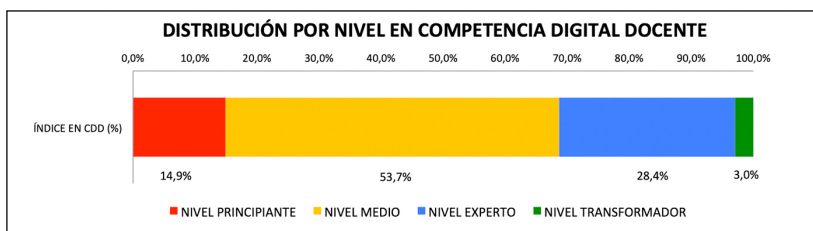


Figura 3. Distribución de la muestra según su grado de desarrollo en CDD (F1).

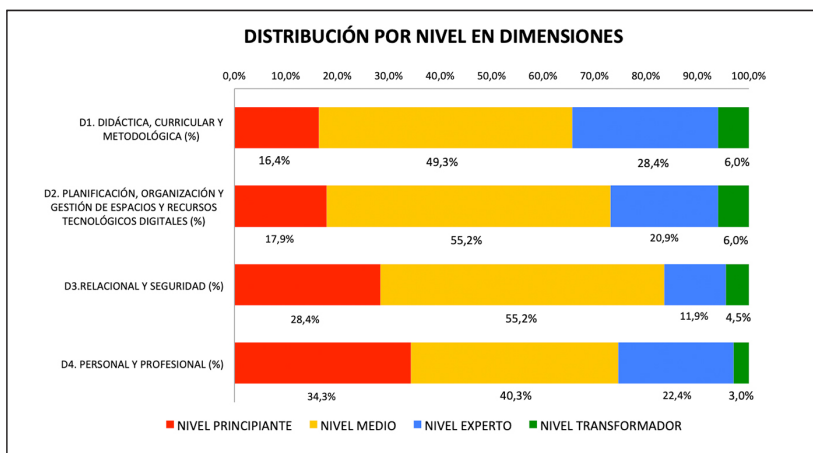


Figura 4. Distribución de la muestra de estudio según su grado de desarrollo por dimensiones (F1).

Un análisis más exhaustivo (García *et al.*, 2020) establece las debilidades y fortalezas del centro y contempla el diseño de un plan formativo adaptado a sus necesidades con el fin de mejorar las habilidades del claustro en CDD.

En la F2 se implementa la FIC, basada en un aprendizaje en línea, con unos objetivos para mejorar en todas las dimensiones. Esta FIC, dirigida a todos los docentes en activo, se ejecuta en dos paquetes formativos (CDD0 y CDD1), con una duración de 30 horas cada uno. Como actividad de síntesis de la FIC se da respuesta al cuestionario en línea que ofrece el instrumento COMDID-A para analizar el impacto de la formación en el equipo docente.

En la F3 (posformación), en línea con la F1, se analiza el nivel de desarrollo en CDD de cada individuo y por dimensiones. Se observa una mejora considerable en todos los niveles, ya que más de un 97% de la muestra de estudio cree disponer de un nivel medio o superior, mientras que en la F1 tan solo el 85% de la muestra se encontraba en este nivel (figura 5).

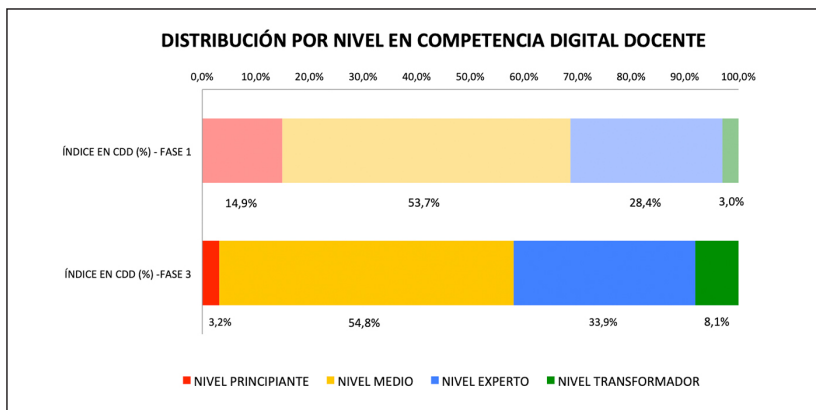


Figura 5. Distribución de la muestra según su grado de desarrollo en CDD (F1 y F3).

El análisis por dimensiones (figura 6) muestra una mejora, a nivel de autopercepción, en cada una de ellas. Se reduce, considerablemente, el nivel principiante en la segunda dimensión (planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales) y en la cuarta (personal y profesional).

Cabe destacar que no se detecta, en ninguna de las dimensiones, más de un 5% de la muestra de estudio en el nivel princi-

piante, y que en la dimensión con peores resultados (D1) más de un 95% de la muestra cree disponer de un nivel medio o superior.

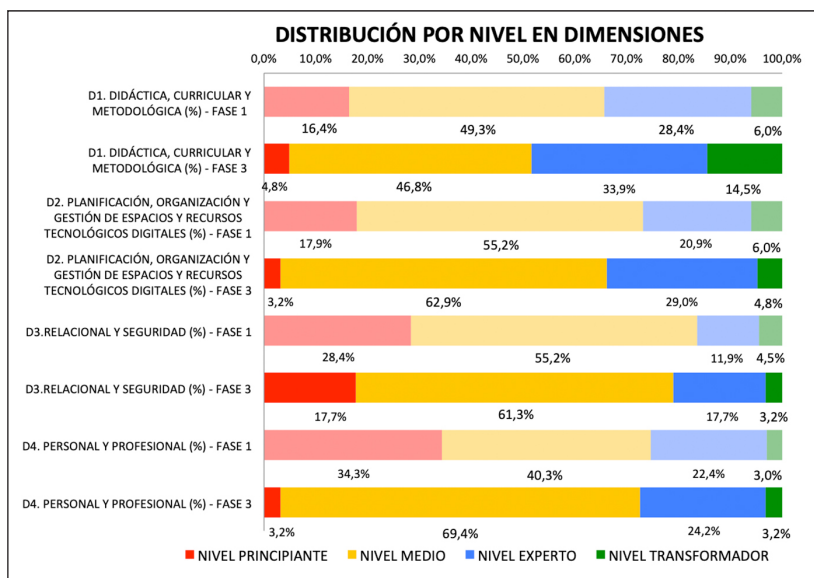


Figura 6. Distribución de la muestra de estudio según su grado de desarrollo por dimensiones (F1 y F3).

Los resultados obtenidos en los cuestionarios de satisfacción realizados desde el centro (tabla 2) revelan la satisfacción de los participantes, ya que se supera el valor de aceptación (CDD0 y CDD1) y el valor objetivo (CDD0).

Tabla 2. Resultados obtenidos en los cuestionarios de la FIC (CDD0 y CDD1).

Indicador. Descripción	CDD0	CDD1
	Nivel (base 10)	Nivel (base 10)
1. Horario de la actividad	8,76	8,18
2. Espacio en que se ha realizado la actividad	8,97	8,32
3. Formato usado	8,52	7,16
4. Dominio de los contenidos por parte del formador.	9,66	9,30

5. Capacidad comunicativa del formador	9,00	7,96
6. Interés de los contenidos	8,17	7,44
7. Participación de los asistentes	8,69	8,21
8. Respuesta a las expectativas iniciales	7,86	6,81
9. Utilidad de la formación	8,28	6,84
10. Posibilidad de aplicación	8,14	7,30
PROMEDIO	8,60	7,75

5. Conclusiones y discusión

Los resultados obtenidos en la diagnosis, realizada con el instrumento COMDID-A, ponen de manifiesto la necesidad de diseñar un plan formativo adaptado a las necesidades del centro, principalmente en la D3 (relacional, ética y seguridad) y en la D4 (personal y profesional).

El diseño del plan formativo es correcto, ya que, después de la implementación de la FIC, el análisis de los resultados que ofrece el instrumento COMDID-A permite observar una mejora de los docentes en todos los niveles. La FIC ha permitido reducir el índice de docentes en el nivel principiante en todas las dimensiones: D1 (11,6 puntos), D2 (14,7 puntos), D3 (10,7 puntos) y la D4 (31,1 puntos).

Aunque estos resultados sean fruto de un análisis basado en la autopercepción, se refleja una mejora en el empoderamiento de la TD en los docentes.

6. Referencias

- Bisquerra, R. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (vol. 1). Madrid: La Muralla.
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEduCheck-In». *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 9, 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Comisión Europea (2018). *Proposal for a council recommendation on key competences for lifelong learning*. <https://bit.ly/3dnSnhA>

- Elstad, E. y Christophersen, K. A. (2017). Perceptions of digital competency among student teachers: Contributing to the Development of Student Teachers' Instructional Self-Efficacy in Technology-Rich classrooms. *Education Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/educsci7010027>
- Engen, B. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competences. [Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes]. *Comunicar*, 61, 9-19. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Esteve, F., Castañeda, L. y Adell, J. (2018). Un Modelo Holístico de Competencia Docente para el Mundo Digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 32(1), 105-116.
- García i Grau, F., Lázaro-Cantabrana, J. L. y Valls-Bautista, C. (2021). Tecnologías educativas y estrategias didácticas. En: E. Sánchez-Rivas, E. Colomo-Magaña, J. R. Palmero y Sánchez Rodríguez, J. (coord.). *Avanzando hacia la madurez digital del centro educativo: un análisis de la Competencia Digital Docente* (pp. 188-199). Málaga: UMA.
- Generalitat de Catalunya (2018). *Competència digital docent del professorat de Catalunya*. <https://bit.ly/3ah8Zp5>
- Instefjord, E. J. y Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 67, 37-45. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.05.016>
- Lázaro-Cantabrana, J. L. (2015). *La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les Tic en un centre escolar* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. <http://hdl.handle.net/10803/312831>
- Lázaro-Cantabrana, J. L., Usart-Rodríguez, M. Y 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>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020). Resolución de 2 de julio de 2020, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente. *Boletín Oficial del Estado*, n.º 191. <https://bit.ly/3zPjFZN>
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.

- Romero-Martín, R., Castejón-Oliva, F. J., López-Pastor, V. M. y Fraile-Aranda, A. (2017). Formative assessment, communication skills and ICT in Initial teacher education. *Comunicar*, 25, 73-82. <https://doi.org/10.3916/c52-2017-07>
- Sánchez-Caballé, A. (2020). *La competència digital dels estudiants universitaris: conceptualització i avaluació. El cas de la URV* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili). <http://bit.ly/38D3uTQ>
- Usart-Rodríguez, M., Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2020). Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence. *Educación XXI*, 24(1), 353-373. <http://doi.org/10.5944/educXXI.27080>

El nivel de competencia digital docente en los estudios de magisterio

¹CRISTINA MERCADER

0000-0002-6261-3801

cristina.mercader@uab.cat

¹JOAQUÍN GAIRÍN

0000-0002-2552-0921

¹Universitat Autònoma de Barcelona-Centre de Recerca i Estudis pel Desenvolupament Organitzatiu (CRIEDO) / España

Resumen

El establecimiento de la *competencia digital docente* como requisito para el acceso a la función docente en Catalunya en 2025 ha movilizado políticas y actuaciones diversas. El presente estudio, realizado en el primer trimestre de 2021, analiza los resultados de 262 estudiantes de 3.º y 4.º de los grados en Educación Infantil y en Educación Primaria de la Universitat Autònoma de Barcelona ante la prueba COMDID-C, que identifica el nivel digital competencial en docencia. Los resultados, pendientes de contrastación con muestras más amplias y de otras universidades, evidencian que no todas las dimensiones competenciales se dominan por igual, siendo la dimensión personal y profesional la que menos se domina, y que ello depende de la vía de acceso, especialmente en el caso de la vía de acceso de mayores de 25 años en la que se obtienen las más bajas puntuaciones, así como de la titulación, dando las más bajas puntuaciones los participantes de Educación Infantil. El género y el curso académico no muestran diferencias significativas estadísticamente.

Palabras clave: Competencia digital docente, formación de maestros, acreditación, educación superior.

Abstract

The requirement of acquiring Teachers Digital Competence to access as a teacher in public schools in Catalonia in 2025 has boost various policies and actions. This study, developed at the beginning of 2021, analyses the results

262 third- and fourth-year students in the Bachelors' Degree of Preschool Education and Primary Education at the Autonomous University of Barcelona with the application of COMDID-C test, that identifies the level of TDC. The preliminary results, pending the comparison with the samples from the other universities, shows that not all the dimensions are developed similarly, being the dimension «personal and professional» the less acquired. Also, the results are influenced by the entrance path and bachelors' degree, specifically when students have accessed through the path of +25 years old or students of Preschool education, who obtain the lowest means. Gender and academic year do not show to be a factor that significantly obtain statistical differences.

Key words: Teachers Digital Competence, teacher training, accreditation, higher education.

1. Introducción

La competencia digital docente (CDD, en adelante) es una competencia clave para dar respuesta a los retos y demandas de la sociedad actual a través de su aplicación en el ámbito educativo. Así lo entienden diferentes organismos, agencias e investigadores que, en la última década, han ido definiendo el concepto de CDD y especificando sus características y los componentes que los educadores deben desarrollar en su formación inicial y permanente.

El confinamiento por la covid-19 y la forzada docencia en línea ha puesto en evidencia los vacíos en competencia digital del alumnado y del profesorado en los diferentes niveles educativos. En este sentido, y en el contexto de la formación universitaria, es necesario y urgente mejorar el plan de estudios de los grados en Educación Infantil y Primaria, para reforzar los aspectos no desarrollados de la competencia digital docente.

En los últimos años, el Gobierno de la Generalitat de Catalunya ha hecho una apuesta clara por la formación en CDD, tanto para el profesorado en activo como para el alumnado de los grados en Educación Infantil y en Educación Primaria. Ello se ha materializado en el Plan de Educación Digital 2020-2023 (Departament d'Educació, 2020), donde se proponen medidas para alcanzar el nivel deseado de CDD en el profesorado. Entre ellas destaca solicitar que la CDD sea un requisito para el acceso a la función docente en el año 2025.

1.1. Conceptualización de la CDD

Desde las primeras aproximaciones Mishra y Koehler (2006) con el TPACK hasta las propuestas más recientes de Lázaro y Gisbert (2015), la Comisión Europea (2017) y el Departament d'Ensenyament (2018), el concepto de CDD ha ido evolucionando y concretándose en los diferentes marcos de referencia. Estos marcos proponen distintas concreciones en las dimensiones, áreas, descriptores, competencias específicas y niveles de adquisición. Pese a las diferencias, todos ellos identifican: componentes que caracterizan la competencia digital docente, aspectos que concretan cada uno de los componentes e indicadores de adquisición de nivel.

El marco de referencia para este estudio es el COMDID (Lázaro y Gisbert, 2015), que entiende la CDD como:

[...] el conjunto de capacidades, habilidades y actitudes que el docente ha de desarrollar para poder incorporar las tecnologías digitales en su práctica y en su desarrollo profesional. (Lázaro, Usart y Gisbert, 2019, p. 75)

Este marco consta de 4 dimensiones: 1. Didáctica, curricular y metodológica; 2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales; 3. Relacional, ética y seguridad; 4. Personal y Profesional. Cada una de estas dimensiones se concreta en descriptores. En total consta de 22 descriptores distribuidos equilibradamente entre las diferentes dimensiones y que se desarrollan en 4 niveles: principiante, medio, experto y transformador. COMDID tiene desarrollado, además, 2 pruebas derivadas de su propuesta: *a*) COMDID-A, un cuestionario autoadministrado para la autoevaluación de la CDD, para que el profesorado en activo y en formación pueda identificar sus puntos débiles y orientar su formación; y *b*) COMDID-C, una prueba de evaluación que mide el nivel de adquisición de la CDD en sus diferentes dimensiones.

1.2. La competencia digital docente en los estudios de magisterio en la UAB

Con la reforma del plan de estudios para adaptarse al modelo EEES, la tecnología educativa pasó de asignatura a competencia

en los grados en Educación Infantil y Primaria en la UAB, diversificándose en competencias específicas: «utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para aprender, comunicarse y colaborar en contextos educativos», «conocer y aplicar en las aulas las TIC», «demostrar que conoce la evolución de las implicaciones educativas de las TIC y, en particular, de la televisión en la primera infancia» y «fomentar experiencias de iniciación a las TIC».

En los planes de estudio actuales, una o varias de estas competencias están incluidas en 22 de las 32 asignaturas del grado en Educación Primaria y en 15 de las 32 del grado en Educación Infantil. Estas asignaturas son de diversos ámbitos y tienen diferentes créditos; por ejemplo, Lenguaje y Contextos, Matemáticas para Maestros, Diferencias e Inclusión, los Prácticums o los Trabajos Finales de Grado. Además, la configuración de asignaturas interdisciplinarias hizo que la *competencia digital docente* como contenido de aprendizaje se trabajara en la asignatura interdisciplinar de formación básica Comunicación e Interacción Educativa II, que incluye tanto esta competencia como las interpersonales e intrapersonales.

2. Objetivos

Los objetivos de este estudio son:

- Describir el nivel de CDD del alumnado de los grados de Educación Infantil y Primaria aplicando la prueba COMDID-C.
- Identificar diferencias significativas según los factores: vía de acceso, curso, género y titulación.

3. Metodología

El cuestionario COMDID-C consta de 44 preguntas tipo test, que se corresponden con las 4 dimensiones y donde cada descriptor tiene 2 preguntas. Las cuestiones son minicasos con respuesta múltiple y permiten dos tipos de puntaje: *a)* preguntas con una única respuesta correcta donde solo se contabiliza la co-

recta; y b) preguntas con más de una respuesta correcta, y ponderadas en función de la adecuación de la respuesta, obteniendo 0, 0,25, 0,50, 0,75 o 1 punto. Los participantes deben responder todas las preguntas y no penalizan los errores cometidos. La puntuación total es entre 0 y 100 puntos por cada dimensión, así como la puntuación media total. Para ser considerados aptos, el alumnado debe obtener una puntuación media de, al menos, 70 puntos.

La prueba se realizó a principios del 2021 a alumnado voluntario de 3.º y 4.º curso de los grados en Educación Infantil y en Primaria (n = 262) de la Universitat Autònoma de Barcelona, con el objetivo de testar la prueba y orientar a las titulaciones sobre el nivel de CDD de sus estudiantes.

La metodología es de corte cuantitativo y el análisis se ha realizado con el SPSS v.21, realizando análisis descriptivo –medias y porcentajes– sobre los resultados globales del COMDID-C y las diferencias por titulación, género, curso y vía de acceso con la prueba ANOVAs y corrección Bonferroni.

4. Resultados

El 78,2% de los participantes son mujeres y un 21,8% de hombres, de unos 22 años. El 14,5% cursan Educación Infantil, el 81,7% Educación Primaria y el 3,8% las dos titulaciones simultáneamente. La mayoría pertenecen a 4.º curso (58%) y la vía de acceso a la universidad más común es la prueba de selectividad (PAU) con un 81,9%.

La puntuación media fue de 77,10 puntos (DT = 5,32) con puntuaciones entre los 60 y 91 puntos (tabla 1). Los resultados por dimensiones muestran que la dimensión más baja es la D4. «Personal y Profesional», con una media de 64,28 puntos (DT = 8,98), siendo también la que obtiene el mínimo de nota más bajo (33 puntos) y el máximo de nota más bajo (92 puntos). Por el contrario, la «D2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales» es la dimensión con una media más alta 86,94 (DT = 7,95), con el mínimo de nota más alto (60 puntos) y el máximo de nota más alto (100 puntos).

Tabla 1. Resultados de la prueba COMDID-C por dimensiones.

	Mínimo	Máximo	Media	DT.
D1	42,00	98,00	74,4084	9,97992
D2	60,00	100,00	86,9351	7,95097
D3	45,00	100,00	82,7710	8,97768
D4	33,00	92,00	64,2786	11,14287
Media	60,00	91,00	77,0983	5,32269

En el análisis por factores sociodemográficos (tabla 2), se observa que no hay un curso académico donde se obtengan siempre mejores medias. Mientras que los de 3.^{er} curso obtienen medias más altas en la D1 y D3; los de 5.^o curso las obtienen en la D2 y la D4. Además, estas diferencias no son significativas. De manera similar, los participantes que se identifican con el género masculino obtienen puntuaciones superiores en la D1, D2 y D3, mientras que el femenino obtiene mayor puntuación en la D4, sin ser estas diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 2. Medias de COMDID-C por dimensiones y factores sociodemográficos.

Dimensión	Curso	Vía de acceso	Titulación	Género
D1. Didáctica, curricular y metodológica	3.º: 75,11	PAU: 75,21	El: 71,5	M: 74,18
	4.º: 74,21	CF: 71,46	EP: 75,06	H: 75,23
	5.º: 69,25	+25: 68,83	Doble: 71,5	
D2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales	3.º: 87,03	PAU: 87,03	El: 84,5	M: 86,54
	4.º: 86,51	CF: 86,9	EP: 87,18	H: 88,35
	5.º: 93,75	+25: 83,17	Doble: 90,9	
D3. Relacional, ética y digital	3.º: 82,92	PAU: 83,10	El: 82,92	M: 82,43
	4.º: 82,89	CF: 81,17	EP: 83,11	H: 83,98
	5.º: 78,63	+25: 85,67	Doble: 75	
D4. Personal y profesional	3.º: 63,7	PAU: 65,01	El: 62,69	M: 64,78
	4.º: 64,51	CF: 61,15	EP: 64,58	H: 63,47
	5.º: 67,25	+25: 55,33	Doble: 63,1	
Media	3.º: 77,19	PAU: 77,59	El: 75,45	M: 76,98
	4.º: 77,03	CF: 75,17	EP: 77,48	H: 77,51
	5.º: 77,22	+25: 73,25	Doble: 75,13	

Sin embargo, las diferencias según vía de acceso y titulación sí son significativas. Aquellos que accedieron a la universidad con la prueba +25 obtienen puntuaciones más bajas, mientras que los provenientes de las PAU obtienen las medias más altas en todas las dimensiones. Estas diferencias son estadísticamente significativas en la D1. «Didáctica, curricular y metodológica» ($p = 0,033$), la D4. «Personal y Profesional» ($p = 0,017$) y la media de la prueba ($p = 0,006$).

En el caso de la titulación, los resultados indican los del grado en Educación Infantil obtienen los resultados más bajos en comparación a los de Primaria en todas las dimensiones y la media. Las diferencias son estadísticamente significativas en la D2, «Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales» ($p = 0,043$) y la D3, «Relacional, Ética y Seguridad» ($p = 0,02$).

5. Conclusiones y discusión

El estudio realizado puede orientar el nivel de CDD a través de la prueba COMDID-C realizada. De todas formas, los resultados pueden quedar contaminados por tratarse de una muestra voluntaria y no de toda la población; en todo caso, podríamos hablar del interés de los estudiantes de 3.º y 4.º por conocer y certificar su CDD y del nivel que tienen aquellos que se presentaron a la prueba.

En el contexto señalado, se evidencia que no todas las dimensiones competenciales se dominan por igual y que el dominio se relaciona con la vía de acceso y la titulación. Así, la dimensión relacional y la de gestión de recursos es la que se domina más –seguramente, por la utilización que se hace de las tecnologías desde hace años–; y la dimensión personal y profesional la que se domina menos, por vincularse a un desarrollo profesional que se está construyendo.

Las puntuaciones más altas las obtienen los estudiantes que hicieron las PAU y los de Educación Primaria, ratificando los estudios que señalan las vías de acceso y titulaciones como espacios donde mejor se reproducen las diferencias socioculturales y económicas de partida. El género y el curso no aparecen claramente como factor, aunque hay diferencias en las distintas di-

mensiones: el femenino obtiene mejores puntuaciones únicamente en la D4, y los estudiantes de 4.º curso, en la D2 y D4.

Comparar estos resultados con los de otras universidades análogas, seguir evaluando al alumnado, realizar un estudio longitudinal con sus resultados, así como recoger datos cualitativos respecto a la prueba, proceso y formación son algunas de las líneas futuras de investigación que podrían dar continuidad al presente estudio.

6. Referencias

- Comisión Europea (2017). *Marco Europeo para la competencia digital del profesorado (DigCompEdu)*. https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/digcompedu_leaflet_es-nov2017pdf.pdf
- Departament d'Educació (2020). *Pla d'Educació digital de Catalunya 2020-2023*. <https://educacio.gencat.cat/ca/departament/linies-estrategiques/pla-educacio-digital>
- Departament d'Ensenyament (2018). *La Competència Digital Docent del Professorat de Catalunya*. Generalitat de Catalunya. Servei de Comunicació i Publicacions de la Generalitat de Catalunya.
- Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2015). Elaboració d'una rúbrica per avaluar la competència digital del docent. *UTE Teaching and Technology*, 1, 48-63.
- Lázaro, J. L., Usart, M. y Gisbert, 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
- Mishra, P. y Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Ambient intelligence for smart classrooms: schools perception of the need to regulate environmental conditions

¹JORDI MOGAS

0000-0003-3385-5534

jordi.mogas@urv.cat

¹CÈLIA LLURBA

0000-0003-1192-8579

¹RAMON PALAU

0000-0002-9843-3116

¹Universitat Rovira i Virgili – ARGET Research Group/Spain

Resumen

La inteligencia ambiental (Aml) utilizada en las aulas escolares implica la integración e interacción de *software*, *hardware* y redes de sensores para empoderar a estudiantes y profesorado a través de un entorno digitalizado sensible al contexto, adaptativo y responsivo. Una de las aplicaciones de la Aml es monitorear y regular las condiciones ambientales (iluminación, acústica y calidad del aire). Este trabajo tuvo como objetivo ofrecer una visión integral sobre la necesidad de regular tales condiciones en las aulas inteligentes mediante el uso de Aml y, especialmente, comprender cómo los equipos directivos de centros escolares aceptarían dicha innovación. Un cuestionario fue respondido por 138 directores/as de centros educativos de Cataluña. Los resultados muestran interés en la temática, pero en la mayoría de los casos falta voluntad para explorar tales nuevas tecnologías para la regulación de las condiciones ambientales en el aula, al menos hasta que la investigación brinde más evidencia del impacto en estudiantes y docentes, y el retorno de la inversión sea más claro.

Palabras clave: Inteligencia ambiental, aula inteligente, condiciones ambientales, entornos de aprendizaje.

Abstract

Ambient Intelligence (AmI) used in school classrooms implies the integration and interaction of software, hardware and sensor networks to empower students and teachers through a digitalised context-aware, sensitive, adaptive and responsive environment. One of the applications of AmI is to monitor and regulate environmental conditions (lighting, acoustics and air quality). This work aimed at offering a comprehensive view on the need to regulate such conditions in smart classrooms by using AmI, and specially to understand how school principals would accept such innovation. A questionnaire was responded by 138 school principals from Catalonia. Results show interest in the topic, but in most of the cases lack of willingness to explore new technologies to regulate environmental conditions in the classroom, at least until research provides further evidence of the impact on students and teachers, and the return of investment is clearer.

Key words: Ambient Intelligence, Smart Classroom, Environmental Conditions, Learning Environments.

1. Introduction

Ambient Intelligence (AmI) is a subfield of Artificial Intelligence that implies the integration and interaction of software, hardware and sensor networks. AmI proactively and seamlessly supports humans in their daily tasks by automated processes (Gams *et al.*, 2019). Initially related to the area of smart homes, AmI is gaining increasing attention in educational settings. With the development of learning technologies in the last decades, the education system has changed rapidly. As Ghavifekr and Rosdy (2015) argued, this is due to the capability of technology to provide a proactive, easy access and comprehensive teaching and learning environment.

Several initiatives have shown the use of AmI in education in the last years: AmI-RIA (Real-time Instructor Assistant) is a tool for monitoring classroom activities in real-time, being able to analyse and to identify potential difficulties from specific students or the whole group and notify the teacher accordingly (Mathioudakis *et al.*, 2014). LECTOR aims to help educators in understanding when students have stopped paying attention to the educational process and assists them using eye-trackers, microphones, cameras and pressure-sensitive sensors following a sense-think-act model (Korozi *et al.*, 2017).

The AmI concept-based smart classroom model has the goal of showing the impact of the right choice of a learning strategy on the student's success (Radosavljevic *et al.*, 2019). Thus, SaCI (Salón de Clase Inteligente) proposes a smart student-centered classroom considering AmI, including a recommender system of learning resources, and supports the learning process through collaborative devices and applications that facilitate self-training (Aguilar, Valdiviezo-Diaz *et al.*, 2018). AmI can also be used in online education contexts, as in the use of learning analytic techniques as services aiming both to analyse the learning process and to analyse the student behaviour, as shown by means of the AmICL middleware (Aguilar, Sánchez *et al.*, 2018).

There are still several challenges that must be considered to give response to educational demands (Saini & Goel, 2019). These include dealing with different students and teachers' profiles, implementing fully-controlled environments and adapting the physical environment to the comfort level that best suits the group or the activity being performed. The environmental parameters to monitor are related to lighting, acoustics and air quality. Hence, there is a need to interpret the environmental parameters in which AmI is used, whilst fusing data from the affected agents to propose meaningful applications for improvement of the physical context.

Previous studies conclude that using cameras, sensors and tools to measure environmental parameters and others like teachers' voice and hands movement is a reliable strategy for recognizing students' satisfaction with the lecture quality (Uzelac *et al.*, 2018). AmI systems contain devices and sensors integrated into the user's working environment: sensors for lighting, temperature, noise, pressure, object position, face and speech recognition, bio-signal reading, GPS and RFID (Radosavljevic *et al.*, 2019).

It is necessary to maintain the right environmental conditions inside the classrooms, which is required for effective learning and to help learner's progress, mood, comfort and concentration capacity (Cebrián *et al.*, 2020). But there is the doubt whether schools are willing to adopt such changes, if they are interested in this topic. This research aimed at providing more information to have a comprehensive view of the situation in Catalonia.

2. Objectives

1. Analyse how school principals approach the possibilities of AmI to monitor environmental conditions and make decisions accordingly.
2. Explore how school principals perceive the possibility of tracking air quality and their willingness to act in this sense.

3. Method

This study used a qualitative questionnaire developed to gather concrete data in an exploratory approach. Qualitative disquisition is a method of investigation centred on acquiring a deep comprehension of social cautions (Creswell, 2007). The schools participating in this study were chosen via a purposeful sample with the aim of exploring the phenomena from diverse points of view.

An online questionnaire was designed and spread throughout a number of schools using their corporate email. The addresses were extracted from the public directory of education centers published by the Catalan government within the open data initiative (Departament d'Educació, 2021). In the call, the research was explained, and we required the questionnaire to be answered by someone from the school management team. A total of 138 school principals participated: 88 representing public schools (63,8%), 46 partially funded (33,3%) and four private schools (2,9%). This sample reflects the Catalan distribution, as from the 5469 education centers in Catalonia, 3816 are public (69,78%) and 1653 are private (mostly partially funded) (30,22%) (Departament d'Educació, 2021). As this research intended to provide an exploratory qualitative approach, the sample was considered enough to ground a general view. Representation of schools is heterogeneous as they are located in both urban and rural environments and include pupils from diverse socioeconomic statuses. In terms of number of students enrolled, 106 are small schools with less than 500 students (76,8%), 26 have between 500 and 1000 students (18,8%) and six have more than 1000 students (4,3%).

Data analysis consisted of comparing frequencies of responses.

4. Results

Principals were asked whether they have placed in any space of the school a device to measure environmental conditions. Most schools have a device to measure temperature ($n = 95$; 68,8%) and to a lesser extent a device to measure humidity ($n = 34$; 24,6%). A minority somehow measure the acoustic values ($n = 21$; 15,2%) and air quality ($n = 19$; 13,8%). Five schools own a device to measure lighting (3,6%).

Participants who have confirmed to own a device were then asked what kind of use they make of it, either if punctual or sustained. Answers in this segment show that the majority only make informative or anecdotal use of them ($n = 59$; 57,8%), and a certain extent use them to make decisions ($n = 29$; 28,4%) such as measuring the amount of CO₂ to make a ventilation protocol. The rest of respondents refer to pedagogical uses: to create graphs, to do comparisons by seasons, to extract statistics from the measures along several weeks and years, to reflect on energy saving, and to complement mathematical projects.

When asked about their perception of the importance of environmental factors improving the comfort, motivation, and academic performance of students and the working conditions of teachers, answers show a positive trend as shown in figure 1.

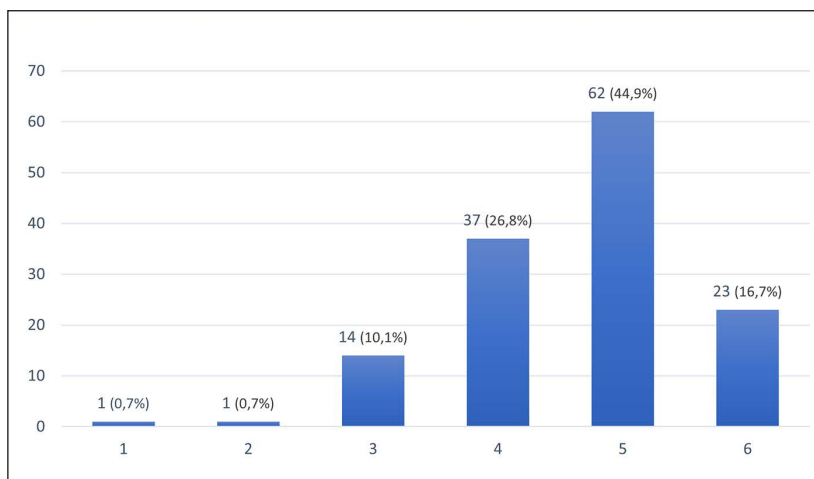


Figure 1. Perception of the importance of regulating parameters of environmental factors in classroom Settings.

Due to the health crisis caused by COVID-19, principals were asked about what decisions they made in relation to air quality. The unanimous response was to improve ventilation following the Procicat guidelines: doors and windows open at different times of the day, cross-ventilation, open windows while heating is open, ventilate spaces and spend more time outdoors, reduce the number of students per classroom. In addition to natural ventilation, six answers complemented the approach informing the acquisition of air purifiers with HEPA filters. Six schools report not having taken any action, because they live in a healthy environment or because the school building guarantees by itself health security.

Finally, two questions were added seeking to understand the predisposition of management teams to adopt new technological solutions to improve the environmental conditions of their classrooms. Responding to «what attitude would you have in your school if you were presented a system that allows you to monitor environmental conditions and offers recommendations to improve learning spaces with the consequent benefit for students and teachers?», principals showed interest to learn more about it rather than confirming interest. Concretely, 32 principals (23,2%) responded they would be interested to know more about the service and perhaps to purchase it. 78 principals (56,5%) responded they would be interested to know the service better just to be informed, probably without purchasing it. 23 of them (16,7%) were not interested to consider this option for their schools, from which 9 convey not having curiosity; 8 inform that are not able to take such decisions, mainly because of the nature of public schools; 6 could be interested but regret on the funding, they wouldn't invest on such technology and would only adopt the system if no cost is associated. Five principals (3,6%) were not interested at all.

Focusing on the COVID-19 pandemic, principals were then asked their willingness of acceptance of a system specialized in air quality. 62 of them (44,9%) showed more interest than if the system was global, expressing interest in getting more information to adopt the system. On the contrary, 43 principals declined the possibility to learn more about such a system (31,2%). The remaining 33 principals (23,9%) would like to be informed but they saw it difficult to make a purchase, being the main reasons

lack of budget (n = 12), not finding it useful (n = 8), inability to take such decisions for their schools (n = 7), and other reasons like hesitating how complex would it be to introduce the devices and take profit of them (n = 6).

5. Discussion and conclusions

From a sample of 138 principals responding to an exploratory questionnaire, in this research we first analysed how schools approach the possibilities of Ambient Intelligence (AmI) technologies to track environmental conditions and make decisions accordingly. Our results show that not much interest is placed in adopting new technologies to control the environment in school classrooms, but a large number of principals would be interested to get more information. Literature is increasingly pointing at the benefits to count on systems related to AmI for smart classrooms (Uzelac *et al.*, 2018), but there are still challenges to give response to educational demands (Saini & Goel, 2019). More advances and concrete proposals are required to step forward.

Among the environmental conditions, air quality is a main concern due to COVID-19 pandemic. We confirmed this initial hypothesis and verified the need some school principals perceive to track air quality parameters and their willingness to adopt new technologies to complement elementary requirements. Not all principals would, though.

As a general conclusion we can state that controlling environmental conditions in smart classrooms using AmI receives more attention in the scientific literature than in real classrooms, but this could be explained because (1) Research must provide further evidence of the impact on students and teachers. And (2) due to the lack of knowledge transfer and the need to better develop concrete proposals for the market.

6. Funding

This research was partially funded by the Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Economia i Coneixement de la

Generalitat de Catalunya, the European Union (EU) and the European Social Fund (ESF), grant number 2017 FI_B 00085.

7. Acknowledgments

This research was conducted within the OnCampus program, an initiative from The Collider - Mobile World Capital Barcelona.

8. References

- Aguilar, J., Sánchez, M., Cordero, J., Valdiviezo-Díaz, P., Barba-Guamán, L. & Chamba-Eras, L. (2018). Learning analytics tasks as services in smart classrooms. *Universal Access in the Information Society*, 17(4), 693-709. <https://doi.org/10.1007/s10209-017-0525-0>
- Aguilar, J., Valdiviezo-Díaz, P. & Riofrio, G. (2018). A recommender system based on cognitive map for smart classrooms. *Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS 2018). Advances in Intelligent Systems and Computing*, 721, 427-442. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73450-7_41
- Cebrián, G., Palau, R. & Mogas, J. (2020). The Smart Classroom as a Means to the Development of ESD Methodologies. *Sustainability*, 12(7), 3010. <https://doi.org/10.3390/su12073010>
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (2nd ed.). SAGE.
- Departament d'Educació (2021). *Directori de centres docents anual. Base 2020*. Generalitat de Catalunya. <https://analisi.transparenciacatalunya.cat/Educaci-/Directori-de-centres-docents-anual-Base-2020/kvmv-ahh4>
- Gams, M., Gu, I. Y. H., Härmä, A., Muñoz, A. & Tam, V. (2019). Artificial intelligence and ambient intelligence. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 11(1), 71-86. <https://doi.org/10.3233/AIS-180508>
- Ghavifekr, S. & Rosdy, W. A. W. (2015). Teaching and learning with technology: Effectiveness of ICT integration in schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(2), 175-191.
- Korozi, M., Leonidis, A., Antona, M. & Stephanidis, C. (2017). LECTOR: Towards reengaging students in the educational process inside smart classrooms. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture*

- Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics*), 10688 LNCS, 137-149. https://doi.org/10.1007/978-3-319-72038-8_11
- Mathioudakis, G., Leonidis, A., Korozi, M., Margetis, G., Ntoa, S., Antona, M. & Stephanidis, C. (2014). Real-Time Teacher Assistance in Technologically-Augmented Smart Classrooms. *International Journal on Advances in Life Sciences*, 6(1-2), 62-73.
- Radosavljevic, V., Radosavljevic, S. & Jelic, G. (2019). Ambient intelligence-based smart classroom model. *Interactive Learning Environments*, 30(2), 307-321. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1652836>
- Saini, M. K. & Goel, N. (2019). How smart are smart classrooms? A review of smart classroom technologies. *ACM Computing Surveys*, 52(6), 130. <https://doi.org/10.1145/3365757>
- Uzelac, A., Gligorić, N. & Krčo, S. (2018). System for recognizing lecture quality based on analysis of physical parameters. *Telematics and Informatics*, 35(3), 579-594. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.06.014>

Desarrollo competencial digital y didáctico docente universitario en contextos de emergencia sanitaria en el Perú: resultados del programa formativo de capacitación docente en universidades públicas

MARY MOROCHO QUEZADA

0000-0002-5612-9327

memorocho@utpl.edu.ec

Universidad Técnica Particular de Loja - CALED/Ecuador

CARME HERNÁNDEZ-ESCOLANO

0000-0003-1083-5514

Universitat Ramon Llull - Grupo PSITIC/España

DAVID CARABANTES ALARCÓN

0000-0001-9897-4847

Universidad Complutense de Madrid - Grupo CCyPE/España

IVORY MOGOLLÓN DE LUGO

0000-0003-22233-5587

Universidad Central de Venezuela - SEDUCV/Venezuela

BLANCA BERNABÉ GARCÍA

0000-0003-0135-4698

Consultora - España

YUMA INZOLIA BERARDI

0000-0002-5180-117X

Unesco IESALC/Venezuela

Resumen

El *Programa de Desarrollo Competencial Docente para Entornos No Presenciales* fue diseñado, implementado y evaluado por Unesco-IESALC en 13 universidades públicas del Perú, en convenio con el MINEDU, para garantizar la continuidad de la educación superior en contexto de emergencia sanitaria covid-19.

Se llevaron a cabo dos itinerarios de capacitación en competencia digital y didáctica docente universitaria, uno de carácter genérico, y otro con asistencia técnica pedagógica dirigido a un grupo reducido de docentes, y orientado a crear 'cursos modelo' y transferir aprendizaje en el diseño de cursos virtuales.

El programa se planteó en torno a la competencia digital y didáctica docente, con una autoevaluación previa como punto de partida, un itinerario formativo distribuido en seis módulos formativos con un proceso de asesoramiento competencial pedagógico, el planteamiento de seminarios y recursos transversales y la incorporación de cursos virtualizados en el repositorio institucional como ejemplo de buena práctica.

Se presentan sus resultados y culminación en términos de indicadores de autopercepción en competencia digital docente pre y post y número de cursos virtualizados por universidad.

Destaca la relevancia del itinerario y su alto impacto en la transformación digital docente a partir de proyectos auténticos y contextuales, «aprender para enseñar».

Palabras clave: Formación docente, docencia universitaria, competencia digital, competencia didáctica.

Abstract

The *Program Teaching Competences Development for Contexts of Learning to Distance* was designed, developed and evaluated by Unesco-IESALC for 13 public universities from Peru, in agreement with the MINEDU, to guarantee the continuity of the Higher Education in a context of sanitary emergency COVID-19.

It was carried out two itineraries of qualification in digital and didactic teaching competencies at University, one of generic character, and another with pedagogical technical assistance headed to a group reduced of University's Teachers, and oriented to create 'model courses' and transfer learning in the design of virtual courses.

The program posed around the digital and didactic teaching competences, with a previous self-assessment like starting point, a formative itinerary distributed in six formative modules with a process of pedagogical advice, the approach of seminars and transversal resources and the incorporation of courses on-line in the institutional repository like example of best practices.

They present his results and his culmination in terms of indicators of autopercepción in educational digital competition pre and post and number of subjects adapted.

It is displayed here the importance of the itinerary and its high impact in the educational digital transformation from authentic and contextual projects «learn to teach».

Key words: Teacher training, University teaching, Digital competence, Didactic competence.

1. Introducción

1.1. Punto de partida: el contexto

La situación de pandemia por la covid-19 ha generado una disrupción en los sistemas educativos a nivel mundial, especialmente en la región Latinoamericana. La Unesco a través de su Instituto para la Educación Superior para Latinoamérica y el Caribe (IESALC) tiene como misión contribuir al desarrollo de los sistemas nacionales de educación superior de los Estados miembros y de sus instituciones y la integración de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

En este marco se plantea el Programa de apoyo al diseño e implementación de estrategias para la continuidad del servicio educativo superior de las universidades públicas (PMESUT) que promueve el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU e IESALC, 2021) a través del IESALC para 13 de sus 52 universidades públicas.

En agosto de 2020 se inició el proyecto dirigido a los distintos perfiles de la comunidad universitaria. Este estudio se centra en el equipo docente (tabla 1), en concreto en los resultados del itinerario dirigido a contar con referentes y buenas prácticas («cursos modelo») en el proceso de transformación digital de las universidades.

Tabla 1. Universidad y población docente (fase diagnóstica).

Universidad	Docentes
Universidad Nacional del Callao (UNAC)	684
Universidad Nacional de la Selva (UNAS)	236
Universidad Nacional José María Agreda (UNAJMA)	93
Universidad Nacional Autónoma Altos del Amazonas (UNAAA)	25

Universidad Nacional Autónoma de Chota (UNACH)	124
Universidad Nacional de Huanta (UNAH)	28
Universidad Nacional Amazónica Madre de Dios (UNADMA)	234
Universidad Nacional Pedro Luis Gallo (UNPRG)	709
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA)	275
Universidad Nacional Autónoma de Tayajaca Daniel Hernández Morillo (UNAT)	26
Universidad Nacional de Cajamarca (UNC)	697
Universidad Nacional Daniel Arcides Carrión (UNDAC)	609
Universidad Nacional de Jaén (UNJ)	118
Total de Docentes	3.858

1.2. Competencias docentes y nuevo contexto

Los contextos de enseñanza y aprendizaje no presencial digital requieren fortalecer el modelo educativo universitario integrando recursos tecnológicos que propicien la continuidad y calidad en situación de emergencia, y repensar la tarea docente para responder a funciones de la era digital y colaboración en la red (Guitert y Romeu, 2019). El potencial de la tecnología digital en comunicación e información renueva el rol docente, que es guía y facilita el proceso de aprendizaje del estudiante. Se transforman las metodologías clásicas, centradas en transmitir contenido (Gros, 2015), por otras que favorezcan un papel activo del alumnado para construir su aprendizaje con metodologías activas (Bates, 2015).

La docencia universitaria precisa de competencias digitales ligadas a la planificación y diseño de experiencias de aprendizaje en ambientes presenciales y virtuales, al desarrollo y a la conducción de experiencias de aprendizaje colaborativas presenciales y en red (Tejada y Pozos, 2016). La competencia docente digital (CDD) supone un uso seguro y crítico de las TIC, relacionada con competencias básicas como obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, comunicarse y participar en redes de colaboración (Cabero *et al.*, 2020).

La CDD como competencia transversal (Nieto *et al.*, 2017) y multidimensional moviliza habilidades que permiten buscar, seleccionar críticamente, obtener y procesar información relevante haciendo con TIC para transformarla en conocimiento, al tiempo

capaz de comunicar dicha información a través de la utilización de diferentes soportes tecnológicos y digitales (Flores y Roig, 2019).

En síntesis, el reto actual es formar docentes para desenvolverse eficazmente en un mundo interconectado y complejo (Boix y Gardner, 2021) con las competencias necesarias en el siglo XXI.

1.3. Desarrollo Competencial Docente en el contexto digital

El PMESUT se plantea desarrollar docentes capaces de afrontar la situación de emergencia en torno a la competencia digital a partir de dos itinerarios formativos, uno genérico y otro con asistencia técnica y pedagógica. El objeto de este estudio es este último, orientado a diseñar «cursos modelo». Para ello, se seleccionaron un total de 452 asignaturas, hasta un máximo de 35 cursos por universidad, para su adaptación virtual.

El programa se plantea como medida de apoyo y garantía de la educación superior y motor de transformación con equipos de la propia comunidad universitaria. Basado en un modelo *learning by doing*, a partir de la construcción del portafolio digital del docente y del aprendizaje basado en proyectos a partir del trabajo colaborativo y social; desde un sistema de educación no presencial sustentado en el uso intensivo de la tecnología para favorecer *digital learners* y *digital teachers* (Gisbert *et al.*, 2016).

En síntesis, se busca afianzar el concepto de acceso universal a la educación superior, se apoya la continuidad pedagógica desde una perspectiva práctica y humanista, y afianzar un modelo de educativo que responda a la situación de emergencia sanitaria y garantizar la pertinencia, calidad y acceso a la oferta educativa de las universidades.

2. Objetivos

El estudio se propone obtener indicadores cuantitativos y cualitativos de:

- Autopercepción de competencia digital (pre y post) en las seis áreas competenciales docentes (*DigComEdu*, Redecker, 2017).
- Capacidad para transferir el aprendizaje al diseñar contextos de aprendizaje no presenciales.

A efectos de indicadores, el objetivo del programa de capacitación se dirige al desarrollo de cursos virtualizados, y a identificar referentes de transformación digital institucional.

3. Metodología

El programa de desarrollo competencial se dirige a los docentes seleccionados entre la totalidad participante para diseñar cursos modelo en cada universidad. Su duración fue de 12 semanas, unas 60 h de dedicación, y en el caso de los cursos modelo, con acompañamiento personalizado.

Tabla 2. Cursos de capacitación docente y número de participantes.

Denominación del curso de capacitación	N.º de inscritos	N.º de participantes del conjunto itinerario	N.º de capacitación del conjunto itinerario	N.º de asignaturas seleccionadas para el itinerario de cursos modelos
Curso desarrollo competencial docente	2.599	1.582	1.451	452

Una vez seleccionados, se inicia el itinerario formativo en torno a 5 módulos formativos (Enseñar y aprender en contextos de Enseñanza-Aprendizaje (EA) No Presenciales (NP); Planificar y diseñar en entornos de EA NP; Aplicar y Evaluar aprendizajes en contextos NP; Recursos educativos de baja conectividad, y Estrategias de dinamización y seguimiento), y un módulo de acompañamiento para la virtualización de cursos modelo implementados en el entorno virtual de cada universidad (LMS).

El estudio objeto de análisis se organiza en torno a un modelo de evaluación de programa orientado a identificar indicadores en cada una de las fases, diagnóstica, competencial y finalización, desde un modelo cuantitativo descriptivo:

- Fase I. Diagnóstico. Ítems del cuestionario administrado en cada universidad para identificar la modalidad de intervención según criterio de emergencia, básica o avanzada, y previa a la capacitación de la muestra seleccionada. Interesa la parte referida a la autopercepción docente de competencia digital, organizativa y tecnológica enseñanza-aprendizaje

en un entorno digital según una escala de nula, baja, media y alta.

- Fase II. Autopercepción pre y post de la CDD (DigComEdu, 2017) de los docentes en el itinerario de los cursos modelo. Se estudia la muestra de las diferencias de las medias de cada una de las 22 preguntas que conformaban, testada con la prueba de la T de Student con 28 grados de libertad para el contraste el test de la H0 y H1. Se analizó la probabilidad de la diferencia de medias para conocer si es significativa; con Intervalo de Confianza (IC) al 99% y al IC 98%.
- Fase III. Número de cursos modelo virtualizados. Se contabiliza el número de asignaturas que han realizado la adaptación pertinente (unidades didácticas y recursos para una secuencia temporal de 16 para aprendizaje no presencial, elaboración del Sílabo y Guía Didáctica, Plan de comunicación y Herramienta pedagógica).

4. Resultados

- Fase I. Diagnóstico. Los resultados obtenidos respecto a la percepción general del conjunto de equipo docente de las universidades participantes (22%) (tabla 3) muestra una percepción entre media y alta (figuras 1 y 2).

Tabla 3. Participación en la encuesta institucional (Fase diagnóstica). Población y muestra encuesta diagnóstica.

	Docentes			Estudiantes				
	Población	Participación	%	Población	Participación	%	Estimación muestral	% de participación sobre estimación muestral
UNAC	684	202	29,53	12893	3760	29,16	3910	96,16
UNAS	236	78	33,05	2935	683	23,27	683	23,27
UNAJMA	93	44	47,31	1610	592	36,77	929	63,72
UNAA	25	19	76,00	447	426	93,06	416	93,06
UNACH	124	113	91,13	1876	950	50,64	950	100
UNAH	28	26	92,86	426	305	72,07	307	72,07

UNAMAD	234	224	95,73	3435	1596	46,46	1894	84,27
UNPGR	709	610	86,04	12143	5569	45,86	6161	90,39
UNAMBA	275	159	57,82	3694	1037	28,07	1953	53,10
UNAT	26	24	92,31	348	249	71,55	249	71,55
UNC	697	144	20,66	6317	1322	20,93	4827	27,39
UNDAC	609	543	89,16	6757	3268	48,66	3790	86,75
UNJ	118	48	40,68	1982	335	16,90	968	34,61
	3858	2234		54863	20104		27037	

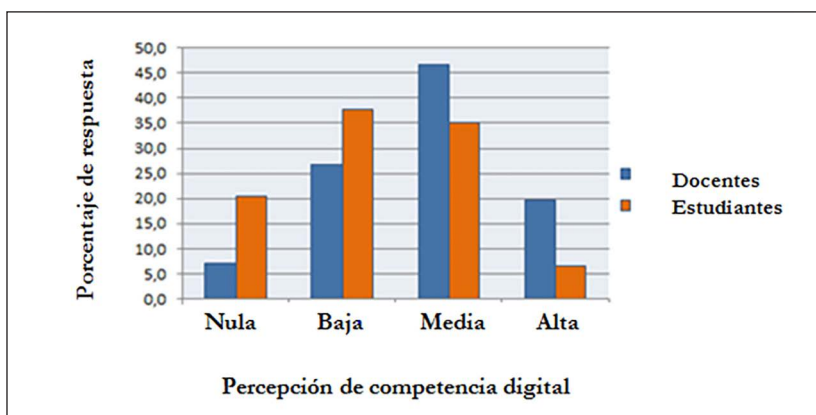


Figura 1. Percepción de competencia digital en la fase diagnóstica.

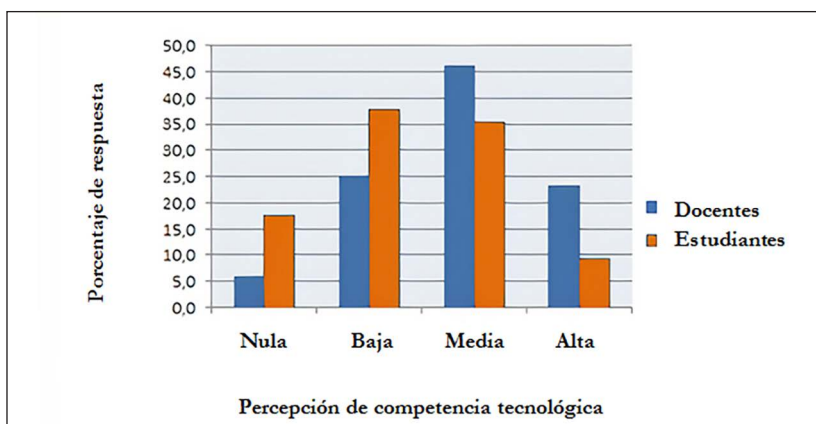


Figura 2. Percepción de competencia tecnológica.

- Fase II. Autopercepción. De los 452 cursos modelo seleccionados (tabla 4), se obtuvieron 349 respuestas al cuestionario *DigCompEdu* del pretest (N1) y 253 del postest (N2), y 232 participantes (N3) completaron ambos.

Tabla 4. Muestras autopercepción competencia digital docente.

Denominación del curso de capacitación	N.º de curso modelo seleccionado	N.º de docentes cursos modelos complementaron pretest N1	N.º de docentes cursos modelos complementaron postest N2	N.º de docentes cursos modelos complementaron pretest y postest N3
Curso de desarrollo competencial Docentes	452	349	253	232

En cuanto a las áreas competenciales, en la tabla 5 se comparan resultados de N1 que realizaron el pretest, con los que realizaron el postest después del Programa (N2) y la puntuación aumentó en el caso de todas las respuestas a los cuestionarios. Se obtuvo una mayor puntuación, con valores entre 1,76 (área 2) y 3,07 (área 6). En N3 las mayores diferencias se encuentran en las mismas áreas competenciales, destaca el ascenso en los 4,07 puntos. En todas las áreas se ha ascendido del nivel Integrado (B1) a Experto (B2), siendo relevante la diferencia en la competencia «Facilitar la competencia digital de los estudiantes».

Tabla 5. Contraste de medias de muestras N1 (pretest), N2 (postest) y N3 (pretest-postest).

Áreas competenciales	N1		N2		N1 N2		N3			Diferencia
	Puntuación	Nivel competencial	Puntuación	Nivel potencial	Pre y postest	Puntuación Pretest	Nivel competencial Pretest	Puntuación Pretest	Nivel competencial Pretest	
1. Compromiso profesional	9,45	Integrador (B1) 8,00-10,99	11,72	Experto (B2) 11-13 Puntos	2,27	9,82	Integrador (B1) 8,00-10,99	11,78	Experto (B2) 11,00-13,99	1,96
2. Recursos digitales	6,84	Integrador (B1) 6,00-7,99	8,60	Experto (B2) 8-9 Puntos	1,76	6,84	Integrador (B1) 6,00-7,99	8,60	Experto (B2) 8,00-9,99	1,76

3. Enseñar y aprender	10,15	Integrador (B1) 8,00-10,99	12,67	Experto (B2) 11-13 Puntos	2,52	10,15	Integrador (B1) 8,00-10,99	12,67	Experto (B2) 11,00-13,99	2,52
4. Evaluación	6,98	Integrador (B1) 6,00-7,99	8,88	Experto (B2) 8-9 Puntos	1,9	6,98	Integrador (B1) 6,00-7,99	8,88	Experto (B2) 8,00-9,99	1,9
5. Capacitación a estudiantes	7,25	Integrador (B1) 6,00-7,99	9,20	Experto (B2) 8-9 Puntos	1,95	7,25	Integrador (B1) 7,99	9,20	Experto (B2) 8,00-9,99	1,95
6. Facilitar la competencia digital a los estudiantes	11,41	Integrador (B1) 9,00-12,99	14,48	Experto (B2) 13-16	3,07	11,41	Integrador (B1) 9,00-12,99	14,48	Experto (B2) 13,00-16,99	4,07

La competencia clave que ha obtenido una mayor puntuación en las 3 muestras es la dedicada a facilitar la competencia digital a los estudiantes. Se observa menor desviación en los resultados post entre las medias, y aunque el grado de percepción pre es similar en las tres muestras, en el caso de la N3, se observa en todos los ámbitos un incremento de las áreas (tabla 6).

Tabla 6. Contraste de muestras Pre y Post según estadísticos por áreas competenciales docentes.

Área/Subáreas	N1		N2		N3			
	Media	DT	Media	DT	Media Pretest	DT Pretest	Media Posttest	DT Posttest
Área 1: Compromiso Profesional	9,45	2,78	11,72	2,61	9,82	2,69	11,71	2,65
Área 2: Recursos Digitales	6,84	1,97	8,60	1,98	7,00	1,96	8,63	1,99
Área 3: Enseñar y Aprender	10,15	2,88	12,67	2,47	10,45	2,65	12,67	2,50
Área 4: Evaluación	6,98	2,09	8,88	2,02	7,19	2,02	8,87	2,04
Área 5: Capacitar a los estudiantes	7,25	2,42	9,20	2,20	7,50	2,31	2,98	2,21

Área 6: Facilitar la competencia digital de los estudiantes	11,41	3,45	14,48	3,36	11,70	3,28	14,55	3,41
---	-------	------	-------	------	-------	------	-------	------

- Fase III. Número de cursos modelo virtualizados. El 72 % del total ha finalizado la virtualización, el 11 % parcialmente (tabla 7).

Tabla 7. Cuantificación de cursos modelo.

N.º cursos seleccionados	N.º cursos modelo finalizados	N.º cursos parcialmente finalizados
452	325	50

5. Conclusiones y discusión

Destaca la fase diagnóstica para situar el contexto global de cada una de las instituciones participantes. En general, poner en valor algunas dificultades en algunos contextos en la virtualización por parte del equipo docente, así como la falta de las competencias digitales iniciales para virtualizar el curso. El apoyo técnico y pedagógico fue una pieza clave para la adquisición de las capacidades necesarias para culminar con éxito el proceso, así como la necesaria formalización del compromiso y apoyo de las instituciones y, por ende, de los docentes en la virtualización de los cursos modelo.

Un momento clave es la selección de las asignaturas a partir del análisis de los planes de estudio y sílabos de los cursos en coordinación con las universidades, y la clasificación de «cursos modelo» según su naturaleza y contenidos.

Como principales conclusiones del proceso de diagnóstico, capacitación y asistencia técnica, resalta la disponibilidad por parte de todas las autoridades de las universidades de afianzar un modelo de educación no presencial para poder así garantizar el acceso universal a la educación superior como componente de justicia social y uno de los principales impulsores del desarrollo del país. Una educación no presencial virtual efectiva requiere, por consiguiente, de la configuración de una comunidad de aprendizaje y apoyo también con la participación cocurricular y otros mecanismos sociales.

En última instancia, una educación no presencial de calidad requiere una inversión en un ecosistema de apoyo al docente como referente del proceso de enseñanza-aprendizaje que lleva tiempo identificar y construir, la necesidad de su acompañamiento. En relación con otras opciones, la entrega simple de contenido a distancia puede ser rápida y económica, pero confundir eso con una educación de calidad y la experiencia de aprendizaje social satisfactoria.

Los contextos de aprendizaje creados en este contexto se plantean para una situación de emergencia de esta manera no deben confundirse con soluciones a largo plazo, sino como una solución temporal a un problema inmediato que, sin duda, requerirá de un proceso de mejora continua, a medida que las instituciones estén en capacidad de ofrecer su oferta académica en este nuevo contexto social.

Con la expectativa de un rápido desarrollo de la aplicación intensiva de la tecnología y la gran cantidad de profesores que necesitan apoyo, los equipos de desarrollo y apoyo técnico y tecnológico de las universidades deben encontrar formas de satisfacer la necesidad institucional de proporcionar continuidad educativa mientras ayudan a los profesores a desarrollar habilidades para trabajar y enseñar en un entorno a distancia y por la intermediación de una plataforma digital.

Las líneas de análisis futuras a tener en cuenta son completar el estudio con datos de variables como la satisfacción, el grado de superación y su relación con factores como el género, la edad y el tipo de titulaciones.

Un agradecimiento a todo el equipo colaborador de PMESUT. En especial a Diego Javier Mendoza por su contribución.

6. Referencias

- Bates, T. (2015). *Teaching in a Digital Age. Guidelines for designing teaching and learning*. Ontario: Open Library Campus Ontario https://teachonline.ca/sites/default/files/pdfs/teaching-in-a-digital-age_2016.pdf.
- Boix, V. y Gardner, H. (2021). *Competencias globales para un Mundo Global*. Videoconferencia llevada a cabo en el Congreso Revolución educativa EduCaixa Barcelona: España <https://educaixa.org/es/-/>

veronica-boix-howard-gardner-competencias-globales-para-un-mundo-global

- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Palacios Rodríguez, A. y Llorente-Cejudo, C. (2020). Marcos de Competencias Digitales para docentes universitarios: su evaluación a través del coeficiente competencia experta. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 17-34.
- Flores-Lueg, C. y Roig Vila, R. (2016). Diseño y validación de una escala de autoevaluación de competencias digitales para estudiantes de pedagogía. *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 12(48), 209-224.
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83.
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 58-68.
- Guitert, M. y Romeu, T (2019). *Estrategias para la docencia en línea*. Barcelona: FUOC.
- MINEDU-IESALC (2021). *Guía para el desarrollo competencial de agentes participantes en procesos de enseñanza-aprendizaje universitario no presenciales*. Col. Conectados. Lima: Perú.
- Nieto, E., Pech, S. y Callejas, A. (2017). Evaluación de la competencia digital docente. TIC y enseñanza de idiomas. En: Sumozas, R. y Nieto, E. (eds.). *Evaluación de la competencia digital docente* (pp. 17-33). Madrid: Síntesis.
- ONU (2015). *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Nueva York: Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://bit.ly/3xkqzDU>
- Punie, Y. (ed.) Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea [Trad. cast.: *Marco europeo para la competencia digital de los educadores. DigCompEdu*. Madrid: Fundación Universia y Ministerio de Educación y Formación Profesional de España].
- Tejada Fernández, J. y Pozos Pérez, K. V. (2016). Nuevos escenarios y competencias digitales docentes: hacia la profesionalización docente con TIC. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 1(2), 25-51.

Las tecnologías de información y comunicación en el plan de desarrollo de la Universidad de Nariño

LUIS EDUARDO PAZ SAAVEDRA

0000-0002-1278-4741

luiseduardo.paz@urv.cat

Universidad de Nariño – Grupo GREDIS/Colombia

Universitat Rovira i Virgili – Grupo de investigación ARGET/España

Resumen

Durante el año 2020 la Universidad de Nariño (Pasto, Colombia) llevó a cabo la construcción participativa de su Plan de Desarrollo Institucional 2021–2032, el cual fue organizado en once ejes de trabajo (Universidad de Nariño, 2020). En este sentido, dada la importancia que tiene para la universidad el fortalecimiento del componente de tecnologías de información y comunicación (TIC), este aspecto fue incluido como uno de los once ejes seleccionados para la construcción y puesta en marcha de los programas y proyectos que serán desarrollados en dicho periodo. El presente documento describe el proceso llevado a cabo en torno a este eje TIC en sus diferentes fases: análisis contextual, definición del eje estratégico y construcción de sus componentes. Entre los resultados que se presentan se incluye la autopercepción de competencia digital docente, la actitud frente al uso de TC en educación superior, así como prácticas específicas en este campo; además se presenta un listado de las estrategias, programas y proyectos que la universidad de Nariño desarrollará en el lapso de estos doce años, buscando el fortalecimiento de su Sistema Integrado de TIC.

Palabras clave: TIC, plan de desarrollo institucional, educación superior, universidad.

Abstract

During the year 2020, the University of Nariño (Pasto, Colombia) carried out the participatory construction of its 2021–2032 Institutional Development Plan, which was organized into eleven work axes (Universidad de Nariño, 2020). In this sense, due to the importance of strengthening the information and communication technology (ICT) component, this aspect was included as

one of the eleven axes selected for the construction and implementation of the programs and projects that will be developed in that period. This document describes the process carried out around this ICT axis in its different phases: contextual analysis, definition of the strategic axis and construction of its components. The results presented include the self-perception of teaching digital competence, the attitude towards the use of CT in higher education, as well as specific practices in this field. In addition, a list of the strategies, programs and projects that the University of Nariño will develop over the course of these twelve years in this topic, is also presented.

Key words: ICT, institutional development plan, higher education, university.

1. Introducción

En los últimos años, la Universidad de Nariño ha venido trabajando, en forma permanente, en propuestas para la implementación y aprovechamiento de TIC en sus funciones académicas y administrativas. Esto, en consideración del papel preponderante que estas tecnologías pueden jugar como medios para la creación, producción y difusión del conocimiento (Aguiar *et al.*, 2019) y como alternativa para ampliar el acceso a la educación superior (Melo-Hernández, 2018). Por este motivo, durante el proceso de construcción del plan de Desarrollo 2021-2032, el eje TIC fue concebido como un componente transversal de gran importancia para fortalecer todos los procesos y servicios ofrecidos en la universidad.

En este marco, el proceso desarrollado se centró en construir: el objetivo principal del eje TIC, las estrategias, programas y proyectos que se adelantarán entre los años 2021 y 2032, orientados a fortalecer el Sistema de Tecnologías de Información y Comunicación de la Universidad de Nariño, en apoyo a los procesos misionales, estratégicos, de control y evaluación de la institución.

El trabajo fue llevado a cabo por un equipo interdisciplinario liderado por representantes de las diferentes unidades del Sistema de Tecnologías de información y Comunicación de la Universidad de Nariño: infraestructura de informática y telecomunicaciones, sistemas de información y TIC para la educación. A ese equipo se le sumó un importante número de profesores, estudiantes y funcionarios, quienes realizaron aportes muy importantes para el análisis y consolidación de todas las estrategias, programas y proyectos de este eje.

El presente documento recoge una descripción general del proceso metodológico desarrollado, el cual dio inicio con el análisis del entorno y las características propias del sector de educación superior a nivel nacional y regional en el suroccidente colombiano; asimismo, se describe brevemente una segunda fase diseñada para analizar las principales necesidades y perspectivas de desarrollo de la universidad para el futuro cercano, y una tercera fase en que se establecieron los ejes de trabajo –incluido el eje TIC–, así como los programas y proyectos definidos.

Como resultado, se mencionan algunos datos del diagnóstico realizado, así como las cuatro estrategias específicas diseñadas y que están orientadas a consolidar el sistema general de TIC de la Universidad. Adicionalmente, a manera de conclusiones y discusión, quedan planteados retos interesantes para consolidar los procesos de innovación educativa y transformación digital que requieren las instituciones de educación superior, y en este caso la Universidad de Nariño, ante las condiciones de la sociedad del siglo XXI.

2. Metodología

El proceso de construcción del Plan de Desarrollo se llevó a cabo siguiendo las fases establecidas por la universidad para la defini-



Figura 1. Metodología para la construcción del plan de desarrollo. Fuente: <https://www.udenar.edu.co/elplandelau/metodologia>.

ción y construcción de los once ejes, incluyendo en este caso, el eje TIC. Hubo tres fases:

- **Fase 1: Análisis contextual**
Esta se llevó a cabo en dos partes: análisis del entorno y del sector de la educación superior y análisis interno de la Universidad. Como resultado de esta fase, se pudo establecer las principales necesidades de la región y de la universidad, de manera que se pudiera orientar la construcción del plan de desarrollo en esos sentidos.
- **Fase 2: Definición de ejes estratégicos**
Las actividades puntuales llevadas a cabo para este propósito fueron las siguientes: análisis de las expectativas de futuro de la comunidad universitaria, aplicación de entrevistas a expertos universitarios, definición de ejes estratégico, conformación de mesas de trabajo, foros temáticos para cada eje estratégico y, finalmente, definición de objetivos estratégicos de cada eje.
- **Fase 3: Construcción de componentes**
En esta fase se procedió a realizar tres actividades: formulación de programas y proyectos, validación técnica de las propuestas, y elaboración de propuestas finales por mesas temáticas.
El resultado de estas tres fases quedó consignado en el nuevo plan de desarrollo, que empezó su puesta en marcha en 2021 (Universidad de Nariño, 2020).
- **Fase 4: Posteriormente se llevará a cabo la fase 4, que consiste en el seguimiento, evaluación y ajuste de los proyectos y programas en marcha.**

3. Resultados

Desde el punto de vista de la investigación, durante el diagnóstico de las principales necesidades en TIC desde la perspectiva estrictamente educativa, se logró determinar el nivel de autopercepción de competencia digital de docente (CDD), así como la actitud y las prácticas específicas de uso de estas tecnologías por parte del profesorado.

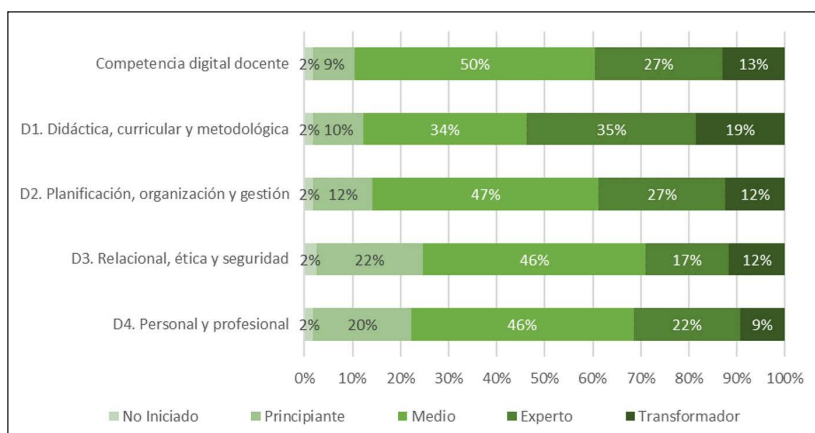


Figura 2. Niveles de CDD de la muestra de profesores.

En cuanto a CDD (figura 2), se utilizó el instrumento COM-DID-A (Lázaro-Cantabrana *et al.*, 2018), logrando una muestra de participantes voluntarios conformada por 206 docentes. Con dicho instrumento se pudo establecer que la mitad de los docentes se encuentran en un nivel intermedio de CDD, mientras un 11 % se encuentra en los niveles inferiores (no iniciado y principiante) y otro 40 % en los niveles superiores (experto y transformador). Entre las cuatro dimensiones analizadas (D1 a D4), también se pudo determinar que la dimensión 1, «didáctica, curricular y metodológica», presenta el mayor desarrollo con un 54 % de docentes en los niveles superiores, mientras que la de menor nivel fue la dimensión 3, «relacional, ética y seguridad» con un 24 % de profesores en los niveles no iniciado y principiante.

Para analizar la actitud del profesorado frente al uso de tecnología digital (TD) en su labor docente, se utilizó una escala de Likert (Méndez Hinojosa, 2006), a partir de trece afirmaciones. La escala para la actitud se definió de 1 (actitud muy desfavorable) a 5 (actitud muy favorable) con los siguientes resultados:

Tabla 1. Actitud del profesorado frente al uso de TD.

Afirmación	Media	DE
1. Las TD facilitan el mejoramiento de la actividad docente.	4,22	1,23
2. Al integrar TD en mis clases, los estudiantes presentan una mejor disposición para el aprendizaje.	3,94	1,06
3. Las TD facilitan el seguimiento personal y detallado de cada estudiante de mi clase.	4,01	1,11
4. El uso de TD facilita ofrecer retroalimentación oportuna a los estudiantes.	4,09	1,13
5. Las TD son un apoyo imprescindible en actividades de construcción colectiva de conocimiento en redes y comunidades de aprendizaje.	3,92	1,14
6. Las TD favorecen el desarrollo de proyectos educativos que promueven el autoaprendizaje.	4,06	1,18
7. Las TD favorecen el desarrollo de actividades de investigación con los estudiantes.	4,05	1,10
8. Las TD favorecen la difusión de proyectos educativos.	4,12	1,17
9. Las TD facilitan la autoevaluación de la actividad docente.	3,99	1,13
10. Las TD facilitan la generación de estrategias educativas innovadoras.	4,06	1,15
11. Las TD facilitan el análisis del desempeño académico de los estudiantes.	3,86	1,09
12. El uso de TD es fundamental en el desarrollo profesional docente.	3,82	1,12
13. Es importante que los docentes reciban capacitación para la integración de TD en la educación.	4,27	1,24
Resultado General	4,03	1,14

Como se observa, los resultados evidencian una actitud favorable de los docentes, en especial en temas relacionados con su propia capacitación para el uso de estas tecnologías en educación (afirmación 13, con una valoración de 4,27).

Adicionalmente, en cuanto a prácticas de uso de estas tecnologías, se indagó la frecuencia con la que los docentes las utilizan para diferentes actividades relacionadas con la planeación de sus clases, el desarrollo y evaluación de estas, al igual que en actividades de gestión y tareas administrativas propias de su labor. Los resultados, en promedio indican que el 50% de los docentes encuestados realizan siempre (19%) o casi siempre (31%) las acciones descritas, mientras que el otro 50% se distri-

buye entre los que las realizan a veces (35%), casi nunca (10%) y nunca (5%), tal como se observa en la siguiente figura:

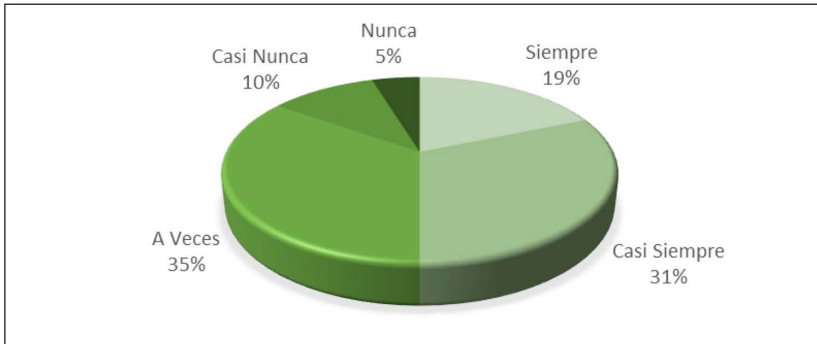


Figura 3. Frecuencia de acciones con TD realizadas por los docentes.

Con los resultados del diagnóstico, y una vez finalizada la fase tres del proceso, se logró consolidar el plan de trabajo en el que se definieron cuatro estrategias específicas, las cuales se describen brevemente a continuación:

- *Estrategia 1. Consolidación del Sistema TIC de la Universidad de Nariño.* Incluye la consolidación de la arquitectura organizacional del Sistema TIC, sus manuales de funciones y procedimientos internos, así como la construcción, puesta en marcha y seguimiento del plan estratégico en este campo.
- *Estrategia 2. Fortalecimiento de las tecnologías de infraestructura informática y de telecomunicaciones.* Entre sus propósitos fundamentales se encuentra la modernización de conectividad, troncal de red de datos, capacidad de internet, equipos, servicios en la nube, etc. Adicionalmente, se enfoca también en la optimización del uso de servicios y recursos humanos y tecnológicos de los que dispone la universidad en este campo.
- *Estrategia 3. Consolidación del sistema de información integrado de la Universidad de Nariño.* El objetivo fundamental de esta estrategia es el fortalecimiento de un sistema de información robusto, acorde a estándares internacionales, de manera que todos los sistemas funciones en forma integrada, brindando información eficiente y oportuna a toda la comunidad. Asimismo, se propone desarrollar una estrategia de transferencia desde la Universidad al exterior, prestando servicios de de-

sarrollo de *software* a nivel local, regional, nacional e internacional.

- *Estrategia 4. Fomento a la apropiación y uso de TIC.* Esta estrategia está ligada estrechamente a los resultados del diagnóstico ya mencionados en el campo estrictamente educativo. Con ella se pretende alcanzar cuatro objetivos específicos: primero, el fortalecimiento de las competencias digitales de la comunidad universitaria; en segundo lugar, el desarrollo y aprovechamiento de recursos educativos digitales para los procesos de enseñanza y aprendizaje; como tercero, se busca la promoción y fortalecimiento del uso de plataformas educativas por parte la comunidad universitaria y, por último, el uso de TIC para el apoyo a las funciones misionales de investigación e interacción social.

4. Conclusiones y discusión

Los procesos de innovación educativa y transformación digital en la educación superior se constituyen en grandes retos para las universidades, con miras a fortalecer sus funciones de docencia, investigación en interacción social, acorde a las necesidades y posibilidades de la sociedad de la información y el conocimiento (Chinkes y Julien, 2019). En el caso de la Universidad de Nariño, este reto ha sido abordado incluyendo un componente específico en su Plan de Desarrollo, denominado «Eje Tecnologías de la Información y las Comunicaciones», en el cual se plantean proyectos de gran relevancia para la consolidación de su infraestructura informática y de telecomunicaciones, su sistema de información integrado y un componente fundamental de fomento a la apropiación y uso de TIC en la educación.

Entre los elementos fundamentales para la toma de decisiones respecto al plan de trabajo a desarrollarse entre los años 2021 y 2032, se encuentran los resultados obtenidos en el diagnóstico institucional en relación con las competencias digitales, actitud frente a las tecnologías en la educación y acciones específicas de integración de TIC en las labores de docencia. Dichos resultados demostraron oportunidades de mejora muy interesantes para los procesos educativos.

Después de la construcción del Plan de Desarrollo, y con vistas al futuro, quedan nuevos retos por enfrentar, tales como los que se pueden apreciar en el plano internacional en documentos como el *Informe Horizon* (Brown *et al.*, 2021), en donde se puntualizan algunas de las principales tendencias educativas que pueden marcar la ruta para las universidades en los próximos años. En todo caso, contar con este componente TIC en el Plan Institucional de Desarrollo se convierte en un punto de partida para enfrentar estos nuevos retos, en beneficio de la educación superior en el suroccidente colombiano.

5. Referencias

- Aguiar, B. O., Velázquez, R. M. y Aguiar, J. L. (2019). Innovación docente y empleo de las TIC en la educación superior. *Espacios*, 40, 8-20. <https://bit.ly/3DIuEFj>
- Brown, M., McCormack, M., Reeves, J., Brooks, D. C., Grajek, S., Bali, M., Bulger, S., Dark, S., Engelbert, N., Gannon, K., Gauthier, A., Gibson, D., Gibson, R., Lundin, B., Veletsianos, G. y Weber, N. (2021). *2020 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition*. <https://www.educause.edu/horizon-report-2020>
- Chinkes, E. y Julien, D. (2019). Las instituciones de educación superior y su rol en la era digital. La transformación digital de la universidad: ¿transformadas o transformadoras? *Ciencia y Educación*, 3(1), 21-33. <https://doi.org/10.22206/cyed.2019.v3i1.pp21-33>
- Lázaro-Cantabrana, J. L., Gisbert-Cervera, M. y Silva-Quiroz, J. E. (2018). Una rúbrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091>
- Melo-Hernández, M. E. (2018). La integración de las TIC Como vía para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En: *La Educación Superior en Colombia*. Universidad de Alicante. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/80508/1/tesis_myriam_melo_hernandez.pdf
- Méndez Hinojosa, L. M. (2006). *Manual práctico para el diseño de la escala Likert* (2.ª ed.). Ciudad de México: Trillas.
- Universidad de Nariño (2020). *Plan de Desarrollo Institucional 2021-2032*. <https://www.udenar.edu.co/documentos/PDI-UDENAR-2020.pdf>

Desplegament i validació de la competència digital metodològica en els estudis d'educació: *la carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent*. Procés de creació i validació

¹MIQUEL ÀNGEL PRATS FERNÁNDEZ
0000-0002-9542-7888
miquelpf@blanquerna.url.edu

¹JORDI SIMÓN
0000-0002-2298-1386

¹MARÍA DOMINGO
0000-0002-3449-8156

²FER DEL REAL
0000-0002-2293-239X

¹MARTA MATEO
0000-0002-2913-2459

¹MARTA GARCIA
0000-0001-5155-4730

¹Universitat Ramon Llull-FPCEE Blanquerna – Grup de recerca PSITIC/Espanya

²Universidad Internacional de la Rioja/Espanya

Resum

L'inici de la definició de la *competència digital docent* (CDD) va el Fòrum Internacional d'Educació i Tecnologia (FIET), de Tarragona de 2014, on participaren experts del món acadèmic i del Departament d'Ensenyament de la Generalitat

de Catalunya. La CDD fa referència a les habilitats de caire didàctic i metodològic (a partir d'ara CDM), però incorporant, també, la competència referida a l'ús instrumental de les tecnologies (a partir d'ara CDI) (Departament d'Ensenyament, 2016).

Un dels factors que més incideixen en la tasca que els mestres i professors duen a terme en els centres educatius estan associats al seu bagatge competencial com a docents. En aquest sentit, una de les eines d'avaluació formativa i formadora que permeten recollir de forma competencial les reflexions i evidències d'aprenentatge al llarg dels estudis d'educació és la carpeta d'aprenentatge. El present capítol presenta l'estudi de validació de la proposta de la carpeta d'aprenentatge de la CDM durant la formació inicial.

Paraules clau: Competència digital docent, carpeta d'aprenentatge, formació inicial, professorat, metacognició.

Abstract

The beginning of the definition of the CDD goes to the International Forum of Education and Technology (FIET), of Tarragona of 2014, where experts of the academic world and of the Department of Education of the Generalitat de Catalunya participated. The CDD refers to the didactic and methodological skills (henceforth CDM), but also incorporating the competence related to the instrumental use of technologies (henceforth CDI) (Department of Education, 2016).

One of the factors that most affects the work that teachers and professors carry out in schools is associated with their competence as teachers. In this sense, one of the tools of formative and formative evaluation that allow to collect in a competent way the reflections and evidences of learning throughout the studies of education is the learning portfolio. This chapter presents the validation study of the CDM learning portfolio proposal during initial training.

Key words: Digital teaching competence, learning portfolio, initial training, teachers, metacognition.

1. Introducció

Aquest escrit que aquí presentem té dues seccions clarament diferenciades. En la primera es mostra una part del resultat final d'un procés de treball de creació en el Marc dels Ajuts de recerca per a la millora de la formació inicial de mestres (ARMIF 2017) i en una recerca titulada *Proposta de desplegament i validació de la competència digital metodològica en els graus d'educació*, en què participen 8 universitats catalanes (públiques i privades) en les quals s'imparteixen estudis de mestre i 5 escoles d'Educació In-

fantil i Primària. Aquí es defineix com ha de ser una carpeta d'aprenentatge per poder avaluar la *competència digital docent* en general, i la *competència digital metodològica* en particular.

Cal afegir que aquesta és una versió resumida del document original elaborada per facilitar la tasca de validació i construït amb la finalitat de ser un text divulgatiu. Aquest procés, precisament, conforma la segona secció d'aquest escrit.

2. La carpeta d'aprenentatge de les CDD

2.1. Concepte

La innovació que proposem comporta l'ús del dossier d'aprenentatge com un instrument que serveix per articular l'aprenentatge dels alumnes, tot esdevenint una manera d'organitzar de manera autònoma, encara que guiada del seu aprenentatge, i, alhora, un instrument d'avaluació de l'aprenentatge realitzat en relació amb la CDD en general i en cadascuna de les seves dimensions i descriptors en particular en el desplegament de la CDD al llarg dels quatre cursos del grau.

Les bases sobre les quals es fonamenta la proposta de la carpeta d'aprenentatge són les següents:

1. Aprofitar la potencialitat de l'aprenentatge col·laboratiu i dialògic a partir del treball en equip. Entenent l'aula universitària com una comunitat d'aprenentatge.
2. Modificar els rols tradicionals de tots els actors. Això és aprendre de manera significativa, crítica i individual els continguts de les matèries i/o assignatures.
3. Els estudiants esdevenen els protagonistes del seu aprenentatge.

Les evidències d'aprenentatge que habitualment componen una carpeta d'aprenentatge poden ser treballs substantius, que donin fe que l'alumne domina el temari de l'assignatura; descripció, reflexió i anàlisi dels propis processos d'aprenentatge; transferències personals, professionals i/o acadèmiques dels continguts treballats. Dins d'aquestes evidències, hi destaquem, per exemple, treballs proposats pels estudiants o el professor que aportin evidències de la seva reflexió, dels seus aprenentat-

ges o de les seves reelaboracions conceptuals, comparacions justificades teòricament entre els seus esquemes conceptuals inicials i els esquemes reelaborats, i el procés seguit per aconseguir-ho.

En conclusió, que l'alumnat demostrï que ha aconseguit una bona comprensió dels continguts treballats en relació amb la CDD, que és capaç d'interpretar-los de manera justificada i, si escau, d'aplicar-los en situacions diverses (transferència d'aprenentatges).

El dossier d'aprenentatge o carpeta d'aprenentatge és un bon instrument per treballar i avaluar la CDD en els estudis universitaris d'educació. Cal tenir present que aquest no solament es treballaria en una o diverses assignatures, sinó que seria una tasca transversal de tot el Grau d'Educació.

2.2. Estructura de la carpeta de competències digitals docents

La proposta d'estructura d'una carpeta d'aprenentatge de competència digital docent en sis apartats podria ser:

1. *Presentació*: cal escriure una presentació personal i, també, de la carpeta. S'han de referenciar dades sobre l'autor, la seva filiació i concretar les finalitats per les que fa la carpeta.
2. *Reflexió general*: cal reflexionar sobre el que implica la carpeta en quan a aprenentatge personal i professional. Es poden incorporar mapes conceptuals de relació sistèmica dels aprenentatges.
3. *Mapa visual de la carpeta* que reflecteixi la seva organització, les dimensions i competències treballades. Cal reflexionar sobre el perquè d'aquesta organització.
4. *Evidències d'aprenentatge* organitzades en les 5 dimensions de les CDM:
 - Descripció de l'evidència.
 - Què és el que he après? En quina dimensió CDM, indicador i nivell està vinculat.
 - Com ho he aplicat? I, si no ha estat possible, com ho aplicaria?
 - Quines de les 8 CDI he treballat en aquesta evidència? Què he après, concretament, a nivell instrumental?

- Reflexió sobre l'evidència mostrada i si ha respost a l'objectiu de l'activitat que dugui a una avaluació d'aquesta.
5. *Recull de recursos utilitzats*: cal especificar els recursos personals (per aprendre, per crear, per comunicar) i, també, els professionals (recursos educatius, de gestió acadèmica, de gestió d'aula) utilitzats en la carpeta.
 6. *Conclusions i reflexió final* sobre el nivell CDD adquirit; cal destacar, com a mínim, les més significatives relacionades amb el teu aprenentatge.

També es podria substituir una estructura rígida estructurada en les cinc dimensions de les CDM per una estructura més flexible utilitzant etiquetes en les evidències de forma que habilités cercar la informació d'una manera dinàmica.

Malgrat que aquesta proposta d'estructura l'organització de la carpeta depèn de l'estudiant i té a veure amb el fet de com apren, una bona carpeta d'aprenentatge s'ha de poder explicar i les tasques que s'inclouen han de contenir autocorreccions, ja que això evidencia reflexió contínua del procés d'E-A. Aquest recurs fomenta l'autonomia de l'alumne i ha de servir perquè aquest triï el que és rellevant per a ell i poder-lo utilitzar en els seus futurs aprenentatges.

En aquesta mateixa línia, una «bona» carpeta d'aprenentatge, a banda d'una proposta d'estructura presentada, pot mostrar, també, una estructura d'aquesta creada pel mateix estudiant. L'estructura reflectirà la pròpia concepció de l'estudiant sobre el tema tractat. Serà el mateix estudiant qui hauria de poder escollir quines són les evidències representatives de cada dimensió/indicador.

3. Avaluació

3.1. Passos

Dins del procés d'avaluació, preveiem quatre passos, que són els següents: definir de forma clara els objectius, identificar el tipus d'avaluació més adient per afavorir els aprenentatges dels alumnes i desenvolupar els instruments d'avaluació, tenint present sempre donar un *feedback* adequat.

Per tot això, seria necessari elaborar una rúbrica, de la qual, a continuació, us presentem una aproximació. Es proposa que l'eix vertebrador de la rúbrica inclogui els apartats següents:

1. La *presentació*, en la qual es donaran dades de l'autor i aquest concretarà les finalitats de la carpeta.
2. Seguirà la *reflexió general* sobre què implica per a l'aprenentatge personal –poden ser mapes conceptuals.
3. A continuació, figurarà el *mapa visual de la carpeta* amb la seva organització i el perquè.
4. Tot seguit, es recolliran les *evidències d'aprenentatge*, organitzades en les cinc dimensions de les CDM: descripció, què s'aprèn, aplicació, CDI treballades i la reflexió personal indicant si s'ha donat resposta a l'objectiu de l'activitat.
5. El penúltim apartat serà el *recull de recursos utilitzats*, en què s'especifiquen els recursos personals (per aprendre, per crear, per comunicar) i, també, els professionals (recursos educatius, de gestió acadèmica, de gestió d'aula) utilitzats en la carpeta.
6. Per acabar, les *reflexions i conclusions* més significatives sobre el nivell CDD adquirit.

Tot i aquest consens, també cal considerar que les carpetes d'aprenentatge tenen elements avaluatius propis que la fan prou interessant, a banda que utilitzar de manera monolítica les rúbriques pot donar lloc a vicis i repeticions automàtiques.

3.2. Eines per construir carpetes d'aprenentatge digitals

Avui en dia hi ha moltes eines disponibles per poder crear dossiers d'aprenentatge. Des de les més específiques, com pot ser Mahara (<https://mahara.org>), fins a les més generalistes. Un dossier d'aprenentatge digital es pot confeccionar amb qualsevol eina per publicar *sites* o blogs i fins i tot entorns d'aprenentatge com Moodle, Blackboard... Les eines que es proposen per elaborar la carpeta d'aprenentatge són:

- Google Sites
- Moodle

- Wordpress
- Blogger

Les podem utilitzar per separat o en combinació. Per exemple, si es tracta d'estudiants del grau d'Educació, el seu professor o professora pot anar generant *badgets* amb el Moodle i l'estudiant els pot inserir en el seu dossier i així anar confrontant els aprenentatges.

Els motius que han dut a la tria d'aquestes eines són que totes quatre poden ser gratuïtes i donen molt bones prestacions.

En el cas que la tria de l'eina sigui lliure, la elecció en si de l'eina en el moment d'elaborar la carpeta d'aprenentatge implicaria i reflectiria unes competències digitals instrumentals diferenciades.

4. Procés de creació i validació

El procés de validació del text anterior, que, recordem, solament és una part del text creat sobre el tema, és una validació qualitativa de continguts a través del judici d'experts sobre el que s'ha efectuat a través de diferents fases.

El grup de recerca, constituït a partir de l'any 2017 amb la concessió d'un projecte ARMIF, va començar un procés de formació i reflexió sobre dos temes d'interès: com s'havia d'avaluar la competència digital del mestre i com aquesta competència s'havia de desplegar al llarg dels 4 anys d'estudi del grau. Amb aquest objectiu es van realitzar diferents jornades amb especialistes i es van efectuar diferents dinàmiques internes fins a constituir-se un subgrup, que ha funcionat com un grup d'experts, destinat a la redacció d'un text que definís com havia de ser la carpeta d'aprenentatge per a l'avaluació de la competència digital docent. Aquest text inicial va patir diferents processos de condensació a fi de donar-li una dimensió més funcional i, sobretot, amb la idea de deixar de ser una redacció científica i passar a ser un text de divulgació que pogués donar peu, per exemple, a la construcció d'infografies i d'altre tipus de publicacions. Aquest es va presentar a la resta dels membres del projecte per a la seva primera validació (validació interna). En aquest cas, el grau d'acceptació de la proposta va ser alt i les propostes majori-

tàries es van incorporar en el text per procedir a la seva validació externa.

Per aconseguir una validació externa, es deconstrueix el text en 22 parts essencials, de manera que s'elabora un formulari de 27 preguntes agrupades en 5 seccions de Google Forms:¹

- a) El desenvolupament professional docent en l'actualitat.
- b) Les carpetes d'aprenentatge.
- c) La carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i la seva estructura.
- d) La carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i la seva avaluació.
- e) La carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i les eines de construcció.

Les preguntes realitzades van ser formulades amb resposta en una escala de Likert, de respostes múltiples i preguntes en què es demanava contestar sobre formulació, coherència, aplicabilitat i avaluabilitat de la proposta.

Es pot consultar el formulari en aquest enllaç: <https://drive.google.com/file/d/1JIUh0nNZqWJthW0kCy0twUsR8HXvaejv/view>.

Aquest formulari, després d'un pretest, es va enviar a professionals de l'àmbit educatiu i es van rebre 21 respostes, en què els resultats van validar àmpliament la proposta. Els resultats per seccions són:

- a) Validació del desenvolupament professional docent en l'actualitat, valorat en un rang d'1 a 4. La mitjana aritmètica de totes les preguntes va ser de 3,6.
- b) Validació de les carpetes d'aprenentatge. En aquesta secció es van valorar 4 unitats de text. El resultat va ser:

1. Tres d'aquestes estan en la part inicial d'aquest capítol.

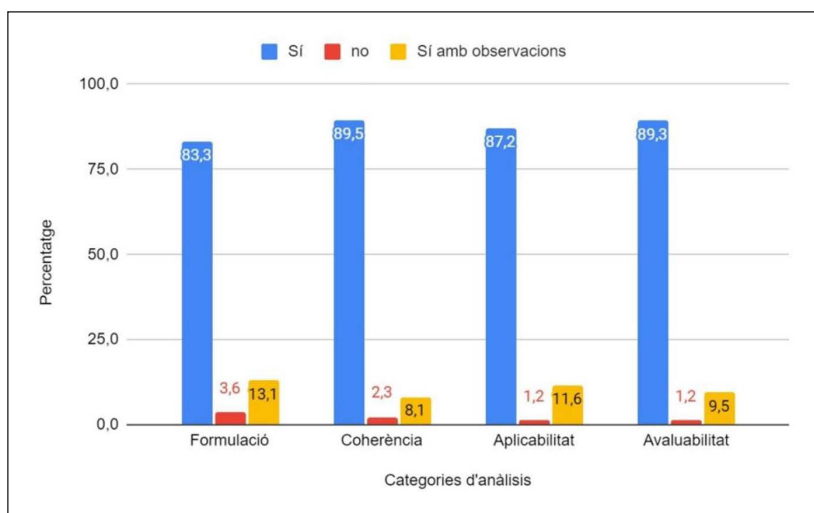


Figura 1. Validació de les carpetes d'aprenentatge.

Es destaca que el percentatge de persones que contesten positivament sempre és superior al 80%. Dels comentaris, se'n poden destacar:

La carpeta d'aprenentatge fa referència al procés individual, encara que pel camí el treball hagi estat grupal.

No s'especifica que els continguts poden ser en qualsevol format (text, àudio, vídeo...).

No es fa referència a processos d'investigació-acció.

A les carpetes l'important és l'equilibri entre el que demana el professor i el que li interessa a l'estudiant.

- c) Validació de la carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i la seva estructura. L'estructura de les dades és similar a l'anterior i es proposaven validar 4 unitats de text.

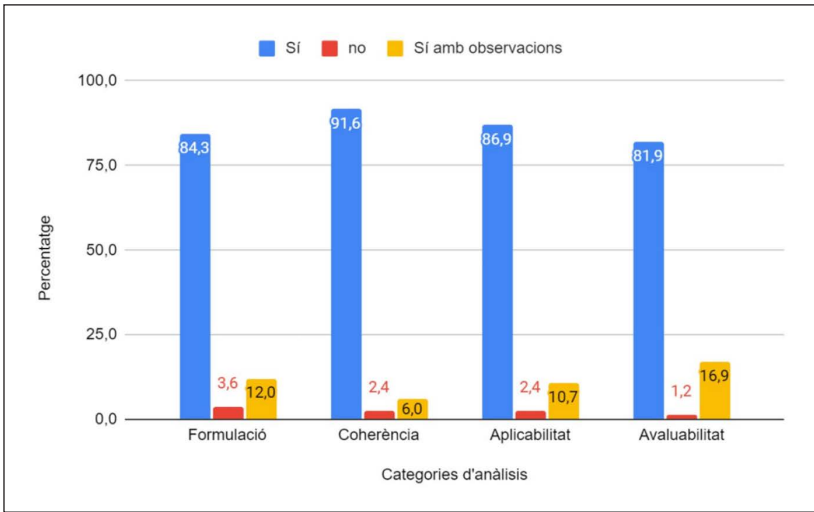


Figura 2. La carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i la seva estructura.

En el gràfic es pot observar com aquesta categoria també va ser àmpliament validada (> 80 %). Cal destacar el 16,9 % de persones que fan comentaris al respecte de l'avaluabilitat de les carpetes d'aprenentatge, com ara:

No és necessària l'adquisició de tota les competències metodològiques per a ser competent.

Algunes de les competències metodològiques són difícils d'aconseguir pels estudiants dels graus de mestre, si no és mestre en actiu.

Sembla una bona estructura de la carpeta d'aprenentatge que fomenta la relació sobre el propi treball i facilita l'avaluació.

d) Validació de la carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i la seva avaluació. En aquesta secció es va proposar la validació de 6 unitats de text, que feien referència a la qüestió. Els resultats són:

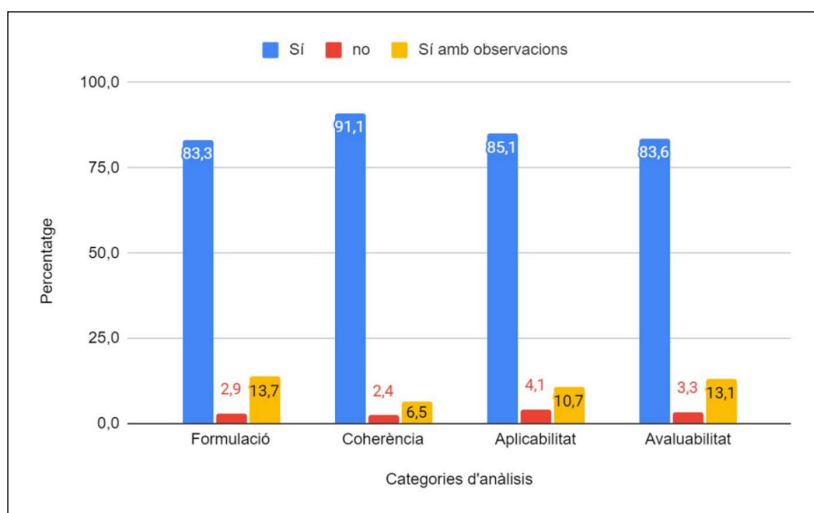


Figura 3. La carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i la seva avaluació.

Tot i que la valoració global continua sent positiva, validant-se, així, l'ús de rúbriques per a l'avaluació de les carpetes amb més d'un 80% en totes les categories, a la pregunta oberta, ha aparegut un comentari recursiu, que s'ha incorporat al redactat final relacionat amb els problemes que pot provocar fixar-se de manera exclusiva en les rúbriques. Per exemple:

No sempre és necessari fer una rúbrica. Una carpeta d'aprenentatge té components avaluatius propis molt interessants.

Únicament les rúbriques?

La rúbrica com a única fórmula sembla pobre i monolítica. Es pot caure en vicis i repeticions automàtiques sense aprenentatge.

- e) Validació de la carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i les eines de construcció. En aquesta secció es van validar 3 unitats de text.

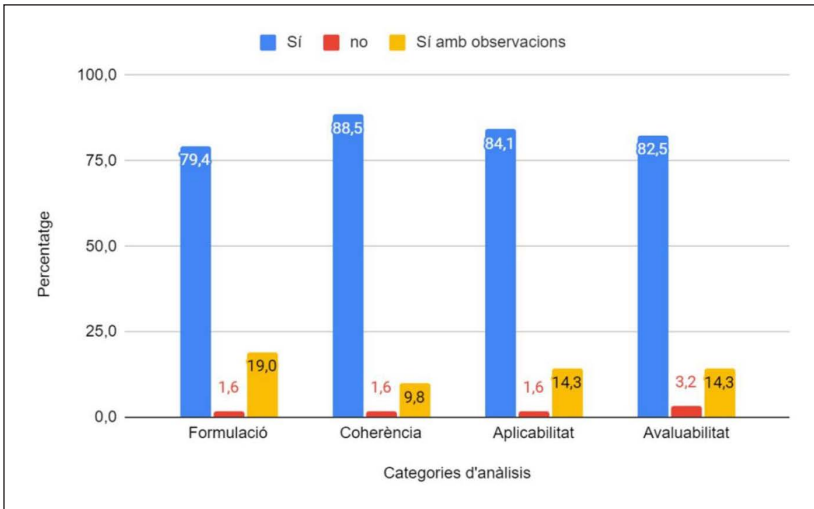


Figura 4. La carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent i les eines de construcció.

A diferència de la resta de les seccions de la validació, quan fem referència a les eines de construcció, la formulació dels diferents ítems no arriba al 80% de valoracions, quedant en un 79,4%, i un 19% validen els ítems, però amb observacions. Les respostes obertes diuen:

Les eines proposades són correctes.

Caldria donar opcions a eines com Canva, Genially o videojocs.

Es podria fer amb qualsevol eina en la qual professor i estudiant poguessin interaccionar.

Malgrat aquests comentaris, es pot considerar que aquesta secció està validada.

Per acabar, se'n presenta una visió general.

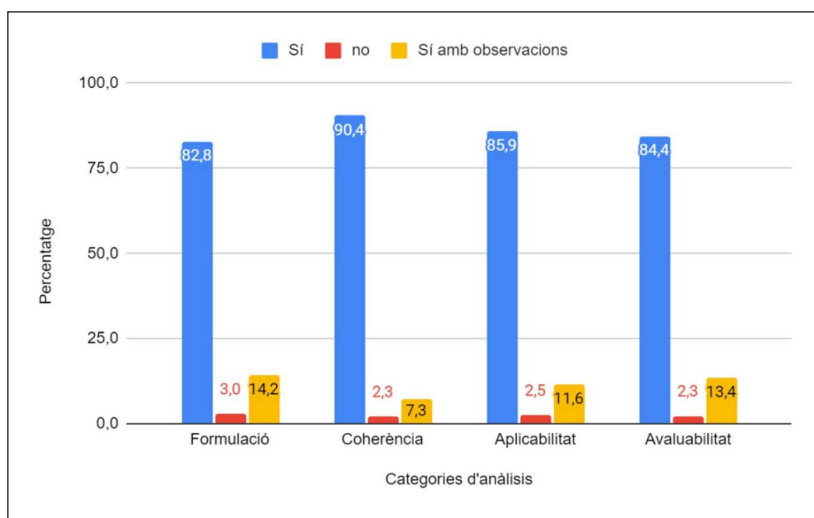


Figura 5. Visió general.

Si bé podem considerar validada la proposta realitzada, s'hauria de tenir en compte la millora de la categoria de formulació.

5. Agraïments

Els/les autors/es volen agrair al Joaquín Gairín la seva col·laboració en la concreció d'aquesta publicació.

Aquest projecte ha estat subvencionat pel programa MIF² (ARMIF 2017- 00016) per la Generalitat de Catalunya i desenvolupat pel Grup de recerca PSITIC de la FPCEE Blanquerna (URL).

6. Referències

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (DEGC). (2016). Resolució ENS/1356/2016, de 23 de maig, per la qual es

2. El Programa de Millora i Innovació de la Formació de Mestres (MIF) és un òrgan de coordinació de les universitats catalanes amb la funció de contribuir en la millora de la formació inicial de mestres. Amb aquesta finalitat, promou la recerca en docència universitària en els graus de mestres, convoca beques de mobilitat internacional per a professorat universitari dels graus de mestres, incentiva l'intercanvi d'experiències i posa en marxa activitats de debat i difusió al voltant de la formació inicial de mestres.

dona publicitat a la definició de la Competència digital docent.
DOGC, 7133. <https://bit.ly/371kWzv>

Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya (DEGC)
(2018). *Competència digital docent del professorat de Catalunya*. Servei
de Comunicació i Publicacions. <https://goo.gl/omDGjP>

Pautas para el diseño instruccional bajo el modelo *flipped learning* en educación superior: análisis desde el modelo ADDIE

KARINA QUINDE-HERRERA

0000-0001-5423-4361

karina.quinde@ucuenca.edu.ec

Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Pedagogía, Grupo de
Investigación ARGET/España
Universidad de Cuenca/Ecuador

VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ

0000-0001-5909-1099

Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Pedagogía, Grupo de
Investigación ARGET/España

CRISTINA VALLS BAUTISTA

0000-0001-5583-5695

Universitat Rovira i Virgili, Departamento de Bioquímica y Biotecnología,
Grupo de Investigación ARGET/España

Resumen

El modelo *flipped learning* (FL) es cada vez más popular en la educación superior, porque facilita la integración de estrategias activas en el proceso de aprendizaje, ayuda a los estudiantes a ser más autónomos y autorregulados y estimula su motivación. El artículo formula pautas para el proceso de diseño de los componentes de preclase, clase y posclase de un entorno de aprendizaje bajo el modelo FL. Las autoras utilizaron la metodología de diseño educativo, limitaron la investigación a la fase preliminar, basaron la investigación en una revisión de la literatura y consideraron el contexto de un país en vías de desarrollo. Siguiendo el concepto del modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación), se desarrolló el prototipo instruccional para

FL, incluyendo la formulación de recomendaciones. La investigación, como se describe en este artículo, podría orientar a los instructores a enfrentar los problemas educativos prácticos y complejos asociados con el aprendizaje invertido. Se espera que esta nueva forma de enseñanza y aprendizaje prepare mejor a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

Palabras clave: Aprendizaje invertido, educación superior, investigación de diseño educativo, modelos de diseño instruccional (ADDIE, UbD).

Abstract

Flipped learning (FL) is increasingly popular in higher education, because it facilitates the integration of active strategies in the learning process, helps students to be more autonomous and self-regulated, and stimulates their motivation. The article formulates guidelines for the design process of the pre-class, class and post-class components of a flipped learning environment. The authors used the educational design methodology, limited the research to the preliminary phase, based the research on a review of the literature, and considered the context of a developing country. Following the concept of the ADDIE model (analysis, design, development, implementation, and evaluation), the instructional prototype for the FL was developed, including the formulation of recommendations. The research, as described in this article could guide instructors in coping with the practical and complex educational problems associated with flipped learning. It is expected that this new form of teaching and learning best prepares the students for the challenges of the 21st century.

Key words: Flipped learning, higher education, educational design research, instructional design models (ADDIE, UbD).

1. Introducción

Las universidades se caracterizan por su poca preocupación de insertar a los catedráticos en la enseñanza. La mayoría de los docentes aún utilizan la clásica clase pasiva cuando transfieren información a los estudiantes. Es necesario desarrollar estrategias para potenciar que los profesores utilicen modelos de aprendizaje activos, centrados en el estudiante. Guskey y Spark, citados por Marcelo y Vaillant (2010), demostraron que los docentes cambian sus creencias no como consecuencia de participar en actividades de capacitación, sino a partir del contraste con las nuevas prácticas que se proponen desarrollar.

En Ecuador, y en algunos países de América Latina, la clase tradicional ha sido el principal método pedagógico utilizado en

el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según una encuesta realizada en el 2014 por la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, en esta institución el 93,9 % se utilizaban métodos centrados en el docente. El informe revela que los estudiantes no son estimulados a desarrollar habilidades de aprendizaje, suelen absorber y memorizar el material de instrucción, lo repasan antes del examen y la evaluación se centra en su capacidad de reproducir el material (Feyen, 2015). En la actualidad, existe gran cantidad de información en la red que no siempre es la más propicia para el aprendizaje. El educador deberá asumir el papel de guía del estudiante a fin de que aprenda a buscar, filtrar, analizar, sintetizar, comprender, juzgar y valorar la información para que pueda construir su propio conocimiento. Para ello, el profesor tendrá que explorar las diferentes posibilidades que ofrecen las tecnologías y orientar al estudiante para una mayor y mejor apropiación de contenidos (Vera *et al.*, 2014).

Como alternativa al método tradicional, se presenta el modelo pedagógico centrado en el estudiante, el *flipped learning* (FL). Los estudiantes no siempre requieren del profesor en la clase, sino en la casa, cuando están estudiando o resolviendo problemas. El modelo FL propone desplazar la enseñanza del espacio agrupado al espacio individual y utilizar el primero para el aprendizaje colaborativo e interactivo (Flipped Learning Network, 2014). La mayoría de los estudios en educación superior sobre el modelo FL son cuasi experimentales, buscan comparar la clase FL con la clase tradicional, encontrando un tamaño de efecto estadísticamente significativo a favor del modelo FL (Cheng *et al.*, 2019), sobre todo en la mejora del rendimiento académico (Hew *et al.*, 2021). Varios estudios comunican que mejora la satisfacción de los estudiantes al aplicar el modelo, porque les ofrece flexibilidad en el visionado de los vídeos previo a la clase y pueden mejorar la comprensión de los materiales (Hew *et al.*, 2021; Lee *et al.*, 2017). Ha sido aplicado en varias asignaturas relacionadas con las ciencias biológicas y de la salud (Kim, 2017), ingeniería (Lee *et al.*, 2017), tecnologías (Urgilés *et al.*, 2019) y proyectos (Pinos-Vélez *et al.*, 2020). El diseño, desarrollo e implementación de cursos invertidos puede ser complejo y demanda tiempo (Urgilés *et al.*, 2019), lo que puede conllevar a altos costos, pero que pueden reducirse a largo plazo si los recursos son reutilizados en futuros semestres (Hew *et al.*, 2021).

Este estudio es una continuación de dos proyectos ejecutados previamente, el primero parte del trabajo de fin de máster realizado en la Universitat Rovira i Virgili y el segundo, como proyecto ganador del XIV concurso universitario de proyectos de investigación en la Universidad de Cuenca. Se aplicó el modelo FL para conocer la percepción de los estudiantes y se analizó los diferentes elementos para el diseño de una clase. Como resultado se plantearon algunas sugerencias como la duración del video, la importancia de la retroalimentación por parte del docente y el tiempo invertido por el docente en la preparación de las clases (Pinos-Vélez *et al.*, 2020). Cabe indicar, que pocos estudios mencionan cómo apoyar al docente universitario a crear cursos utilizando el modelo FL.

Hemos visto la necesidad de ofrecer a los docentes un modelo que les permita planificar las actividades alineadas de manera eficiente con los objetivos de aprendizaje del curso. Por lo que proponemos el uso del marco de diseño hacia atrás (UbD o Backward Design), que permite desarrollar el plan de estudios, a partir de los resultados deseados a largo plazo mediante un proceso de diseño de tres etapas: resultados deseados, evidencia y plan de aprendizaje (Wiggins y McTighe, 2011).

Para el diseño instruccional, proponemos el modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación), como uno de los más utilizados para la sistematización del diseño instruccional. Esto ayuda a prevenir los frecuentes problemas en el momento de planificar el proceso de instrucción: contenidos, actividades y evaluación (Esquivel-Gámez, 2014).

2. Objetivos

Diseñar un prototipo de diseño instruccional del modelo FL en un contexto universitario utilizando los modelos ADDIE y UbD.

3. Metodología

Este estudio se enmarca en el paradigma de investigación de diseño educativo (EDR), en el que se desarrolla el diseño del prototipo inicial, basado en la Fase 1: investigación preliminar (fi-

gura 1). Se realizó una revisión de la literatura del modelo FL dirigido a encontrar hallazgos sobre su implementación. Se analizaron las ventajas, desventajas, factores de éxito y las principales actividades realizadas en los diferentes momentos de aplicación del modelo, antes, durante y después de la clase.

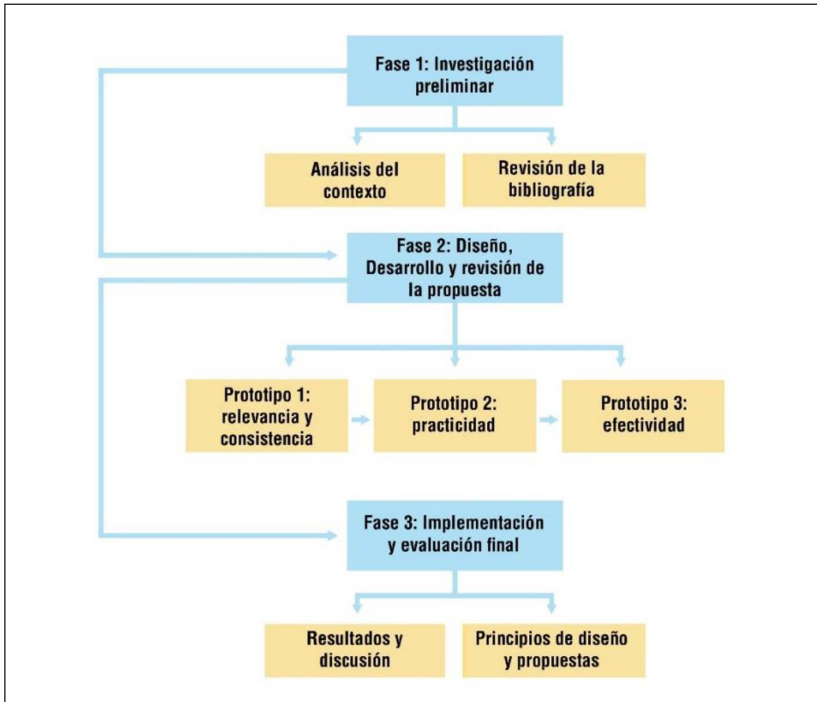


Figura 1. Proceso y estructura de la investigación (basado en Esteve, 2015).

Para el diseño de este prototipo, se utilizó el modelo ADDIE, en el cual los resultados de la evaluación formativa de cada fase pueden conducir al diseñador instruccional de regreso a cualquiera de las fases previas. El producto final de cada fase es el producto de inicio de la siguiente fase. Además, se procedió a diseñar un planificador de aprendizaje básico por sesión que permita implementar el modelo FL, en el marco del diseño UdB.

4. Resultados y discusión

Como resultado se presenta una sucesión y descripción de las actividades que los profesores deben analizar en la fase de planificación, un esquema detallado de los recursos que pueden ser necesarios durante las diferentes fases de un curso de FL, y una lista de recomendaciones que el profesor y el alumno deben prestar atención durante la sesión de preclase, clase y posclase.

Siguiendo el diseño instruccional ADDIE, realizamos las siguientes recomendaciones:

4.1. Análisis

Efectuar una evaluación de las necesidades para determinar el perfil de los estudiantes y las condiciones del contexto (figura 2).

Análisis
Identificación de problemas:
Analizar si los estudiantes mejoran continuamente su rendimiento académico
Analizar si la metodología que utiliza para el proceso de enseñanza-aprendizaje produce los resultados deseados
¿Se ha detectado problemas con respecto a las metas de aprendizaje esperadas?
Determinar la posible solución para la formación en el caso de detectar problemas
Perfil de los involucrados:
¿Cuáles son las competencias digitales de usted y de sus estudiantes?
¿Qué herramientas tecnológicas y dispositivos disponen usted y sus estudiantes en la casa y en la institución?
¿Qué tiempo le dedican usted y los estudiantes al proceso de enseñanza/aprendizaje por sesión?
Entorno de aprendizaje:
¿Cuál es la mejor plataforma de contenidos de aprendizaje para su clase y cómo la va a administrar?
¿Cuál va a ser su rol en la clase? (Ej. orientación, tutoría)
¿Cuál va a ser la forma de comunicación con sus estudiantes y entre estudiantes?
Ej. Formal: sincrónica (chat), asincrónica (foro). No formal e informal (uso de redes sociales).

Figura 2. Preguntas de análisis de los involucrados y de las condiciones del contexto.

En la fase de análisis, se consideran las características de los estudiantes según su nivel socioeconómico, cultural, comunicacional y pedagógico (Gallardo-Echenique *et al.*, 2016).

Por otro lado, es importante evaluar las herramientas para la creación de contenidos, la comunicación y colaboración entre estudiantes, estudiantes y profesores, la evaluación formativa y sumativa. Proponemos utilizar los tres criterios planteados por

Salinas, (2009): organizativos, tecnológicos y pedagógicos, y, además, el económico, relacionado con la disponibilidad de recursos en la institución.

4.2. Diseño

En esta fase se adecúa el sílabo, de preferencia al principio con una o dos unidades didácticas y luego crecer paulatinamente con toda la unidad de curso. Para esta etapa, elaboramos una matriz de planificación, como una herramienta que permita desarrollar actividades por sesión alineadas a los objetivos del curso, en el marco del diseño hacia atrás (figura 3).

4.3. Desarrollo

En esta fase se seleccionan los contenidos que se transmitirán a través de videos u otro tipo de recurso. Es necesario considerar la reutilización de material disponible en la web. Se recomienda incorporar pequeños test entre los videos con preguntas para mejorar la atención y el interés por los contenidos (Christiansen *et al.*, 2017). Para la elaboración de vídeos, se sugiere hacerlo en tres etapas: 1) creación de materiales / redacción del guion; 2) grabación, y 3) edición de video y aspectos técnicos (Urgilés *et al.*, 2019). De ser posible, el profesor debe ser parte del video para mostrar mayor involucramiento (Pinos-Vélez *et al.*, 2020) (figura 4).

4.4. Implementación

Implica el plan de implementación dirigido hacia el docente y estudiantes, donde emerge la construcción real del conocimiento. En la figura 5 se presentan algunas recomendaciones.

Modelo Flipped Learning	Elementos	Contenidos	Enlace al material audiovisual	Duración	Carga en herramienta de contenidos
Primera Exposición	Elaborar un video de explicación del modelo FL	Recomendaciones	Definir la herramienta para subir los videos. Facilitar los videos siguiendo una secuencia lógica.	8 - 10 minutos máximo	SI/NO
Pre-clase Espacio de aprendizaje autónomo-guado Preparar material en diferentes formatos para que los estudiantes elijan según su preferencia	<p>Selección de contenidos para ser entregados a través de material multimedia.</p> <p>Selección y/o elaboración de videos</p>	<p>Se puede agregar al video explicación de estrategias de estudio y motivación</p> <p>Considerar el tiempo del docente para buscar los recursos digitales o elaborar los videos. Elaborar el video de explicación del modelo FL.</p> <p>Deben ser cortos máximo 10 minutos, dinámicos, incluir contenido teórico y ejemplos relacionados a su área de estudio. Analizar si es necesario presentar las transcripciones de video en formato pdf. Evitar conferencias grabadas o diapositivas. Elija la herramienta para elaborar el video. Indique el URL del video.</p>			
Clase Cara a Cara Espacio de aprendizaje grupal	<p>Evaluación de aprendizaje significativo</p> <p>Confirmación de grupos</p>	<p>Elaboración de cuestionarios por video. Definir tareas de aplicación y síntesis de conocimiento adquirido.</p> <p>Definir el tamaño de los grupos y los mecanismos para garantizar la participación equitativa, usando estrategias como presentaciones orales o tareas de escritura individual.</p>			
Post-clase Espacio de aprendizaje individual-generador de conocimiento	Evaluación de aprendizaje significativo	Elaboración de las rubricas o estrategias de evaluación para detectar dificultades y debilidades del estudiante.			
Reflexión personal					

Figura 4. Matriz de desarrollo de recursos para aplicar el modelo FL.

Modelo Flipped Learning	Elementos	Recomendaciones	
		Profesor	Estudiante
Primera Exposición		Entregar un mensaje de bienvenida explicando a los estudiantes brevemente el sílabo y brindar las indicaciones para trabajar con éxito durante la ejecución de la asignatura, especialmente en las unidades que aplica el modelo Flipped Learning, esto con la finalidad de evitar confusiones o falta de compromiso por parte de los estudiantes.	Comprender el modelo FL y motivarse a usarlo
	Adquirir conocimiento previo	En las primeras sesiones insistir a los estudiantes que vean los videos y contesten las preguntas.	Tomar nota de las ideas y dudas.
	Espacios virtuales	Considerar si los estudiantes cuentan con los dispositivos electrónicos que se requieren para la preclase, así como acceso a Internet.	Dar a conocer al profesor que no cuenta con los recursos necesarios
Clase Cara a Cara Espacio de aprendizaje grupal	Inconvenientes administrativos.-	Considerar que puede presentarse cambios de aula, o contar con espacios físicos que no se prestan para el trabajo grupal en clase.	
	Espacios presenciales	Analizar si las actividades cara a cara pueden realizarse en el espacio físico disponible. Cambios de aula o cambios de horario	
	Conformación de grupos	Considerar grabar las sesiones de clase, si son virtuales. Considerar si requieren un dispositivo por persona. Utilizar las metodologías activas	Utilizar el nuevo conocimiento para discutir con los compañeros.
Post-clase Espacio de aprendizaje individual- generador de conocimiento	Gestión del tiempo	Explicar el contenido de la próxima clase Acordar con los estudiantes el tiempo autónomo para realizar las actividades de la próxima pre-clase	
	Evaluación auténtica	Retroalimentación cuando se requiera	Tomar las pruebas y hacer preguntas sobre el contenido del tema.
	Evaluación formativa	Formular actividades para reforzar lo aprendido.	Realizar las actividades de refuerzo.
Reflexión personal			

Figura 5. Matriz de recomendaciones para implementar el modelo FL.

4.5. Evaluación

En el diseño instruccional se evalúa cada una de las fases antes y después de la implementación (figura 6). Luego de cada etapa se realiza una reflexión personal que permita una mejora continua. Se recomienda compartir estas reflexiones con sus compañeros.

Evaluación
<i>Análisis:</i>
¿El ambiente de aprendizaje es el más indicado?
¿Existe satisfacción del estudiante?
<i>Diseño:</i>
¿Resultó útil el planificador de lecciones?
¿Qué podría mejorarse?
<i>Desarrollo:</i>
¿Fueron útiles los diferentes recursos utilizados?
¿Qué podría mejorarse para que sea de mayor utilidad para el estudiante?
<i>Implementación:</i>
¿Sirvieron las recomendaciones para la implementación?
¿Cuáles recomendaciones adicionales podría sugerir?

Figura 6. Recomendaciones de preguntas para la evaluación según el modelo ADDIE.

5. Conclusiones

El objetivo de este estudio fue analizar desde el modelo ADDIE cómo diseñar una clase bajo el modelo FL. La propuesta parte del análisis del contexto y la revisión de la literatura para obtener aspectos generales de instrucción para invertir la clase. Los componentes del modelo FL son independientes de la disciplina de estudio, pero el contenido, el peso y los requisitos tecnológicos pueden ser diferentes. Con este estudio se pretende brindar al docente universitario las pautas para aplicar el modelo FL. En cada fase del modelo ADDIE se proponen recomendaciones y descripciones de los diferentes elementos que componen el modelo FL y una reflexión personal que le ayudará a mantener un proceso de mejora continua. A partir de este trabajo, se realizará una evaluación de la relevancia y consistencia del diseño siguiendo la metodología EDR antes mencionada.

6. Referencias

Cheng, L., Ritzhaupt, A. D. y Antonenko, P. (2019). Effects of the flipped classroom instructional strategy on students' learning out-

- comes: a meta-analysis. *Educational Technology Research and Development*, 67(4), 793-824. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9633-7>
- Christiansen, M. A., Lambert, A. M., Nadelson, L. S., Dupree, K. M. y Kingsford, T. A. (2017). In-class versus at-home quizzes: Which is better? A flipped learning study in a two-site synchronously broadcast organic chemistry course. *Journal of Chemical Education*, 94(2), 157-163. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00370>
- Esquivel-Gómez, I. (2014). *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (Lulu Digit). https://www.uv.mx/personal/iesquivel/files/2015/03/los_modelos_tecno_educativos__revolucionando_el_aprendizaje_del_siglo_xxi-4.pdf
- Esteve, F. (2015). *La competencia digital docente: análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de educación por medio de un entorno 3D* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. <http://francescesteve.es/tesis/>
- Feyen, J. (2015). *Vinculación de la docencia con la investigación para optimizar el aprendizaje y las actividades académicas en la Universidad de Cuenca*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/36369>
- Flipped Learning Network (2014). *The four pillars of FLIP*. <https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning>
- Gallardo-Echenique, E. E., Marqués-Molíás, L. y Jan-Willem Strijbos, M. B. (2016). Hablemos de aprendices digitales en la era digital. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 8(15), 148-182. <http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/view/57385>
- Hew, K. F., Bai, S., Huang, W., Dawson, P., Du, J., Huang, G., Jia, C. y Thankrit, K. (2021). On the use of flipped classroom across various disciplines: Insights from a second-order meta-analysis. *Australasian Journal of Educational Technology*, 37(2), 132-151. <https://doi.org/10.14742/AJET.6475>
- Kim, J. Y. (2018). A study of students' perspectives on a flipped learning model and associations among personality, learning styles and satisfaction. *Innovations in Education and Teaching International*, 55(3), 314-324. <https://doi.org/10.1080/14703297.2017.1286998>
- Lee, J., Lim, C. y Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. *Educational Technology Research and Development*, 65(2), 427-453. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9502-1>
- Marcelo, C. y Vaillant, D. (2010). *Desarrollo Profesional Docente: ¿Cómo se aprende a enseñar?* Madrid: Narcea

- Pinos-Vélez, V., Quinde-Herrera, K., Abril-Ulloa, V., Moscoso, B., Carrión, G. y Urgilés, J. (2020). Designing the Pre-Class and Class to Implement the Flipped Learning Model in a Research Methodology Course. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(1), 43-49. <https://doi.org/10.1109/RITA.2020.2978422>
- Salinas, J. (2009). *Innovación educativa y TIC en el ámbito universitario: Entornos institucionales, sociales y personales de aprendizaje*. Lima-Perú: II Congreso Internacional de Educación a Distancia y TIC. https://www.researchgate.net/publication/232242279_Innovacion_educativa_y_TIC_en_elambito_universitario_Entornos_institucionales_sociales_y_personales_de_aprendizaje
- Urgilés, J., Carrión, G., Pinos-Vélez, V., Abril-Ulloa, V. y Quinde, K. (2019). Experiences in the application of the Flipped Learning model in a Music Technology course. *Maskana*, 10(2), 15-20. <https://doi.org/10.18537/mskn.10.02.02>
- Vera, J., Torres, L. y Martínez, E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior en México. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 143-155. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36829340010>
- Wiggins, G. y McTighe, J. (2011). *The Understanding by Design guide to creating high-quality units*. Alexandria: ASCD.

EJE II: PROCESOS DE INTEGRACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y
LA INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA
EDUCATIVA

Píldoras de ciencia con tecnología digital como elementos de motivación e innovación en el aprendizaje de las ciencias

JUAN-FRANCISCO ÁLVAREZ-HERRERO

0000-0002-9988-8286

juanfran.alvarez@ua.es

Universidad de Alicante - GIDU-EDUTIC/IN España

Resumen

En la actualidad se sigue constatando que el alumnado en general va perdiendo el interés y la motivación por el aprendizaje de las ciencias en su paso a través de las diferentes etapas educativas. Concretamente con el alumnado universitario que en un futuro ejercerá como docente es un hecho preocupante. De ahí nuestro interés por conocer si la implementación de píldoras de ciencias usando las tecnologías digitales, aportan una mejora en la motivación e interés por el aprendizaje y su futura enseñanza entre el alumnado del grado de magisterio en Educación Infantil. Se pasó antes y después de una intervención con píldoras científicas mediadas con tecnologías, un cuestionario a 143 estudiantes que cursan la asignatura de Didáctica del Conocimiento del Medio Natural del grado en Educación Infantil en la Universidad de Alicante. Los resultados vienen a demostrar que se produce una mejora significativa tanto en la motivación e interés por el aprendizaje de las ciencias como en la motivación por enseñarlas. Todo ello, invita a seguir investigando sobre las posibilidades que la implementación de estas tecnologías digitales puede producir en la mejora de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Palabras clave: Enseñanza de las ciencias, innovación, píldoras del conocimiento, tecnologías de la información y la comunicación.

Abstract

At present, it is still confirmed that students in general are losing interest and motivation for learning science as they go through the different educational stages.

Specifically with the university students who will work as teachers in the future, this is a worrying fact. Hence our interest in knowing if the implementation of science pills using digital technologies, provide an improvement in motivation and interest in learning and its future teaching among students of the teacher's degree in early childhood education. Before and after an intervention with scientific pills mediated with technologies, a questionnaire was given to 143 students who are taking the subject of Didactics of Knowledge of the Natural Environment of the degree in early childhood education at the University of Alicante. The results show that there is a significant improvement in both motivation and interest in learning science and in the motivation to teach them. All of this invites us to continue investigating the possibilities that the implementation of these digital technologies can produce in the improvement of science teaching-learning.

Key words: Science education, innovation, knowledge pills, information and communication technologies.

1. Introducción

En la actualidad, todavía son muchos los estudiantes que, tras su paso por la enseñanza secundaria, donde tienen el que, finalmente, será su último contacto con muchas disciplinas, acaban odiando el aprender ciencias (Peffer, 2020), que no las ciencias. También se ha hablado mucho sobre la brecha de género y la falta de vocaciones en materias científicas o de las llamadas STEM (siglas de *ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas*, en inglés) entre las mujeres (Mateos-Sillero y Gómez-Hernández, 2019; Sáinz *et al.*, 2017; Stoet y Geary, 2018) y cómo ello se produce debido en muchas ocasiones a este deficiente aprendizaje de estas disciplinas.

Los principales motivos que se destacan (Chi *et al.*, 2017; Petrucci, 2017; Tosun y Genç, 2016) del porqué de esta situación son:

- La dificultad de estas materias
- La implicación del profesorado
- La metodología de enseñanza utilizada por parte del profesorado
- La falta de motivación e interés por estas
- Son materias aburridas
- La mala imagen que a veces se tiene de ellas y de las personas que las trabajan

Pero más preocupante, si cabe, es que estas actitudes negativas hacia la forma en que se aprenden las ciencias se den entre el alumnado de los grados de magisterio de Educación Infantil y Educación Primaria (Jiménez-Tejada, 2016; Mazas y Bravo, 2018; Pino-Pasternak y Volet, 2018). Estamos hablando de los futuros docentes que se van a encargar de propiciar un primer contacto con las ciencias del alumnado. Si ya este futuro profesorado tiene una mala concepción de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, difícilmente va a poder transmitir a su futuro alumnado interés por el aprendizaje de estas. También algunos autores afirman que, aunque la actitud hacia las ciencias entre este colectivo no es negativa, sí que hay un factor de género que puede influir en esta percepción (Talavera *et al.*, 2018).

Desde hace tiempo se vienen llevando a cabo diferentes propuestas y prácticas didácticas con la intencionalidad de mejorar esta percepción del aprendizaje de las ciencias que tiene el alumnado. Así la utilización de trabajos colaborativos (Lee *et al.*, 2017), el teatro (Cordero *et al.*, 2017), proyectos multidisciplinares e interdisciplinares (Falla y Cruz, 2020) y la utilización de metodologías activas como la *flipped classroom* (González-Gómez *et al.*, 2019) han permitido obtener mejoras en esta percepción de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

También el uso de las tecnologías digitales puede ayudar a mejorar no solo las actitudes hacia la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, sino también a incrementar el interés y la motivación por dichas materias (Arici *et al.*, 2019) e incluso a reducir la brecha de género (Palomares-Ruiz *et al.*, 2020). Y así, el uso de pequeñas píldoras de ciencia donde la tecnología digital ayuda como medio, soporte o recurso; pensamos que pueden ayudar, si se plantean al principio de las clases a modo de introducción de lo que se va a tratar en una sesión o clase, a mejorar la motivación y el interés del alumnado en el aprendizaje de las ciencias.

2. Objetivos

El objetivo de esta investigación pasa por comprobar si la implementación de pequeñas píldoras de ciencia, con el uso de las tecnologías digitales, mejora la motivación y el interés del alumnado del grado de magisterio en Educación Infantil.

3. Metodología

Para llevar a cabo la investigación, se contó con 143 estudiantes de la asignatura Didáctica del Conocimiento del Medio Natural de 2.º curso del grado de magisterio en Educación Infantil de la Universidad de Alicante.

Se confeccionó *ad hoc* un breve cuestionario en el que, además de realizar las preguntas sociodemográficas pertinentes sobre sexo y edad, incluía un par de preguntas cerradas de valoración mediante una escala de tipo Likert del 1 (*muy poco*) al 5 (*mucho*) y una última pregunta abierta para poner cualquier comentario u observación al respecto. Dichas preguntas fueron las siguientes:

- ¿En qué grado valorarías tu motivación e interés por aprender ciencias?
- ¿En qué grado te sientes motivado/a para enseñar ciencias en Educación Infantil?
- Comentarios/Observaciones

Al alumnado participante en esta investigación, previamente se le había informado y pedido su consentimiento de participación. Y el cuestionario se pasó a todo el alumnado en dos momentos distintos, la primera vez en el primer día de clase, y la segunda, en el último día de clase de la asignatura. En la segunda vez se pidió que sus respuestas a la pregunta 5 hiciesen alguna mención o referencia a la intervención realizada conocida con el nombre de *píldoras científicas* y que es objeto de esta investigación.

Entre el pase de un cuestionario y otro, se llevó a cabo la intervención. Esta consistió en que, en todas las clases, en los 5-10 minutos iniciales, el profesor de la asignatura introducía la clase mediante la utilización de lo que hemos venido a llamar una *píldora científica*. Estas píldoras consistían en el uso de videos, audios, infografías, noticias en Internet de medios digitales, redes sociales, realidad aumentada, *applets* de ciencias, apps para móviles, juegos digitales, y otros recursos e información digital. En todo momento, el contenido o temática de dichas píldoras estaba directamente relacionado con los contenidos que se iban a trabajar en el resto de la sesión/clase de la

asignatura, de manera que servía como complemento e introducción a estos.

Asimismo, y con la misma dinámica y formato (divulgación o información sobre ciencias, en formato corto y directo), se llevaron a cabo dos sesiones o clases íntegramente dedicadas a la exposición de píldoras científicas. Pero en estas ocasiones fue el alumnado quien expuso aquellos contenidos, curiosidades o recursos sobre ciencia y con tecnología digital, al resto de sus compañeros/as. La mitad del alumnado de cada uno de los grupos/clase lo hizo en la primera clase y la otra mitad en la segunda.

4. Resultados

La muestra de alumnado participante está formada por 134 mujeres (93,7%) y 9 hombres (6,3%) con una media de edad de los 22,6 años. Se trata de datos que están de acuerdo con lo que normalmente nos encontramos en este grado, donde se da una mayoría de las mujeres y con una edad un poco elevada al tratarse de estudiantes de los grupos vespertinos que siempre presentan alumnado que compagina trabajo (por las mañanas) con estudios (por las tardes).

Los resultados obtenidos en las preguntas 3 y 4 del primer cuestionario o pretest, se pueden ver en la tabla 1 y comprobar que para ambas preguntas las medias se encuentran tan solo ligeramente por encima del valor medio (3). Con lo que no podemos afirmar que el alumnado parta con una motivación e interés positivos hacia las ciencias ni que se sienta motivado para enseñar ciencias en Educación Infantil.

Tabla 1. Resultados de las preguntas 3 y 4 del cuestionario antes de la intervención.

	Frecuencia	Media	Desviación típica	Varianza
Pregunta 3	143	3,6	0,937	0,896
Pregunta 4	143	3,1	0,951	0,911

Entre las observaciones y comentarios realizados en la pregunta 5, destacamos algunos de los que más se repetían, y que

no hacen más que confirmar que la motivación e interés de partida del alumnado sobre la enseñanza de las ciencias no es muy positivo, sino, más bien, todo lo contrario:

Nunca me han gustado las ciencias

Se me dan mal las ciencias, pero espero poder aprobar esta asignatura

Para enseñar ciencias en Infantil, con saber cuatro cosas es suficiente.

Tras la realización de la intervención, y el último día de clase, se volvió a pasar el cuestionario, pidiendo al alumnado que en observaciones/comentarios esta vez hiciesen una especial mención a la puesta en práctica de la experiencia de las píldoras científicas. Los resultados obtenidos los podemos ver en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de las preguntas 3 y 4 del cuestionario después de la intervención.

	frecuencia	media	desviación típica	varianza
Pregunta 3	143	4,8	0,875	0,899
Pregunta 4	143	4,7	0,920	0,886

En esta ocasión sí podemos afirmar que tras la intervención se ha producido una mejora sustancial que hace que la motivación e interés del alumnado hacía las ciencias sea casi máxima y que esté muy motivado a enseñarlas en la etapa de Educación Infantil.

Además, los comentarios y observaciones realizadas en la pregunta 5 así lo confirman:

Me obligaba a ser puntual a la clase para no perderme la píldora científica

Luego, ese mismo día, aprovechaba con mis familiares y amigos a plantearles las mismas cuestiones que habíamos trabajado en las píldoras científicas.

Creo que hubiese sido mejor trabajar las píldoras científicas al final de la clase en vez de al principio, a modo de resumen.

Antes de cursar esta asignatura odiaba las ciencias, pensaba que iba a suspender esta asignatura, pero gracias a las píldoras científicas, ahora me gusta y hace que siempre quiera saber más, que busque respuestas en Internet a cosas que me planteo y antes no hacía.

Incluso se ven indicios de que el alumnado ha encontrado el gusto por aprender ciencias, y lo hace haciendo ciencias, pues en muchos casos se manifestó que las experiencias trabajadas en estas píldoras científicas luego las trasladaba a sus familiares y amigos.

5. Conclusiones y discusión

Como hemos podido comprobar, a tenor de los resultados obtenidos, la implementación en forma de cápsulas de información y divulgación de la ciencia en contenidos que van a ser tratados a continuación y mediante el uso las tecnologías digitales, favorece la mejora de la motivación y el interés del alumnado del grado de magisterio en Educación Infantil hacia el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. Se trata, pues, de una práctica donde la innovación y el uso de las tecnologías digitales se combinan con las ciencias para ofrecer una mejora en su aprendizaje y en la predisposición para enseñarlas por estos futuros docentes a su alumnado de Educación Infantil.

El uso de píldoras para la divulgación de la ciencia es un concepto que ya en otras ocasiones ha dado buenos resultados (Giménez y Cabeza, 2018; Gutiérrez y Rodríguez, 2015) y que en esta ocasión con la incorporación de las tecnologías digitales, que también son grandes aliadas en la motivación e interés por las ciencias (Fuertes-Hurtado y González, 2019), nos permiten mejorar la predisposición hacia la enseñanza-aprendizaje de estas por parte del alumnado del grado de magisterio en Educación Infantil.

Aun así, hacen falta más estudios que pongan en valor el uso de las tecnologías digitales en los procesos de innovación de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Álvarez-Herrero y Valls-Bautista, 2019), no solo entre el alumnado del grado de magisterio en Educación Infantil, sino también en el de cualquier etapa educativa. Siempre desde la prudencia de hacer un

correcto uso de las tecnologías, donde estas son un medio y no un fin, y desde un proceso de innovación donde las ciencias y su enseñanza-aprendizaje sean las grandes beneficiadas.

6. Referencias

- Álvarez-Herrero, J. F. y Valls-Bautista, C. (2019). Didáctica de las ciencias, ¿de dónde venimos y hacia dónde vamos? *UTE. Revista de Ciències de l'Educació*, núm. monográfico, 5-19. <https://doi.org/10.17345/ute.2019.2.2704>
- Arici, F., Yildirim, P., Caliklar, Ş. y Yilmaz, R. M. (2019). Research trends in the use of augmented reality in science education: Content and bibliometric mapping analysis. *Computers & Education*, 142, 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>
- Chi, S., Wang, Z., Liu, X. y Zhu, L. (2017). Associations among attitudes, perceived difficulty of learning science, gender, parents' occupation and students' scientific competencies. *International Journal of Science Education*, 39(16), 2171-2188. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1366675>
- Cordero, H., Lombardi, G., Fuenmayor, E., Verrilli, D., Croce, N. y Contreras, E. (2017). El teatro como estrategia movilizadora de emociones y actitudes hacia las clases de física. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(1), 189-221. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n1p189>
- Falla, D. F. y Cruz, L. A. (2020). Actitudes de los estudiantes y propuesta alternativa para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en las instituciones educativas de la ciudad de Neiva - Huila. *Revista Paca*, 10, 83-100. <https://doi.org/10.25054/2027257X.2880>
- Fuentes-Hurtado, M. y González, J. (2019). Evaluación inicial del diseño de unidades didácticas STEM gamificadas con TIC. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 70, 1-17. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.70.1469>
- Giménez, M. y Cabeza, V. S. (2017). Cápsulas de nanotecnología. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 87, 77-79.
- González-Gómez, D., Jeong, J. S. y Cañada-Cañada, F. (2019). Enhancing science self-efficacy and attitudes of Pre-Service Teachers (PST) through a flipped classroom learning environment. *Interactive Learning Environments*, 30(5), 1-12. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696843>

- Gutiérrez, B. y Rodríguez, M. (2015). Elaboración de píldoras del conocimiento al servicio de la divulgación científica. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 31(núm. extra. 2), 593-609.
- Jiménez-Tejada, M. P., Romero-López, M. C., Agnès, M. A. F., González-García, F. y Vílchez-González, J. M. (2016). Spanish teaching students' attitudes towards teaching science at the pre-school level. *SHS Web of Conferences* (vol. 26, article: 01103). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162601103>
- Lee, P., Margarita, A. y De la Garza, R. L. (2017). Una propuesta de trabajo colaborativo para mejorar las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias físicas en alumnos de nivel medio superior. *Latin American Journal of Science Education*, 4(2), 22075.
- Mateos-Sillero, S. y Gómez-Hernández, C. (2019). *Libro blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Ministerio de Economía y Empresa.
- Mazas, B. y Bravo, B. (2018). Actitudes hacia la ciencia del profesorado en formación de Educación Infantil y Educación Primaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 329-348. <http://doi.org/10.30827/profesorado.v22i2.7726>
- Palomares-Ruiz, A., Cebrián, A., López-Parra, E. y García-Toledano, E. (2020). ICT integration into science education and its relationship to the digital gender gap. *Sustainability*, 12(13), 5286. <https://doi.org/10.3390/su12135286>
- Peffer, M. (2020). I Have Learned to Hate Science. *The American Biology Teacher*, 82(3), 137. <http://doi.org/10.1525/abt.2020.82.3.137>
- Petrucci, D. (2017). Visiones y actitudes hacia las Ciencias naturales: consecuencias para la enseñanza. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 12(1), 29-43. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273352920004>
- Pino-Pasternak, D. y Volet, S. (2018). Evolution of pre-service teachers' attitudes towards learning science during an introductory science unit. *International Journal of Science Education*, 40(12), 1520-1541. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1486521>
- Sáinz M., Castaño, C., Meneses, J., Fàbregues, S., Müller, J., Rodó, M., Martínez, J. L., Romano, M. J., Arroyo, L. y Garrido, N. (2017). *¿Por qué no hay más mujeres STEM? Se buscan ingenieras, físicas y tecnólogas*. Madrid: Ariel.
- Stoet, G. y Geary, D. C. (2018). The Gender-Equality Paradox in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education. *Psychological Science*, 29(4), 581-593. <https://doi.org/10.1177/0956797617741719>

- Talavera, M., Mayoral, O., Hurtado, A. y Martín-Baena, D. (2018). Motivación docente y actitud hacia las ciencias: influencia de las emociones y factores de género. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 461-475. <http://hdl.handle.net/10550/69077>
- Tosun, C. y Genç, M. (2016). Secondary School Students' Predictors of Science Attitudes. *Online Submission*, 9(4), 497-514. <https://eric.ed.gov/?id=ED571505>

Evaluación de la competencia digital de estudiantes de Primaria: una experiencia piloto

¹ADRIÁN BAEZA GONZÁLEZ
0000-0002-8394-591X
adrian.baeza@urv.cat

¹JOSÉ LUIS LÁZARO CANTABRANA
0000-0001-9689-603X

¹MIREIA USART RODRÍGUEZ
0000-0003-4372-9312

¹Universitat Rovira i Virgili - Grupo de investigación ARGET/España

Resumen

La *competencia digital* (CD) se constituye actualmente como una de las competencias clave a desarrollar a lo largo de la etapa educativa, siendo considerada como una competencia básica que va a permitir una participación activa en la sociedad. No obstante, su evaluación se presenta compleja, debido a la multitud de factores que se han de tener en cuenta para su evaluación y diagnóstico. Por eso, en esta investigación se presentan los resultados de la aplicación de un instrumento de evaluación diagnóstico de la CD para estudiantes de ciclo superior de Educación Primaria a través de una experiencia piloto llevada a cabo en 4 colegios de Cataluña. Esta herramienta se ha construido como un complemento a la evaluación formativa que llevan a cabo los docentes, que permita un diagnóstico más preciso del nivel de CD de los estudiantes de esta etapa educativa, como un paso necesario para la reducción de la brecha digital. Tras su aplicación, hemos comprobado que en el colectivo estudiado el nivel de desarrollo de la CD ha sido bajo en relación con el nivel esperado para esta etapa educativa, aunque con diferencias significativas entre los que tuvieron formación previa y los que no.

Palabras clave: Evaluación, competencia digital, Educación Primaria.

Abstract

The Digital Competence is nowadays one of the key competences that should be developed the schooling time. It is considered one basic competence that will allow them to actively participate in society. However, its assessment is complex due to the wide range of aspects you have to factor in to evaluate and diagnose this competence. For this reason, in this research we present the data we have obtained from the use of an instrument created to assess the Digital Competence of students in the third cycle of their primary education through a pilot experience carried out in 4 schools of Cataluña. This tool has been built as a complement of the formative assessment of teachers for a more accurate diagnostic of the digital competence level of primary students. After the application of this tool, we have discovered a low level of digital competence in relation to the expected level that these students should have, but with significant differences between those who had a previous training and those who did not have it.

Key words: Assessment, Digital Competence, Primary education.

1. Introducción

La inclusión de las Tecnologías Digitales (TD) en la sociedad ha experimentado un crecimiento desenfrenado durante las últimas décadas, dando como resultado lo que se conoce como *era digital* o *sociedad digital* (Comisión Europea, 2013; Unesco, 2011). Esta creciente implementación de las tecnologías digitales en la sociedad provoca que nuestro día a día se encuentre mediado por su uso, y que, en cierto modo, nuestra participación social de cara a ejercer una ciudadanía activa se encuentre sumamente determinado por nuestra habilidad para hacer un uso adecuado de estas tecnologías (Contreras, 2010), así como para acceder al mercado laboral (Lombardero, 2015; Sánchez-Caballé, 2020).

Esta habilidad para hacer un uso eficaz y eficiente de las TD es lo que se conoce como *competencia digital* (CD), definiéndose como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se ponen en marcha cuando usamos las TD (Ferrari, 2012). Este uso puede estar relacionado con una gran variedad de tareas que abarcan desde la búsqueda de información, la socialización, la colaboración, la comunicación, etc., lo que ha venido a considerarla por muchos autores como Ala-Mutka (2011), Ferrari (2012) o Larraz (2013) como una competencia compuesta de distintas

alfabetizaciones o dimensiones tales como: alfabetización tecnológica, alfabetización informacional, alfabetización comunicativa y alfabetización multimedia.

Ante la importancia de la CD en nuestra sociedad, esta comenzó a contemplarse como uno de los componentes a trabajar a lo largo de la escolarización obligatoria, habiendo estado presente en todas las leyes educativas desde la LOE (2006) como una de las competencias básicas para la enseñanza obligatoria, así como en distintas iniciativas que buscaban la integración de la tecnología en las aulas, como el Programa Escuela 2.0. No obstante, las investigaciones realizadas han puesto de manifiesto que estas políticas e iniciativas han estado descontextualizadas, poniendo su foco de atención sobre los instrumentos tecnológicos, pero con una escasa repercusión en la innovación educativa propiamente dicha (Monteo y Gewerc, 2013), y reclamando también la inclusión del trabajo de la CD en los planes de estudio educativos (Pérez-Escoda y Rodríguez-Conde, 2015; Sánchez-Caballé, 2020a).

El desarrollo de la CD durante la escolarización obligatoria se constituye a su vez como una solución a las brechas digitales derivadas de la diferencia competencial entre personas. Y es que la reducción de estas brechas digitales, que en nuestra sociedad están relacionadas fundamentalmente con la calidad de uso que hacemos de las TD, pasa en primer lugar por un diagnóstico del nivel competencial, siendo este el propósito que se pretende conseguir con la herramienta creada para la evaluación del nivel de CD del alumnado de Educación Primaria.

2. Objetivos

El objetivo principal de la experiencia presentada en esta comunicación será medir el desarrollo de la CD de estudiantes de CS de Educación Primaria de 4 colegios de Tarragona y Barcelona mediante un instrumento de evaluación diseñado para la última etapa de Primaria.

3. Metodología

Para la realización de la investigación, se ha realizado un estudio de caso de corte cuantitativo en el que, a partir de las respuestas de los estudiantes a la herramienta de evaluación de la CD, se realizará un análisis estadístico de estos para extraer toda la información que nos ofrecen.

El instrumento de recogida de datos es un cuestionario diseñado específicamente mediante un proceso de validación de expertos, realizado por miembros del grupo de investigación ARGET, y dentro del proyecto de investigación *Mind The Gap*. Para el diseño de esta prueba, se ha tomado como referencia el documento *Competències bàsiques de l'àmbit digital* (Departament d'Ensenyament, 2013). A partir de este se decidió crear una pregunta para la evaluación de cada una de las 10 subcompetencias marcadas en este documento a través de pequeños casos prácticos, de forma que se pudiera comprobar si los estudiantes eran capaces de responder adecuadamente a situaciones cotidianas en las que tuvieran que hacer uso de las TD.

4. Resultados

En esta experiencia piloto se contó con una muestra por conveniencia de tres colegios públicos de Tarragona y uno concertado de Barcelona que se ofrecieron voluntarios a colaborar. En concreto, la muestra total que participó en el estudio fue de un total de 189 estudiantes, de los cuales se eliminaron de 2 de ellos por haber contestado parcialmente a la prueba. Por tanto, tal y como se muestra en la figura 1, la muestra total del estudio fue de 187 estudiantes de ciclo superior de Educación Primaria, de los cuales 126 estarían matriculados en 6.º curso y 61 en 5.º curso.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos por el alumnado tras la aplicación de la prueba de evaluación de la CD en la experiencia piloto llevada a cabo como un paso para la validación definitiva de la herramienta.

En la tabla 1, podemos ver las medidas de tendencia central derivadas de la aplicación de la prueba, y cómo la media de puntuaciones obtenidas por los estudiantes no llega al 5 en una escala del 1 al 10, alcanzando el valor 4,9, siendo la mediana y la

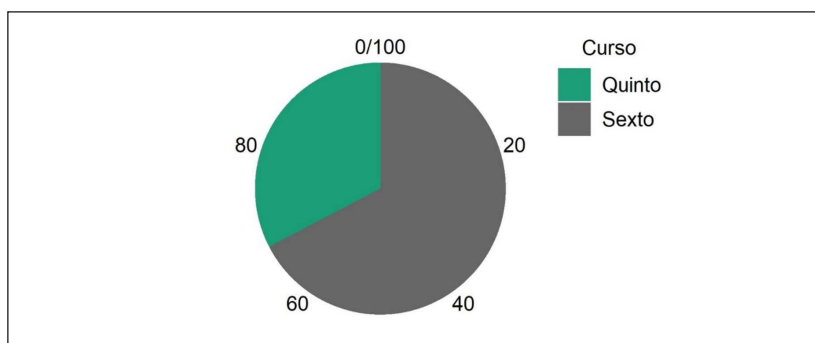


Figura 1. Muestra total de estudiantes por curso.

moda algo inferior, con un 4,8. No obstante, también podemos ver cómo hay una desviación entre las puntuaciones de casi 2 puntos, con un 1,81, y cómo las puntuaciones recogidas con la herramienta oscilan entre prácticamente la totalidad de resultados posibles, entre 0,00 y el 9,48. Sin embargo, la distribución de estas puntuaciones se ajusta en gran medida a la curva normal, tal y como podemos ver en la figura 2, en la que se muestra un histograma con la cantidad de estudiantes que obtuvieron cada uno de los resultados posibles en la prueba. En él vemos como la mayoría de los estudiantes se concentran en las puntuaciones medias, entre el 4 y el 6, lo que a su vez coincide con los valores estadísticos descriptivos obtenidos.

Tabla 1. Medidas de tendencia central.

	CD
Válidos	187
Media	4,96
Mediana	4,80
Desviación típica	1,81
Varianza	3,29
Asimetría	0,09
Curtosis	-0,37
Mínimo	0,00
Máximo	9,48

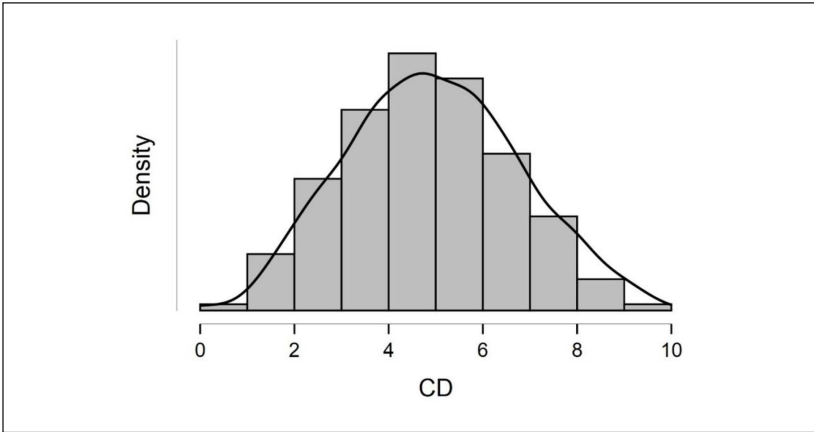


Figura 2. Histograma de las puntuaciones totales.

Por otro lado, si ofrecemos una visión de los resultados por escuelas como se muestra en la tabla 2, podemos ver cómo estos varían significativamente entre ellas. Destaca la Escuela 1, con un alto grado de complejidad interna, debido a los niveles de inmigración, diversidad cultural y de alumnos con Necesidades Educativas Especiales, que ha obtenido la puntuación media más baja, con un 3,8. Mientras tanto, la Escuela 2, cuyos alumnos habían recibido una formación específica en el uso de las TD por parte de uno de los docentes con anterioridad a la aplicación de la prueba, fue la única que obtuvo una puntuación media de aprobado, con una puntuación media de 5,9.

Tabla 2. Medidas de tendencia central por escuelas.

Escuela 1	Escuela 2	Escuela 3	Escuela 4
CD	CD	CD	CD
Válidos	Válidos	Válidos	Válidos
45	71	18	53
Media	Media	Media	Media
3,84	5,96	4,32	4,77
Desviación típica	Desviación típica	Desviación típica	Desviación típica
1,31	1,49	1,42	2,01
Mínimo	Mínimo	Mínimo	Mínimo
1,64	2,32	1,48	0,00
Máximo	Máximo	Máximo	Máximo
6,48	9,48	6,64	8,96

5. Discusión y conclusiones

Las principales conclusiones que podemos extraer de esta experiencia piloto en la que se utilizó por primera vez la herramienta de evaluación de la CD para estudiantes de ciclo superior de Primaria, diseñada específicamente para esta finalidad por los miembros del grupo de investigación ARGET de la URV, son las siguientes:

- El nivel competencial del alumnado participante en la experiencia piloto respecto al uso de las tecnologías digitales es inferior al que deberían tener respecto a su edad y a los objetivos establecidos en la propuesta realizada por la Generalitat de Catalunya para el colectivo de esta edad en el documento *Competències bàsiques de l'àmbit digital*.

- Por otro lado, sería interesante poder comparar estos resultados con la aplicación de una herramienta de autoevaluación de su nivel competencial para poder observar si los estudiantes se autoperciben como más competentes de lo que en realidad son, tal y cómo establecen investigaciones previas (Hutchison *et al.*, 2016; Paredes-Labra *et al.*, 2019).
- El trabajo de la CD en las aulas se muestra como un factor determinante del nivel adquirido por los estudiantes de esta etapa educativa, lo que concuerda con los resultados de la investigación de Kralj (2016), quien establece que incluir formación en los planes de estudio relacionada con el trabajo de las habilidades digitales de los alumnos no solo mejora la CD en todas sus dimensiones, sino que, además, los estudiantes se consideran motivados por su aprendizaje y se muestran predispuestos a seguir mejorándola en futuras iniciativas de formación.
- Por último, los resultados derivados de esta experiencia piloto a su vez nos han ayudado a continuar el proceso de validación de la herramienta, permitiéndonos detectar aspectos de la prueba a mejorar para aumentar su fiabilidad. En concreto, se optó por cambiar dos preguntas de la prueba, una por tener un índice de acierto demasiado alto, y otra por tenerlo demasiado bajo, así como reducir la longitud y complejidad de alguna de las preguntas.

6. Agradecimientos

El proyecto a partir del cual se han obtenido los resultados presentados en esta comunicación, *Mind the Gap: a snapshot of e-skills gender differences in Spain* (SR0071 2019-200122), ha recibido financiación de la Fundación “la Caixa” bajo el código de proyecto LCF/PR/SR19/52540001.

7. Referencias

- Ala-Mutka, K. (2011). Mapping Digital Competence: Towards a Conceptual Understanding. *JRC-IPTS*. <https://bit.ly/3uKv4pK>
- Comisión Europea (2013). *Monitor Education and Training 2013*. <https://bit.ly/2T0MUrE>

- Contreras, D. (2010). *Alfabetización digital y formación de competencias ciudadanas*. Universitat de Barcelona. <https://bit.ly/3csnOct>
- Departament d'Ensenyament (2013). *Competències bàsiques de l'àmbit digital. Identificació i desplegament a l'Educació Primària*. Generalitat de Catalunya. www.gencat.cat/ensenyament
- Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Publications Office of the European Union. <https://ifap.ru/library/book522.pdf>
- Hutchison, A., Woodward, L. y Colwell, J. (2016). What Are Preadolescent Readers Doing Online? An Examination of Upper Elementary Students' Reading, Writing, and Communication in Digital Spaces. *Reading Research Quarterly*, 51(4), 435-454. <https://doi.org/10.1002/rrq.146>
- Kralj, L. (2016). E-safety and Digital Skills as Part of School Curriculum. *Medijske Studije*, 7(13), 59-75. <https://doi.org/10.20901/ms.7.13.4>
- Larraz, V. (2013). *La competència digital a la Universitat* (tesis doctoral). Universitat d'Andorra. <http://www.tdx.cat/handle/10803/113431>
- Lombardero, L. (2015). *Trabajar en la era digital. Tecnologías y competencias para la transformación digital*. Editorial Empresarial.
- Monteo, L. y Gewerc, A. (2013). *Una historia, cuatro historias. Acompañar proyectos de innovación educativa con las TIC*. Graó.
- Paredes-Labra, J., Freitas, A. y Sánchez-Antolín, P. (2019). De la iniciación al manejo tolerado de tecnologías. La competencia digital de los estudiantes madrileños antes de la Educación Secundaria. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61), art. 61. <https://doi.org/10.6018/red/61/03>
- Pérez-Escoda, A. y Rodríguez-Conde, M. J. (2015, octubre 7). *Digital literacy and digital competences in the educational evaluation: USA and IEA contexts*. <https://doi.org/10.1145/2808580.2808633>
- Sánchez-Caballé, A. (2020a). *La competència digital dels estudiants universitaris: Conceptualització i avaluació. El cas de la URV* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili]. <http://www.tdx.cat/handle/10803/669296>
- Unesco (2011). *Educación de calidad en la era digital – Una oportunidad de cooperación para Unesco en América Latina y el Caribe*. OREALC/Unesco. Argentina. <https://bit.ly/3rp389l>

Movimiento *maker* y robótica en la Educación Primaria

¹YENY GAMBOA CORDERO

0000-0003-1337-8830

Yenymabel.gamboa@e-campus.uab.cat

¹ALEJANDRA BOSCO PANIAGUA

0000-0003-4003-4902

¹Universitat Autònoma de Barcelona - Equipo de Desarrollo Organizacional / España

Resumen

La educación ha experimentado cambios, debido a que los avances tecnológicos forman parte de la vida cotidiana de las personas. En este sentido, la escuela por medio de diversas metodologías en el aula facilita un contexto que promueve en sus estudiantes las competencias digitales. Este estudio de casos múltiples analiza cómo se integran el *making* y la robótica en las actividades curriculares y si su uso conduce a prácticas transformadoras que fomenten una pedagogía activa. Se observan dos escuelas primarias públicas de Cataluña. Estas instituciones educativas incorporan en su programa una perspectiva integradora de disciplinas, fomentando el uso de las *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) a través de estrategias metodológicas centradas en el movimiento *maker* y la robótica, tales como la impresión 3D, programación, entre otras. Las actividades pedagógicas se desarrollan en determinados espacios que cuentan con los recursos y dispositivos tecnológicos necesarios para crear diversos proyectos. Esta investigación utiliza una metodología cualitativa-interpretativa a través de la observación participativa, grupos focales de estudiantes, y entrevistas a directores y profesores. Los resultados obtenidos señalan trabajo colaborativo de los estudiantes, docentes implicados con rol de facilitador de aula que requieren mayor tiempo para formación, innovar y crear.

Palabras clave: Movimiento *maker*, pedagogía activa, robótica, STEAM.

Abstract

Education has experimented changed because technological advances are part of people's daily lives. In this sense, through various methodologies in the classroom, the school provides a context that promotes digital skills in its students. This multi-case study analyzes how making and robotics are integrated into curricular activities and whether their use leads to transformative practices that foster active pedagogy. Two public primary schools in Catalonia are observed. These educational institutions incorporate an integrating perspective of disciplines into their program, promoting the use of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) through methodological strategies focused on the maker movement and robotics, such as 3D printing, programming, among others. The pedagogical activities are developed in spaces with the necessary technological resources and devices to create various projects. This research uses a qualitative-interpretive methodology through participatory observation, focus groups of students, and interviews with principals and teachers. The results obtained indicate collaborative work of the students, teachers involved with the role of classroom facilitator who requires more time for training, innovating, and creating.

Key words: Maker movement, active pedagogy, robotics, STEAM.

1. Introducción

La integración de las nuevas tecnologías en el contexto educativo actual pretende que los estudiantes no solo adquieran las competencias instrumentales y sean consumidores de aplicaciones, sino que logren ser creadores digitales (Muñoz y Peirat, 2016; INTEF, 2018) por medio del trabajo colaborativo. Las prácticas educativas centradas en el estudiante como protagonista en la creación de su conocimiento se sustentan en la pedagogía activa, basada en la teoría construccionista de Seymour Papert como un «aprendizaje escolar mediante la acción que permite construir y crear» (Papert y Harel, 1991) este debe ser un proceso en que el estudiante es responsable de establecer sus propios significados y de atribuir un sentido a lo que aprende (Papert, 2005; Coll y Onrubia, 2002), la enseñanza es la ayuda para este proceso y el docente ocupa el rol de facilitador.

En estas innovaciones educativas hay algunos recursos tecnológicos actuales que compatibilizan perfectamente con la iniciativa. Ejemplo de ello es la fabricación digital (*maker movement* o el *making*) sustentado en la cultura DIY (*Do it yourself*, 'hazlo tú

mismo') que pretende un aprendizaje activo, basado en la indagación y autonomía (Sancho y Hernández, 2017) con «herramientas tecnológicas tanto de *software* (por ejemplo, programas de diseño 3D) como de *hardware* (impresoras 3D y láser entre otras) que permiten, respectivamente, el diseño y, finalmente, la creación física de los objetos diseñados» (Bosco, Santiveri y Tesconi, 2019, pp. 55-56). En este sentido, cualquier persona puede ser capaz de crear a partir del uso de las herramientas tecnológicas (Ortega y Asensio, 2018). En esta línea, también se encuentra la robótica educativa que es una actividad que forma parte de la cultura *maker*. Esta permite que los estudiantes aprendan conceptos básicos de construcción, programación y trabajo colaborativo (Sullivan y Bers, 2016) a través de diversos proyectos en los que comparten sus ideas y resuelven retos.

En este estudio se analizan dos escuelas de Educación Primaria que integran el *making* y la robótica en sus actividades curriculares. En estas instituciones educativas se observan y analizan las prácticas educativas, si son transformadoras y fomentan una pedagogía activa. La investigación pretende determinar qué cambios deben efectuarse para que sea posible su implementación en las escuelas, ya sea de espacio, equipamiento, organización, entre otros. Adicionalmente, determinar las competencias generales y en particular digitales que se promueven en los estudiantes al trabajar con el *making* y la robótica. Sumado a ello, comprender la importancia de las estrategias metodológicas empleadas por los docentes (planificación, evaluación, etc.). Observar las interacciones que se producen en el proceso pedagógico y los factores relevantes que inciden en el desarrollo del *making* y la robótica en la escuela primaria.

2. Metodología

La investigación es cualitativa, porque pretende comprender un fenómeno desde su interior; observar minuciosamente la forma de organizarse y las diversas interacciones entre los participantes (Montero y León, 2015). Responde a un enfoque interpretativo al requerir la comprensión de la realidad social para generar cambios y mejoras (Bisquerra, 2009). Observar qué ocurre al integrar actividades centradas en *STEAM*, cómo éstos sujetos ac-

túan de una forma activa y constructiva en su contexto (Caballero, 1991).

Es un estudio de caso (Stake, 1998; Vásquez y Angulo, 2003) que tiene un carácter múltiple (Yin, 2009), porque se seleccionaron dos instituciones educativas públicas de Primaria que tienen como proyecto vigente el uso del *making* y la robótica en sus actividades curriculares. Considerando el enfoque de la investigación y los objetivos propuestos, se utiliza para la recolección de datos los siguientes instrumentos: observación de actividades educativas centradas en el uso del *making* y la robótica un total de veinte sesiones, nueve entrevistas semiestructuradas (directoras, docentes de robótica y *maker*, encargados tecnologías en el centro y un formador externo, y dos grupos focales (uno en cada institución educativa).

2.1. Muestra

La elección de las instituciones educativas se hace aplicando el criterio de caso atípico (Patton, 2002), por ende, se selecciona dos centros educativos públicos de Primaria reconocido como innovadores en la incorporación de actividades curriculares basadas en el *making* y la robótica, cuentan con facilidad de acceso y localización. La Escola Montessori de Rubí y la Escola El Turó de Montcada y Reixac.

Tabla 1. Dimensiones de análisis.

Nivel organizacional	Prácticas docentes	Competencias del alumnado	Interacciones
Contexto físico y pedagógico	Formación	Competencias generales	Comunidad educativa
Cambios metodológicos	Planificación	Competencias digitales	Técnicas de trabajo
Proyecciones	Evaluación	Resolución de problemas	Habilidades interpersonales

Nota: esta tabla muestra las dimensiones de análisis para los resultados que se utilizan en la investigación.

3. Resultados

La siguiente sección presenta los hallazgos al analizar las actividades curriculares en dos instituciones educativas de Educación Primaria centradas en el *making* y la robótica, a través de observaciones de talleres, entrevistas a directivos y docentes, y grupos focales con estudiantes. Se agrupan las similitudes que se encontraron en ambos centros según dimensiones de análisis.

3.1. Nivel organizacional

El contexto físico en el que se desarrollan los talleres promueve el trabajo colaborativo, debido al diseño del espacio, el orden inmobiliario y el acceso a los materiales como kit Legos, tabletas, entre otros, que por cantidad disponible deben utilizarlo por equipos. Con relación al ámbito pedagógico, el docente los guía en el proceso y los estudiantes cuando trabajan la programación su actitud se sustenta en tomar decisiones, ir probando diversas soluciones para lograr cumplir los desafíos a resolver y repartiendo roles. Tal como expresa un estudiante de ciclo medio en el grupo focal:

Primero hacemos grupos de tres y escogemos, por ejemplo, alguien que es quien construye, el otro que pasa las piezas y el otro que coge la tablet. (N8)

Estos roles son alternados para que cada estudiante pueda ir probando de las diferentes opciones.

Las instituciones educativas con apoyo y disposición de los docentes han ido realizado un cambio metodológico en todo el centro. El profesor de robótica ejemplifica este punto:

Nuestra vida cada vez está incorporando más el tema informático y el tema robótica ¿no? Y entonces hablando un día en el colegio vemos que teníamos a la gente necesaria para poder empezar, porque decir *vamos a hacer esto* sin una preparación, no lo veíamos. (O)

Así, por medio de formaciones docentes e incorporando actividades *STEAM* desde infantil a ciclo superior, comienzan las transformaciones de los centros. Las primeras etapas usan los

Bee-bots y ya luego incorporan programación *Scratch* y uso de Legos *WeDo* y *Mindstorms*. En el apartado de proyecciones, docentes y directivos exponen en que quisieran disponer de más recursos a nivel formación, tiempo para planificar actividades y materiales.

3.2. Prácticas docentes

Los docentes tienen una formación continua desde el centro educativo y de manera autónoma. La planificación al incorporar dispositivos tecnológicos se hace a través de talleres. Es secuenciada desde el nivel inicial hasta ciclo superior, con objetivos preestablecidos, teniendo en cuenta el contexto, aprendizajes previos y un nivel de complejidad progresivo. El profesor de *making* expresa su valoración respecto a la evaluación:

Tenemos alguna rúbrica en la que podemos observar la evolución de los alumnos, al principio como al final en los recursos que tenemos. No es una evaluación numérica, sino que es una evaluación a nivel de progreso. (A)

Es de índole formativa a partir de los objetivos planteados por el profesor, utilizando rúbricas basadas en competencias generales y digitales.

3.3. Competencias del alumnado

Los estudiantes desarrollan competencias generales y digitales en la construcción de diferentes proyectos centrados en programación de funciones concretas, al usar un medio digital para adquirir aprendizajes, el dominar y estructurar un lenguaje informático. También se fomenta la colaboración, el desarrollo de la comunicación oral para organizarse y el uso del pensamiento lógico matemático al programar. Así enfatiza el profesor de robótica:

La competencia digital sería la principal obviamente, dónde están usando un medio digital para poder adquirir aprendizajes en teoría sería con otras competencias como lengua y matemática al programar. (O)

Con respecto a la resolución de problemas, esto se visualiza en las prácticas educativas los estudiantes tienen una actitud de participación activa, resuelven los diversos desafíos con un constante diálogo entre pares, toman decisiones y logran llegar a acuerdos.

3.4. Interacciones

Hay implicación y participación de las familias en la transformación del centro. La escuela hace difusión del proyecto educativo

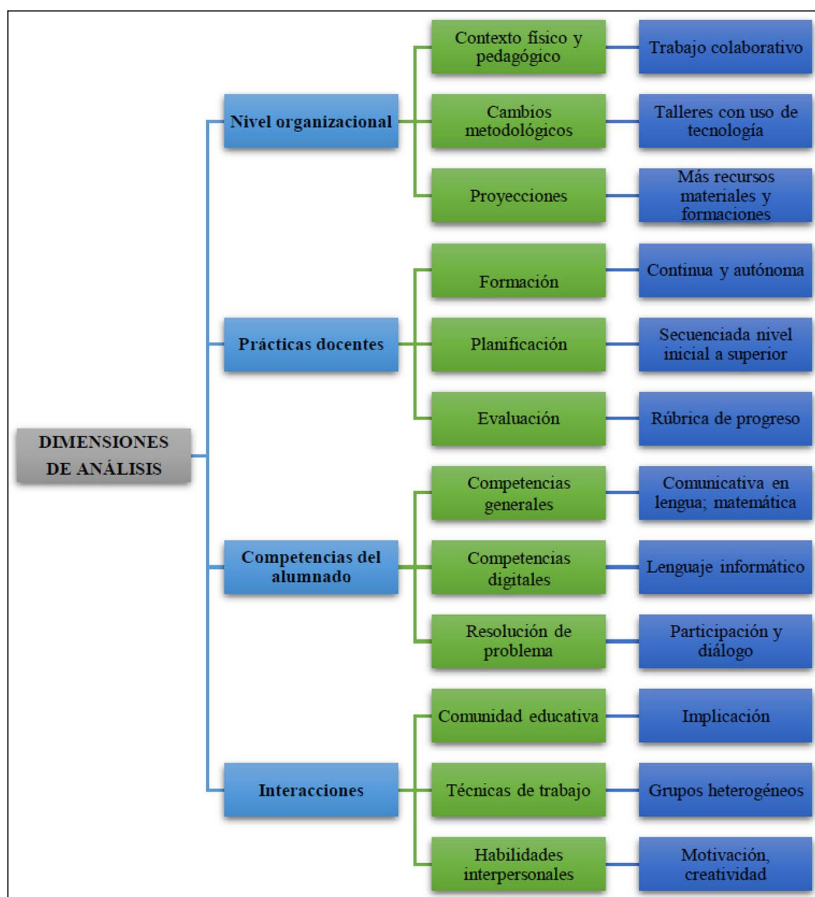


Figura 1. Resultados a partir de dimensiones de análisis.

Nota: esta figura muestra los principales resultados en cada dimensión de análisis de la investigación. Fuente: elaboración propia.

a la ciudadanía con exposición de talleres, muestra de actividades innovadoras.

Las actividades de robótica y *making* se realizan por grupos reducidos, heterogéneos en género-edades y habilidades en el área, esto facilita la toma de decisiones conjunta y permitir que el alumnado interactúe. El trabajo en equipo se fortalece al resolver los diversos proyectos y retos, existe apoyo entre pares y colaboración. La directora indica:

Al final, eso es superimportante, en cualquier trabajo ahora hay que trabajar en equipo y hay que saber trabajar en equipo. Y pienso que este es uno de los trabajos en lo que se desarrolla este ámbito. (D)

Con relación a las habilidades interpersonales, los docentes indican que la motivación es el eje inicial, por la cual se despierta la curiosidad, creatividad y ganas de aprender del infante. A la vez las actividades de programación permiten comunidades virtuales y trabajo en equipo, donde se fomenta compañerismo, acuerdos, pactos y saber escuchar.

4. Conclusiones y discusión

Los objetivos de este estudio se enfocan en analizar cómo se integran el *making* y la robótica en las actividades curriculares. Por un lado, la escuela Montessori lo hace a través de una transformación del centro por un periodo de alrededor de ocho años, que implica un comienzo impulsado por la motivación docente, para consolidarse al participar de un proyecto de innovación basado en las nuevas tecnologías, la robótica educativa, programación y el fomento de las vocaciones *STEAM* vinculado con la Fundación *CIM (Computer Integrated Manufacturing)* en el marco del programa «Magnet: alianzas para el éxito» implicando e involucrando a toda la comunidad educativa. Cuenta con recursos del contexto físico y pedagógico (formaciones docentes) que facilitan e impulsan el desarrollo de actividades *STEAM* centradas en el *making* y robótica en la institución educativa.

La escuela El Turó tiene diferentes estrategias sus primeros acercamientos a la transformación del centro. Al participar en la *Mobile Learning Awards* en el año 2014 con un proyecto llamado

«Iniciación al *geocaching*», ganan una impresora 3D y eso impulsa a replantearse dentro del proyecto educativo y el plan anual de centro el tratamiento de las nuevas tecnologías en las diferentes áreas. Siguen participando activamente de proyectos logrando aportación económica para la adquisición de material digital. En esta línea, proyectan tener un plan de competencia digital para el siguiente curso que cuente con un equipo impulsor de las nuevas tecnologías y les brinde más visibilidad.

A lo largo de la investigación se observa la importancia del trabajo en equipo y el compromiso de la comunidad educativa (directivos, profesores, estudiantes y familias) para fomentar el uso de vocaciones científicas en la escuela, participar en proyectos y realizar formaciones. A este punto, se suma la intencionalidad al incorporar un artilugio tecnológico en el aula que pretenda facilitar experiencias de aprendizajes contextualizadas y sustentadas en el currículum, incluyendo metodologías y recursos apropiados al centro, los cuales fomenten la integración, reflexión y creación de los estudiantes.

5. Referencias

- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Bosco, A., Santiveri N. Y Tesconi. S (2019). Digital making in educational projects. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 9(3), 51-73.
- Caballero, J. (1991). Etnometodología: una explicación de la construcción social de la realidad. *Reís: Revista Española de investigaciones sociológicas*, 56, 83-114.
- Coll, C. y Onrubia, J. (2002). Evaluar en una escuela para todos. *Cuadernos de Pedagogía*, 318, 50-54.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado INTEF (2018). *Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula situación en España*. Madrid, Ministerio de Educación, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado. <http://code.intef.es/wp-content/uploads/2017/09/Pensamiento-Computacional-Fase-1-Informe-sobre-la-situaci%C3%B3n-en-Espa%C3%B1a.pdf>
- Muñoz, J. L. y Peirats, J. (2016). Retos de la tecnología educativa: formación del profesorado y materiales curriculares digitales. En:

- Suárez, C., Marín, D., Palomares, D. *Retos de la educación en tiempos de cambio* (pp. 201-222). Valencia: Tirant humanidades.
- Montero, I. y León, O. (2015). *Métodos de investigación en psicología y educación: las tradiciones cuantitativa y cualitativa*. Madrid: McGraw-Hill.
- Ortega, B. y Asensio, M. (2018). Robótica DIY: pensamiento computacional para mejorar la resolución de problemas. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(2), 129-143.
- Papert, S. y Harel, I. (1991). Situar el construccionismo. *Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) Media Lab*. http://web.media.mit.edu/~calla/web_comunidad/Readings/situar_el_construccionismo.pdf
- Papert, S. (2005). ¿Cómo pensar sobre tecnología y aprendizaje? Una llamada al diálogo. *Didáctica, Innovación y Multimedia*. <https://ddd.uab.cat/record/28818>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Londres: Sage.
- Sancho, J. M. (1996). Aprendizaje y ordenador: metáforas y mitos. *Revista de Educación*, 310, 313-336.
- Sancho, J. y Hernández, F. (2017). Lo que nos ha permitido pensar DIY Lab. *Cuadernos de Pedagogía*, 483.
- Stake, R. (1999). *Investigación con estudio de caso*. Madrid: Morata.
- Stake, R. E. (2010). *Qualitative research: Studying how things work*. Nueva York: The Guilford Press.
- Sullivan, A. y Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grade. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 3-20.
- Vázquez, R. y Angulo, F. (2003). *Introducción a los Estudios de Casos. Los primeros contactos con la investigación etnográfica*. Málaga: Aljibe.
- Yin, R. (2009). *Case study research: Design and methods*. Thousand OAKS, California: SAGE.

Estudi de la maduresa digital d'un centre educatiu: anàlisi de les debilitats i les fortaleses

AIDA RALDA BAIGES

0000-0001-9415-4454

aida.ralda@urv.cat

Universitat Rovira i Virgili/Espanya

JOSEP HOLGADO GARCÍA

0000-0003-2636-0496

Universitat Rovira i Virgili – Grup d'investigació ARGET/Espanya

Resum

La present comunicació descriu i analitza el nivell de maduresa digital d'un institut escola que compta amb 37 docents des d'Infantil fins a Secundària. Les dades s'han recollit a través del qüestionari COMDID-A, una prova d'autoavaluació basada en l'autopercepció. Els resultats mostren que la majoria del claustre se situa en un nivell principiant i s'evidencia la necessitat de formació per promoure el desenvolupament de la competència digital docent (CDD). Així mateix, s'elabora una anàlisi de les febleses i potencialitats del centre. Referent a les debilitats, la principal a tenir en compte és la vinculada amb el lideratge en l'ús de les tecnologies digitals (Indicador D4.2), ja que el 76% del claustre són principiants. En canvi, la gestió de les TD i programari (D2.3) es considera la principal fortalesa del centre arribant a un 75% dels docents en un nivell mitjà-expert.

Paraules clau: Competència digital docent (CDD), maduresa digital i tecnologies digitals (TD).

Abstract

This study describes and analyses the level of the digital maturity of an educational centre which has 37 teachers from kindergarten to high school. The data has been collected through the COMDID-A questionnaire; an auto evalu-

ation test based on auto perception. The results show that most of the staff is at a beginner level, and it demonstrates the need to promote the TDC. Moreover, an analysis is developed showing the weaknesses and strengths of the institution. Related to the weaknesses, the most important is about leadership using DT (Indicator D4.2) because 76% of the teachers are beginners. However, the DT management and software (D2.3) is considered the main strength with 75% of the teachers in a middle-expert level.

Key words: Teacher digital competence (TDC), digital maturity and digital technologies (DT).

1. Introducció

La competència digital s'entén com una competència del segle XXI on l'escola ha de donar resposta al repte de formar els futurs ciutadans perquè puguin participar en una societat digital (Departament d'Educació, 2020). De fet, tal com es detalla al document CDD del professorat de Catalunya elaborat pel Departament d'Ensenyament (2018), «la CDD determina la qualitat de l'acció educativa» (p. 11). Per aquest motiu, és de vital importància capacitar i formar al professorat en competència digital docent (CDD).

Per assolir la CD, no només s'ha de tenir en compte la competència dels docents, sinó que els centres educatius també en formen part. La maduresa digital fa referència a l'ús estratègic i eficient de les tecnologies digitals (TD) per part dels centres educatius amb la finalitat de promoure l'èxit escolar i l'excel·lència educativa, resoldre reptes i preparar als infants per a la societat (Serarols, 2019).

La CDD es considera una competència multidimensional:

[...] constituïda per un conjunt de capacitats, habilitats i actituds que el docent ha de desenvolupar per poder incorporar les TD a la seva pràctica i al seu desenvolupament professional. (Lázaro *et al.*, 2019, p. 75)

Aquesta competència es divideix en 4 alfabetitzacions (Lázaro i Gisbert, 2015). Cada dimensió compta amb uns indicadors que detallen l'avaluació per conèixer el nivell de CDD global, per dimensions i per indicadors. Les dimensions són:

- D1: Didàctica, curricular i metodològica
- D2: Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals
- D3: Relacional, ètica i seguretat
- D4: Personal i professional

2. Objectius

L'objectiu principal és analitzar la maduresa digital d'un centre educatiu. D'aquesta manera, s'han plantejat dos subobjectius:

- Avaluar el nivell de la CDD dels docents de les etapes d'Infantil, Primària i Secundària.
- Identificar les fortaleses i debilitats de l'institut-escola.

3. Mètode

3.1. Enfocament metodològic

Aquesta investigació s'emmarca dins d'un paradigma interpretatiu i segueix un enfocament qualitatiu. Segons Bisquerra (2009), aquest tipus d'investigació a l'educació posa èmfasi a la realitat de les persones individuals, oferint una interpretació i aprofundiment dels fenòmens. Aquesta recerca és inductiva, ja que es tenen en compte totes les perspectives i el grup es considera com un tot (Abero *et al.*, 2015).

La tècnica utilitzada per a recollir les dades ha estat l'enquesta amb una mostra casual. La informació s'ha obtingut a partir d'un qüestionari en línia contestat de manera voluntària.

3.2. Context i participants

El centre, situat a les Terres de l'Ebre, està format per 39 docents, 21 grups i un total de 525 alumnes. En l'estudi han participat 37 docents d'un centre de les Terres de l'Ebre. És un centre de recent transformació, ja que el curs 2019-2020 ha passat a ser institut escola.

D'aquests 37 participants, 12 són docents d'Educació Infantil, 20 de Primària i 5 de Secundària. Pel que fa a la seva experiència

docent, 9 persones tenen entre 0 i 10 anys d'experiència, 13 se situen entre 10 i 20 anys, 8 tenen entre 20 i 30, i 7 docents tenen entre 30 i 40. Per tant, ens trobem amb un claustre on la mitjana d'edat és de 45 anys i 20 anys d'experiència.

3.3. Instrument d'obtenció d'informació

L'instrument per recollir les dades ha estat el qüestionari COM-DID-A (COMpetència DIGital Docent - Autopercepció), caracteritzat per ser una prova d'autoavaluació de la CDD basada en l'autopercepció (Usart *et al.*, 2021). Aquest fou elaborat a partir d'una rúbrica com a instrument per a avaluar la CDD (Lázaro i Gisbert, 2015).

S'estableixen 4 nivells de desenvolupament de la CDD (figura 1), tot i que el qüestionari compta amb un 5è nivell: el no assoliment (N0), on el docent no és capaç de realitzar la major part de tasques corresponents al N1 (Lázaro i Gisbert, 2015).

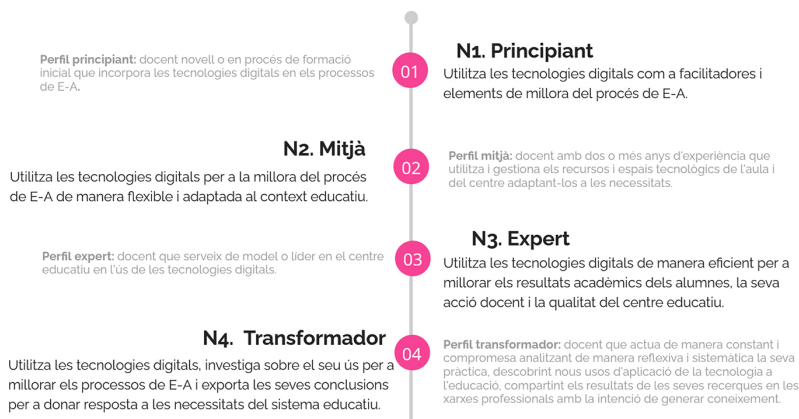


Figura 1. Nivells de desenvolupament de la CDD.

4. Resultats

Els resultats s'estructuren en tres apartats, al primer es presenten les dades globalment per detallar el nivell de CDD i el perfil del claustre; després es mostren els resultats per dimensions i en últim lloc, s'exposa la informació per indicadors, analitzant les debilitats i fortaleses del centre.

4.1. Resultats a nivell global de la CDD

El 48 % del professorat ha mostrat un nivell principiant de la CDD, el 28 % un nivell mitjà i el 7 % un nivell expert. Una menor proporció dels docents es troba en un nivell transformador (3%) i un 14 % en nivell de no assoliment (figura 2).

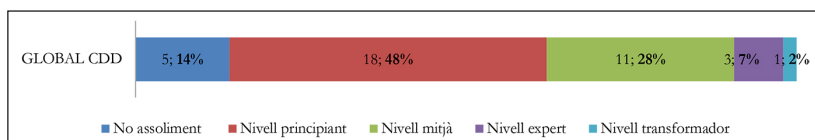


Figura 2. Avaluació de la CDD del centre.

Per tant, tenint en compte els nivells de desenvolupament de la CDD i les dades obtingudes al qüestionari COMDID-A, el claustre d'aquest centre educatiu es troba majoritàriament en un nivell principiant.

4.2. Resultats per dimensions

Tal com s'ha detallat anteriorment, la CDD compta en un total de quatre dimensions. En la figura 3 s'observa el nivell obtingut per cada docent fent la mitjana individual dels indicadors i agrupats posteriorment per nivells.

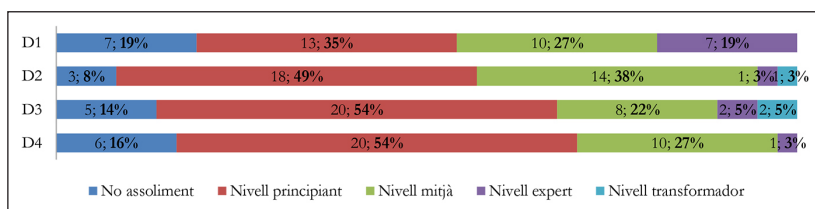


Figura 3. Resultat CDD dels docents per dimensions (n = 37).

La dimensió Didàctica, curricular i metodològica (D1) compta amb 7 docents al N0 i 13 al N1; no obstant això, és la dimensió amb un nombre més elevat de docents als nivells avançats (N2 i N3), encara que ningú ha assolit el nivell transformador.

Referent a la Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals (D2), hi ha 33 docents entre un nivell principiant i expert, ja que només 3 persones estan al N0 i 1 al N4.

En relació amb la D3 (Relacional, ètica i seguretat), més la meitat del claustre es troba en un nivell de principiant (n = 20). Cal remarcar, però, que és la dimensió on hi ha més docents en un nivell transformador (n = 2).

Finalment, tal com passa a la D3, a la D4 (Personal i professional) la majoria dels docents també tenen un nivell principiant (n = 20).

Així doncs, s'observa que la D1 i D2 ressalten per tenir una major proporció de professors en nivells avançats (N2, N3 i N4), mentre que les dimensions D3 i D4 destaquen per tenir la majoria del claustre en nivells d'iniciació (N0 i N1).

4.3. Resultats per indicadors

Cada dimensió de la CDD està formada per un conjunt d'indicadors. A les figures s'observa el recompte dels resultats per indicadors. A més, es presenten unes taules on s'analitzen les debilitats i fortaleses del claustre per dimensions. Els colors dels quadres fan referència al nivell de maduresa digital vinculat amb el percentatge total N0 i N1. Els ítems en roig (> 50%) i en groc (40-50%) es consideren febleses, perquè gairebé la meitat o més del claustre es troba en un nivell principiant. En canvi, el verd implica una fortlesa del claustre, ja que < 40% està en nivells inicials, fet que implica que hi hagi un nivell més elevat de la CDD en aquell indicador.

D1. Didàctica, curricular i metodològica

En aquesta dimensió s'han de remarcar els resultats entre el recompte de docents per nivells a la D1 i l'agrupament dels resultats de cada indicador. La diferència es deu que en aquesta dimensió els docents han obtingut puntuacions molt variades segons l'indicador, tenint en compte que un indicador en N4 no implica assolir el nivell transformador de la D1, sinó que es fa la mitjana de tots els indicadors (figura 4).

Així mateix, el D1.4 obté el percentatge de docents en N1 més elevat. En concret, més de la meitat del claustre (57%) es troba entre N1 i N0. Pel que fa als primers tres indicadors, se situen entre un nivell principiant i mitjà, considerant-se també una debilitat fins que no s'assoleixi un nivell mitjà (taula 1).

Finalment, a la D1 hi ha dues fortaleses: l'indicador de la línia metodològica de centre (D1.5) ha obtingut un 62% del

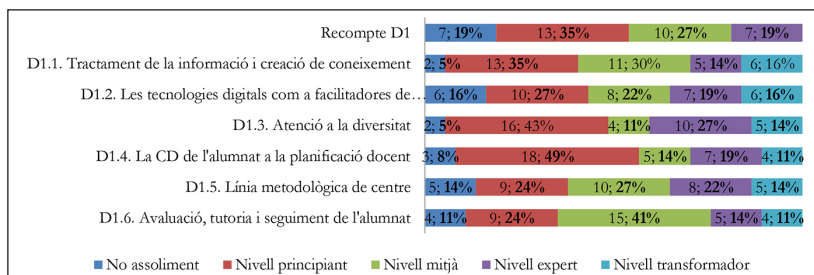


Figura 4. Resultats D1 per indicadors (n = 37).

Taula 1. Debilitats i fortaleses D1.

Debilitats	D1.1. Tractament de la informació i creació de coneixement
	D1.2. Les tecnologies digitals com a facilitadores de l'aprenentatge
	D1.3. Atenció a la diversitat
	D1.4. La CD de l'alumnat a la planificació docent
Fortaleses	D1.5. Línia metodològica de centre
	D1.6. Avaluació, tutoria i seguiment de l'alumnat

claustrer entre un nivell mitjà (N2) i transformador (N4), mentre que el D1.6 té el major percentatge de docents entre un N2 i N4 de la D1, arribant al 65 % (n = 24).

D2. Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals

Pel que fa als indicadors D2.2 (51 %) i D2.4 (64 %), la majoria del claustre se situa en un nivell principiant. Per tant, els aspectes relacionats en espais amb TD de centre i infraestructures tecnològiques digitals es consideren febleses que s'han de treballar per augmentar la CDD (figura 5).

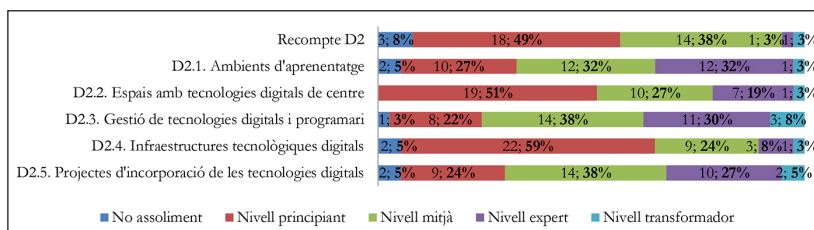


Figura 5. Resultats D2 per indicadors (n = 37).

D'altra banda, hi ha tres indicadors referents als ambients d'aprenentatge (D2.1), a la gestió de TD i programari (D2.3) i als projectes d'incorporació de les TD (D2.5) que es consideren forteses, perquè la majoria del claustre se situa entre un nivell mitjà i expert (taula 2).

Taula 2. Debilitats i forteses D2.

Debilitats	D2.2. Espais amb tecnologies digitals de centre
	D2.4. Infraestructures tecnològiques digitals
Fortaleses	D2.1. Ambients d'aprenentatge
	D2.3. Gestió de tecnologies digitals i programari
	D2.5. Projectes d'incorporació de les tecnologies digitals

Cal posar èmfasi al D2.4 «Infraestructures tecnològiques digitals», ja que és l'indicador amb un major percentatge al N0-N1 (64 %).

D3. Relacional, ètica i seguretat

Aquesta dimensió és la que presenta més febleses a nivell de claustre, ja que el professorat a N0-N1 representa el 68 % dels docents.

L'indicador amb pitjors resultats és el D3.3 (Identitat digital del centre), perquè correspon a l'ítem amb un nivell superior de professorat principiant (N0-1), arribant al 64 % del claustre (figura 6).

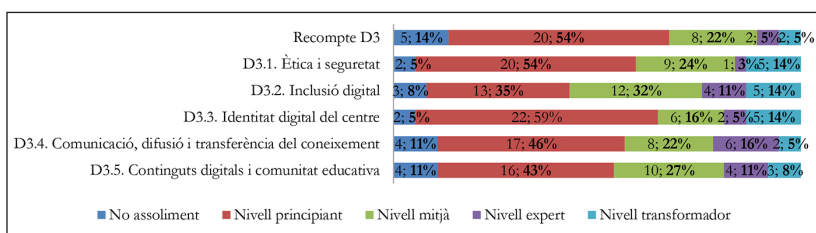


Figura 6. Resultats D3 per indicadors (n = 37).

En canvi, l'indicador en millors valors ha estat el d'inclusió digital (D3.2). No obstant això, es considera una debilitat, pel fet que el percentatge de docents als nivells inicials és < 40 % (taula 3).

D4. Personal i professional

Finalment, l'última dimensió es caracteritza per ser la menys assolida per la comunitat educativa amb un 70% del claustre situat entre el no assoliment i nivell principiant (figura 7).

No obstant això, a diferència de la D3 que no presentava cap fortlesa, en aquesta, l'indicador referent a l'EPA (D4.5) consta com a potencialitat, ja que el 62% del professorat s'ha situat entre un nivell mitjà i transformador. En canvi, l'indicador que més s'hauria de potenciar en una propera formació és el relacionat amb el lideratge en l'ús de les TD (D4.2), perquè el 76% del professorat es troba a un N0 o N1 (taula 4).

Taula 3. Debilitats i fortalezes D3.

Debilitats	D3.1. Ètica i seguretat
	D3.2. Inclusió digital
	D3.3. Identitat digital del centre
	D3.4. Comunicació, difusió i transferència del coneixement
	D3.5. Continguts digitals i comunitat educativa

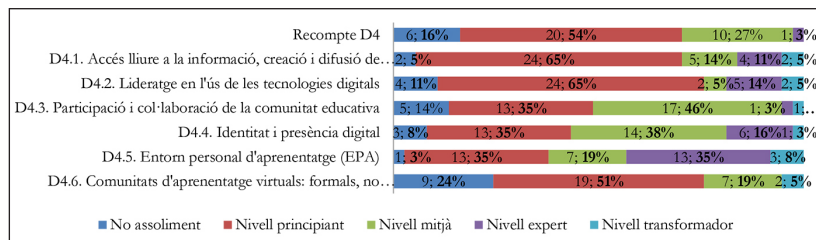


Figura 7. Mitjana D4 per indicadors (n = 37).

Taula 4. Debilitats i fortalezes D4.

Debilitats	D4.1. Accés lliure a la informació, creació i difusió de material didàctic amb llicències obertes
	D4.2. Lideratge en l'ús de les tecnologies digitals
	D4.3. Participació i col·laboració de la comunitat educativa
	D4.4. Identitat i presència digital
	D4.6. Comunitats d'aprenentatge virtuals: formals, no formals i informals
Fortalezes	D4.5. Entorn personal d'aprenentatge (EPA)

5. Conclusions i discussió

L'objectiu d'aquesta investigació ha estat analitzar la maduresa digital d'un centre educatiu. Per obtenir les dades, s'ha fet ús del qüestionari COMDID-A. A partir d'aquest, s'han tractat els dos objectius específics.

En primer lloc, s'ha avaluat el nivell de la CDD dels docents. La majoria s'han situat en un nivell principiant. Cal destacar que el nivell principiant es considera un nivell baix per a docents en exercici, ja que correspon a professorat novell recentment graduat. Això implica la necessitat de continuar-se formant per tal d'augmentar aquest nivell, ja que «la CDD és un dels factors més determinants en la qualitat de l'acció educativa» (Departament d'Educació, 2020, p. 23).

Referent al segon objectiu, s'han analitzat els indicadors de cada dimensió per identificar les fortaleeses i debilitats del centre. Tal com es presenta als resultats, els colors de la taula mostren el nivell de CDD vinculat amb el percentatge total de N0 i N1: inicial > 50 % (roig), principiant/mitjà 40-50 % (groc) o mitjà/expert < 40 % (verd). És una debilitat si l'indicador està en roig/groc, ja que gairebé la meitat o més del claustre té un nivell principiant. En canvi, és una fortaleesa si està en verd, perquè < 40 % del professorat té un nivell inicial.

Des d'una visió general, les fortaleeses del centre se situen a la D1 (Didàctica, curricular i metodològica) i a la D2 (Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics). L'indicador D2.3 (Gestió de TD i programari) és la principal potencialitat del centre, ja que ha obtingut un major percentatge de docents en nivells avançats.

Pel que fa a les debilitats, estan vinculades amb les dues dimensions restants (D3-Relacional, ètica i seguretat i D4-Personal i professional). Cal posar èmfasi a l'indicador D4.2 (Lideratge en l'ús de les TD), perquè el 76 % del claustre es troba en un nivell principiant; per tant, s'hauria de desenvolupar una formació específica de centre per augmentar la maduresa digital (taula 5).

Taula 5. Debilitats i fortaleeses del centre educatiu.

D1	D1.1 - 40%	D1.2 - 43%	D1.3 - 48%	D1.4 - 57%	D1.5 - 38%	D1.6 - 35%
D2	D2.1 - 32%	D2.2 - 51%	D2.3 - 25%	D2.4 - 64%	D2.5 - 29%	
D3	D3.1 - 59%	D3.2 - 43%	D3.3 - 64%	D3.4 - 57%	D3.5 - 54%	
D4	D4.1 - 70%	D4.2 - 76%	D4.3 - 49%	D4.4 - 43%	D4.5 - 38%	D4.6 - 75%

6. Agraïments

Els autors agraeixen a José Luis Lázaro Cantabrana la seva col·laboració en l'elaboració de l'article.

7. Referències

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García-Montejo, S. i Rojas-Soriano, R. (2015). *Investigación educativa*. Montevideo: Contexto.
- Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Departament d'Educació (2020). *Pla d'Educació Digital de Catalunya*. <https://bit.ly/359SKd1>
- Departament d'Ensenyament (2018). *Competència Digital Docent del Professorat de Catalunya*. <https://bit.ly/3izEHVT>
- Lázaro Cantabrana, J. L. i Gisbert Cervera, M. (2015). La competència digital docent com a eina per garantir la qualitat en l'ús de les TIC en un centre escolar. *Universitas Tarraconensis*. <https://doi.org/10.17345/ute.2015.1.667>
- Lázaro, J. L., Usart, M. i Gisbert, M. (2019). La evaluación de la competencia digital docente: construcción de un instrumento para medir los conocimientos de futuros docentes. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 73-78. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.370>
- Serarols, J. (2019). *La implementació de les TIC en els centres educatius d'ensenyament secundari de Catalunya: propostes d'organització i gestió a partir d'estudis de cas*. UOC.
- Usart, M., Lázaro, J. L. I Gisbert, M. (2021). Validation of a tool for self-evaluating teacher digital competence. *Educación XX1*, 24(1), 353-373. <https://doi.org/10.5944/educXX1.27080>

La competencia digital docente en educación superior: el caso de Chile y Perú

¹JUAN SILVA QUIROZ
0000-0002-9817-402X
juan.silva@usach.cl

¹JUAN BECERRA MUÑOZ
¹Universidad de Santiago de Chile/Chile

Resumen

Los desafíos para la educación en el siglo XXI demandan que los docentes de educación superior sean competentes digitalmente, es decir, posean conocimientos, habilidades y actitudes para el uso eficiente e inteligente de las TIC (tecnologías de la información y la comunicación). La educación superior ha estado desafiada a innovar en sus prácticas docentes, centrando el aprendizaje en el estudiante, lo cual ha implicado la introducción de metodologías activas y las tecnologías digitales. Los docentes universitarios requieren desarrollar la competencia digital docente (CDD) para diseñar e implementar ambientes de enseñanza y aprendizaje mediados por las tecnologías. Así, para diseñar planes de formación de docentes, acompañamiento y políticas institucionales en la materia, es necesario evaluar la CDD. Esta investigación presenta un estudio sobre autoevaluación de la CDD en docentes de Educación Superior de Chile y Perú, aplicado durante el primer semestre de 2020 en forma en línea. El instrumento utilizado consideró la autoevaluación de la CDD de 427 docentes de universidades de Chile y Perú. Los resultados muestran un nivel de autopercepción medios-bajos para las cuatro dimensiones estudiadas.

Palabras clave: Competencia digital docente, educación superior, tecnologías digitales, autoevaluación.

Abstract

The challenges for education in the 21st century demand that higher education teachers are digitally competent, i.e., possess knowledge, skills, and atti-

tudes for the efficient and intelligent use of ICT. Higher education has been challenged to innovate in its teaching practices, focusing on student-centred learning, which has involved the introduction of active methodologies and digital technologies. University teachers need to develop teacher digital competence (CDD, for its acronym in Spanish) to design and implement technology-mediated teaching and learning environments. Thus, to design teacher training plans, support, and institutional policies on the subject, it is necessary to assess the CDD. This research presents a study on the self-assessment of the CDD in Higher Education teachers in Chile and Peru, applied online during the first semester of 2020. The instrument used considered the CDD self-assessment of 427 teachers from universities in Chile and Peru. The results show a medium-low level of self-perception for the four dimensions studied.

Key words: Teaching Digital Competence, Higher Education, Digital Technologies, Self-evaluation.

1. Introducción

Actualmente, la competencia digital es un desafío para la práctica pedagógica y la innovación educativa en Instituciones de Educación Superior (IES) (Zhao *et al.*, 2021). Algunos ejemplos de los principales desafíos que enfrentan las IES son el desarrollo de destrezas a nivel docente en la creación de contenidos, actualizar los métodos de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación e integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a entornos formativos y la aplicación de herramientas digitales innovadoras, como la gamificación y la realidad aumentada, entre otras (Fuentes *et al.*, 2019; Parra-González *et al.*, 2020).

Para aprovechar el potencial de las tecnologías digitales (TD) en Educación Superior, se requiere que los docentes desarrollen la competencia digital docente (Amhag *et al.*, 2019). En la definición que realiza Gutiérrez-Portlán (2014, p. 54) de competencia TIC en Educación Superior, destaca los aspectos principales que componen este término, definiéndola como:

[...] los valores, creencias, conocimientos, capacidades y actitudes para utilizar adecuadamente las tecnologías, incluyendo tanto los ordenadores como los diferentes programas e Internet, que permiten y posibilitan la búsqueda, el acceso, la organización y la utilización de la información con el fin de construir conocimiento.

Existe una creciente necesidad de desarrollar la competencia digital docente en la Educación Superior, favoreciendo de manera conjunta el desarrollo profesional de los docentes universitarios y el desarrollo de la competencia digital de estudiantes, fomentando a la vez el aprendizaje colaborativo y la autonomía (Domingo-Costolla, 2020; Sillat *et al.*, 2021). Para Salinas *et al.* (2014), será necesario que los docentes se desenvuelvan en el mundo digital, en la creación y distribución de contenidos y recursos, en diferentes contextos y con diferentes dispositivos. Aunque cada vez hay más estudios e investigaciones sobre esta competencia en enseñanza primaria y secundaria, las propuestas son menores si el contexto es el de la Educación Superior (Mengual y Roig, 2012; Sillat *et al.*, 2021).

Este trabajo es parte del Proyecto Erasmus INNOVAT, cuyo propósito es innovar en la docencia en Educación Superior a través de la introducción de metodologías activas y el uso de tecnologías digitales.

2. Objetivo

El objetivo de esta investigación es determinar el nivel de autoevaluación de la CDD en docentes de instituciones de Educación Superior de Chile y Perú.

3. Metodología

Los participantes corresponden a 427 docentes de universidades de Chile y Perú, 49,6% femenino y 50,3% masculino. Un 39,8% corresponden a universidades de Perú y 31,8% a universidades de Chile, 28,8% a otras instituciones. 41,9% son docentes *part time* o por horas de clases y 31,3% docentes de planta. 22% provienen del área ingeniería, y 73,3% poseen posgrado, un 77,1% ha tenido experiencia en cursos en modalidad virtual, y un 44,5% en MOOC.

Se utilizó un instrumento de autoevaluación de la CDD en Educación Superior en el contexto latinoamericano (Lázaro *et al.*, 2018), en el cual se definen 22 indicadores agrupados en cuatro dimensiones: (D1) didáctica, curricular y metodológica; (D2) planificación, organización, gestión de espacios recursos y tecnológi-

cos digitales; (D3) relacional, ética y seguridad y (D4) personal y profesional. Para cada dimensión, se definen cuatro niveles de desarrollo: principiante (1), medio (2), experto (3) y transformador (4), y la categoría no domina la competencia (0). Este instrumento posee, en general, las características métricas de fiabilidad deseable, el α de Cronbach es 0,934 y la ω de McDonald es 0,937.

El instrumento fue aplicado en línea a todos los docentes participantes del MOOC del proyecto INNOVAT el primer semestre de 2020. La muestra alcanzó 417 docentes y fueron quienes respondieron el instrumento durante el desarrollo del primer módulo del proyecto INNOVAT. El procesamiento y análisis de datos se realizó mediante el *software* IBM SPSS Statistics. Para analizar los resultados de la aplicación del instrumento y responder a las preguntas de investigación, se realizó, primero, un análisis descriptivo de los datos del instrumento de evaluación de la CDD a nivel de dimensión, y, posteriormente, se aplicaron diferentes pruebas estadísticas.

4. Resultados

Al comparar de manera descriptiva el índice de logro de la CDD se observa que el promedio presenta una leve superioridad (aproximadamente 5 %) a favor de los docentes peruanos. En efecto, los docentes chilenos presentan un nivel de logro de 48,4 % y para los docentes peruanos de 53 %.

Tabla 1. Nivel de autoevaluación de la CDD.

Dimensiones	Grupo	N	Media	Mediana	Desv. típ.
1. Didáctica, curricular y metodológica	Chile	134	1,904	1,833	0,842
	Perú	289	2,184	2,167	0,864
2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales	Chile	134	1,985	2,000	0,866
	Perú	289	2,193	2,200	0,847
3. Relacional éticos y seguridad	Chile	134	1,734	1,600	0,888
	Perú	289	1,958	1,800	0,862
4. Personal y profesional	Chile	134	2,098	2,000	0,839
	Perú	289	2,137	2,000	0,816

De acuerdo con el promedio, la dimensión dominante para los docentes chilenos es «Personal y profesional» (D4) y, para los docentes peruanos, «Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales» (D2). Por otro lado, en relación con la dimensión más desfavorable, para los docentes chilenos y peruanos es «Relación éticos y Seguridad» (D3).

Para establecer si las diferencias en las medias muestrales observadas a nivel descriptivos son significativas, y considerando que el país identifica un factor con dos niveles, se realizaron las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk), en la cual es rechazada en todos los casos (p -valor $< 0,05$) y pruebas de homogeneidad (Levene), siendo estas no rechazadas, por lo que se establece como método de comparación la estadística no paramétrica de Welch.

Tabla 2. Test para muestras independientes.

		Estadística	df	P
Índice de logro CD	Welch	-2,355	259	0,019
1. Didáctica, curricular y metodológica	Welch	-3,152	265	0,002
2. Planificación, organización y gestión de espacios y recursos tecnológicos digitales	Welch	-2,313	254	0,022
3. Relacional éticos y seguridad	Welch	-2,430	253	0,016
4. Personal y profesional.	Welch	-0,442	253	0,659

Los datos muestran que los docentes peruanos en todas las dimensiones, salvo la dimensión «Personal y profesional» (D4), presentan puntuaciones significativamente mayores que los docentes chilenos.

5. Conclusiones y discusión

La presente investigación ha tratado de analizar niveles de autoevaluación de la competencia digital docente y comprobar si existen diferencias entre docentes de educación superior de universidades de Chile y Perú. De acuerdo con los resultados, los niveles de autoevaluación de la competencia digital docente señalan que los docentes de Educación Superior de universidades de

Chile y Perú se encuentran en niveles medio-bajo, para las cuatro dimensiones estudiadas. Estos resultados son coherentes con otras investigaciones (Zhao *et al.*, 2021), en las que se indica que la mayoría de los estudiantes universitarios y los profesores tienen un nivel básico de competencia digital (Astuti *et al.*, 2021).

La competencia digital docentes es cada vez más importante para académicos de IES, porque les permite usar las tecnologías digitales en actividades de aprendizaje que facilitan la colaboración y el trabajo en equipo, y favorecen el aprendizaje autónomo. Existe esta necesidad creciente de CDD para acompañar la innovación y los desafíos que, por ejemplo, la pandemia ha planteado ante el escenario de la virtualización de la docencia (Sillat *et al.*, 2021).

Para lo anterior, se hace necesario realizar más estudios de la CDD en Educación Superior, y avanzar en la evaluación de estas competencias para diseñar planes formativos y tomar decisiones en el ámbito tecnológico que favorezcan el desarrollo de la CDD. Estas evaluaciones se pueden basar en marcos ya existentes y validados como DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017), Unesco (2019) o como en este caso en el trabajo de Lázaro *et al.* (2018), donde se proporcionan propuestas validadas para Latinoamérica, entre otros. En este sentido, Cabero-Almeñana *et al.* (2020), por ejemplo, a partir de consultas a expertos, destaca el uso de los marcos de CDD: DigCompEdu e INTEF (INTEF 2017).

Existe falta de investigaciones para evaluar el nivel CDD y las necesidades formativas de los profesores universitarios latinoamericanos. Es necesario el desarrollo de investigaciones que aporten conocimientos en la temática no solo para conocer el estado de la cuestión, sino para crear proyectos que permitan el desarrollo de estas competencias clave entre los docentes (De los Santos y Martínez, 2021). Esta investigación no se basa en un estudio de autopercepción, sino de autoevaluación, que es un avance y a la vez una limitación. La literatura en la actualidad sugiere en avanzar hacia estudios de evaluación de la CDD a partir de la solución de situaciones o problemas alineados con los indicadores a evaluar (Villa-Sánchez y Poblete-Ruiz, 2011). Una forma de aprovechar las ventajas de ambas modalidades de evaluación es unir este tipo de instrumentos mezclando pruebas de evaluación con otras de autoevaluación aplicadas al final de

la primera (Rosman, 2015). Este estudio podría replicar en universidades latinoamericanas, y realizar estudios locales y comparativos.

6. Referencias

- Amhag, L., Hellström, L. y Stigmar, M. (2019). Teacher Educators' Use of Digital Tools and Needs for Digital Competence in Higher Education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(4), 203-220. <http://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>
- Astuti, M., Arifin, Z., Mutohhari, F. y Nurtanto, M. (2021). Competency of digital technology: the maturity levels of teachers and students in vocational education in Indonesia. *Journal of Education Technology*, 5(2), 254-262.
- Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: The Use of the Expert Competence Coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 275-293. <https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.578>
- De los Santos, M. y Martínez A. (2021). Las Competencias Informacionales Observadas y Autopercebidas en el Profesorado Iberoamericano. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 96, 163-184 <https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.1.81358>
- Domingo-Coscolla, M., Bosco, A., Carrasco Segovia, S. y Sánchez Valero, J. A. (2020) Fomentando la competencia digital docente en la universidad: Percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-782. estudiantes y docentes. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.340551>
- Fuentes, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Analysis of the digital teaching competence: Key factor in the performance of active pedagogies with augmented reality. *REICE Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 17(2), 27-42.
- Gutiérrez-Portlán, I. (2014). Perfil del profesor universitario español en torno a las competencias en tecnologías de la información y la comunicación. *Pixel-Bit Revista de Medios y Educación*, 44, 51-65. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.04>
- INTEF (ed.) (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y Formación del Profesorado. <https://bit.ly/1Y88rd6>

- Lázaro, J., Gisbert, M. y Silva, J. (2018). Una rubrica para evaluar la competencia digital del profesor universitario en el contexto latinoamericano. *Edu-tec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 63, 1-14. <http://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.1091>
- Mengual, A. y Roig, R. (2012). La enseñanza y las competencias tic en el contexto universitario. En: *Las tecnologías de la información en contextos educativos: nuevos escenarios de aprendizaje*. Santiago de Cali: USC.
- Parra-González, M. E., López Belmonte, J., Segura-Robles, A. y Fuentes Cabrera, A. (2020). Active and emerging methodologies for ubiquitous education: Potentials of flipped learning and gamification. *Sustainability*, 12(2), 602.
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *Digital Competence of Educators Dig-CompEdu*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union.
- Rosman, T., Mayer, A. K. y Krampen, G. (2015). Combining self-assessments and achievement tests in information literacy assessment: Empirical results and recommendations for practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(5), 740-754. <https://doi.org/10.1080/02602938.2014.950554>
- Salinas, J., De Benito, B. y Lizana, A. (2014). Competencias docentes para los nuevos escenarios de aprendizaje. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 28(1), 145-163.
- Sillat, L. H., Tammets, K. y Laanpere, M. (2021). Digital Competence Assessment Methods in Higher Education: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11(8), 402.
- Unesco (2019). *Marco de competencias en materia de TIC para docentes*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Villa-Sánchez, A. y Poblete-Ruiz, M. (2014). Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 63(1), 147-170. <https://recyt.fecyt.es/index.php/BORDON/article/view/28910>
- Zhao, Y., Pinto, A. y Sánchez, M. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers y Education*, 168, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

EJE III: CIUDADANÍA DIGITAL RESPONSABLE

Competencia digital para la ciudadanía: hacia una «Brecha digital 0»: proyecto piloto en las Tierras del Ebro (Tarragona)

CARME HERNÁNDEZ-ESCOLANO

0000-0003-1083-5514

Fundació Universitat Rovira i Virgili-ARGET/España

¹VANESSA ESTEVE-GONZÁLEZ

0000-0001-5909-1099

vanessa.esteve@urv.cat

¹MERCÈ GISBERT CERVERA

0000-0002-8330-1495

¹Universitat Rovira i Virgili – Grupo de investigación ARGET/España

Resumen

Los adelantos digitales ofrecen nuevas oportunidades, pero también aparecen de nuevas brechas entre la ciudadanía (conectividad, infraestructura y capacitación). Es necesario contrarrestarlas, sobre todo entre grupos sociales más vulnerables que no están alfabetizados digitalmente, que no aprovechan las oportunidades de las redes ni generan una identidad digital positiva, etc. En este contexto conviene diseñar estrategias, innovadoras y formativas, orientadas a capacitar a la ciudadanía en la gestión de su contexto personal y social también con herramientas digitales.

El proyecto tiene un carácter eminentemente social y, en esta primera fase se realizó como prueba piloto en las cuatro comarcas de las Tierras del Ebro, ubicadas en el sur de la provincia de Tarragona (Cataluña, España) para impulsar el desarrollo de la competencia digital ciudadana (2020PGR-DIPTA-URV14 2020-2021).

Se inicia una línea de innovación orientada a la transferencia social de la competencia digital. Los ámbitos digitales se abordan en conexión con referentes territoriales y desde la cotidianidad del estar, bienestar y derechos en línea. Para ello, se plantea una herramienta de evaluación del punto de partida

de la competencia, un enfoque formativo en línea basado en retos, recursos y mapa digital contextuales, y la integración de experiencias en el territorio.

Palabras clave: Competencia digital, ciudadanía, brecha digital, transferencia social.

Abstract

The advances of the digital world offer new opportunities, also the apparition of new gap of connectivity, infrastructure and qualification of the citizenship. It is necessary to counter them especially between social groups more vulnerable, people that are not taught to read and write digitally, that do not know to take advantage of the opportunities that offer the networks neither generate a positive digital identity, etc. In this context is necessary to design strategies, innovative and formative, oriented to qualify to the citizenship so that it can manage his personal and social context also with digital tools.

The project has an essentially social character and, in this first phase made like pilot proof in the four regions of the *Earths of the Ebro*, situated in the south of the province of Tarragona (Catalonia/Spain) to promote the development of the citizen digital ability (2020PGR-DIPTA-URV14 2020-2021).

It initiates like this a line of social innovation transfer of the digital skills. The fields and digital commands tackle in connection with territorial referents and from the usual to be, welfare and rights online. For this poses a tool of evaluation of the starting point of the competition for the citizenship, the application of an on-line formative approach based in challenges, the preparation of resources and contextual digital map and the integration of experiences in the territory.

Key words: Digital competence, Citizenship, Digital Divide, Social Transfer.

1. Introducción

1.1. Ciudadanía digital

Los nuevos tiempos se orientan a un uso intensivo de la tecnología digital, y esta transformación digital de la sociedad requiere a la vez de competencias digitales que a menudo actúan como bisagra que tiene que ver con la posibilidad o no de elección (Arroyo, 2021). Habitamos ecosistemas digitales, el tiempo y el espacio se encuentran en un contexto de instantaneidad (Bauman, 2000), que están cambiando y orientando a un uso intensivo de las herramientas digitales, lo que implica la necesidad de planear experiencias de aprendizaje orientadas a capacitar a la ciudadanía en su uso.

Los adelantos del mundo digital nos ofrecen nuevas oportunidades, pero también facilitan la aparición de nuevas desigualdades, especialmente en cuanto a las infraestructuras digitales y la capacitación de la ciudadanía, que precisa contrarrestar sobre todo en los grupos sociales más vulnerables en el contexto digital (personas que no están alfabetizadas digitalmente, adolescentes y jóvenes que no saben cómo aprovechar las oportunidades que ofrecen las redes ni generan una identidad digital positiva, o desarrollan una capacidad crítica). A pesar de que los recursos no se distribuyen de manera equitativa, cada día nos resulta más fácil acceder a todo tipo de información, conectar con personas de todo el mundo y hacerlo a través de dispositivos móviles. Para reducir las desigualdades existentes, se parte de diez dominios digitales que se enmarcan en las competencias clave, organizados en tres grandes bloques:

Tabla 1. Diez dominios digitales (Richarson y Milovidov, 2017).

Estar en línea	Acceso e inclusión Aprendizaje y creatividad Competencia digital
Bienestar en línea	Ética y empatía Salud y bienestar e-Presencia y comunicaciones
Derechos en línea	Participación activa Derechos y responsabilidades Privacidad y seguridad Consumo responsable

La ciudadanía actual vive en comunidades que comprenden clases distintas y multiplicidad de entornos. El mundo en el que habita ha devenido una compleja transformación de la realidad física, con tecnologías, medios de comunicación digital y redes sociales. Por tanto, está frente a una nueva serie de retos y oportunidades, y vivencias, acto y elecciones de marca como ciudadanos digitales (Frau-Meigs *et al.*, 2017).

1.2. El proyecto Brecha Digital 0

En este contexto el grupo de investigación ARGET planteó un proyecto, en el marco de la convocatoria de la Diputación de Tarragona (2020PGR-DIPTA-URV14 2020–2021), orientado a diseñar y poner en práctica en las cuatro comarcas de las Tierras del Ebro (Terra Alta, Ribera de Ebro, Montsià y Baix Ebre) estra-

tegies tanto de innovación como de formación orientadas a capacitar a la ciudadanía de para gestionar su contexto personal y social desde una perspectiva digital de la cotidianidad.

Brecha Digital 0 se plantea como una oportunidad de innovación social para atender la vulnerabilidad de la ciudadanía y la socialización del conocimiento ante las diferencias que puede generar la intensificación de lo que es digital desde la perspectiva de conectividad, accesibilidad y competencia. Asimismo se plantea facilitar una aproximación al que es digital desde la cotidianidad, desde la autopercepción y con conexión con la comunidad de práctica. El proyecto se dirige a la ciudadanía, en un sentido amplio, para cualquier franja edad, se plantea desde una perspectiva de sensibilización en competencia digital.



Figura 1. Difusión del proyecto Brecha Digital 0 (ARGET, 2021).

Se plantea para el desarrollo de competencias clave y ciudadanía digital a partir de un aprendizaje que no se logra exclusivamente a través de la simple transmisión de conocimientos, sino que exige situaciones de reflexión, aprender de manera activa, acercándose a través de la práctica real.

La aproximación a la ciudadanía a las competencias se aborda desde una perspectiva multidimensional del sujeto y teniendo en cuenta que este vive y se desarrolla a nivel personal, social y profesional en un contexto digital cada día más complejo y en cambio permanente.

2. Objetivos

El objeto del proyecto se orienta a facilitar contextos, recursos y propuestas de actividades y retos que favorecen el desarrollo de competencias transversales de la ciudadanía de las Tierras del Ebro. En esta primera experiencia se plantea una primera prueba piloto, extensible a medio plazo a otros contextos territoriales.

De este modo se pretende evitar la exclusión social que podría provocar una desigualdad digital entre la ciudadanía, contando con la sinergia y la capacidad de dinamización de los referentes territoriales (Consejos Comarcales, Bibliotecas, Puntos TIC, Red Omnia, etc.).

En concreto, en torno a los siguientes propósitos:

- Crear comunidades de práctica a partir de referentes clave del territorio para el desarrollo de la competencia digital ciudadana.
- Promover la formación en competencia digital de la ciudadanía mediante acciones formativas *on line* de sensibilización a partir de micro píldoras a partir de un modelo basado en retos.
- Identificar, crear y visibilizar espacios y recursos digitales relacionados con el entorno a partir de un banco de recursos culturales, de uso digital, etc. y un mapa de ubicación de recursos territoriales disponibles para la ciudadanía del territorio.

3. Metodología

Se plantea un modelo metodológico en línea, en acceso abierto, y orientado al conjunto de la población (entre 16-80 años) a los recursos y actividad a partir de la creación de un entorno web *ad hoc* (www.bretxadigital.cat), espacio configurado para conectar desde diferentes dispositivos. Debido a la actual situación de pandemia por covid-19, la mayoría de las acciones se tuvieron que replantear en formato en línea.

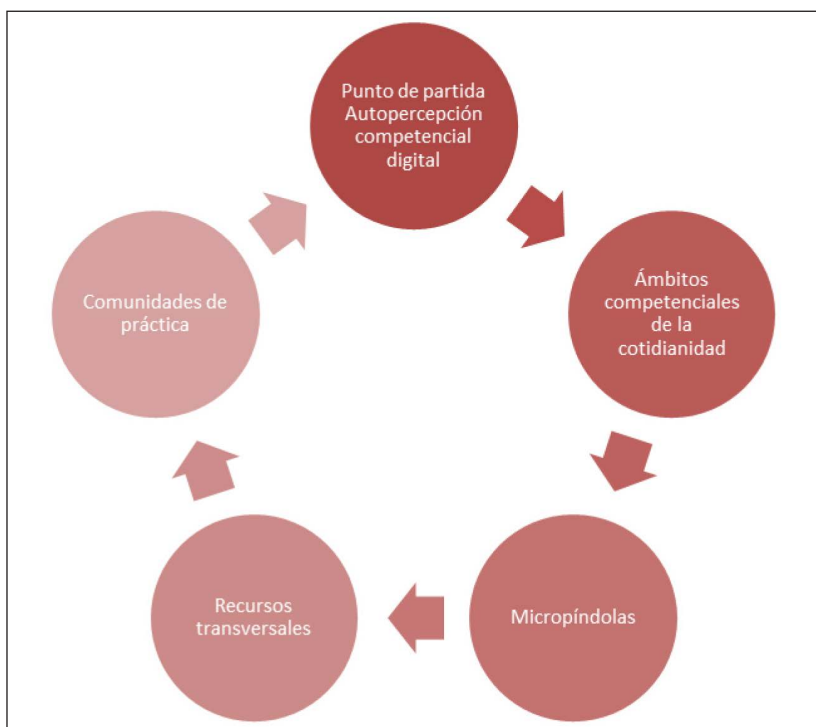


Figura 2. Modelo metodológico proyecto Brecha Digital 0 (ARGET, 2021).

3.1. Punto de partida: autopercepción de competencia digital

El punto de partida se centra en un cuestionario de autopercepción competencial adaptado a la ciudadanía a partir de los ámbitos planteados en el *Cuestionario de Competencia Digital Docente* (COMDID-A) (Usart *et al.*, 2020). Permite conocer el punto de

partida en competencia digital en el día a día de la tecnología digital, el grado en que se es capaz de utilizar las herramientas digitales en estas situaciones cotidianas. Dicha autoevaluación se centra en el nivel básico de competencia digital a partir de las respuestas a cuestiones cotidianas. Los resultados obtenidos han de servir a cada persona para tomar conciencia de cómo se encuentran ante diferentes situaciones relacionadas con el uso habitual de las tecnologías digitales.

Aunque hay que tener en cuenta que el marco científico considera que, en general en términos de nivel competencial, los sujetos tienden a autoevaluar su capacidad en un nivel más elevado del real (Esteve, 2015; Flannelly, 2001; Usart *et al.*, 2021). Además, se pone en evidencia una proporción inversa de la autopercepción, a menor competencia más positiva es la autopercepción de dominio, respecto a cuán estricto se es en la propia valoración, al menos en el contexto educativo (docente y estudiantes).

3.2. Ámbitos competenciales de la cotidianidad

La identificación de ámbitos competenciales de la cotidianidad ciudadana se ha realizado a partir de las necesidades detectadas entre los referentes territoriales y los ámbitos de expertise del equipo ARGET (Comunicación, Identidad digital, Ética y Seguridad en la Red, Búsqueda de Información, Género, Inclusión y accesibilidad digital, Redes sociales, Patrimonio cultural y Salud Digital).

3.3. Micropíldoras formativas en línea

A partir de acciones de sensibilización de la sociedad encaminadas a concienciar sobre la necesidad de desarrollar la competencia digital docente para hacer frente a situaciones de crisis. Por ejemplo, la de la covid-19, en que se ve reducida casi totalmente la movilidad y todos los procedimientos se digitalizan. La metodología de sensibilización-aprendizaje se plantea a través de retos, a partir de una cuestión clave, que da pie a poner en valor lo cotidiano, que se resuelve a desde la realización de actividades, autovaloración personal y la consulta de recursos específicos y transversales.

3.4. Recursos transversales

Definición de los criterios para la selección, creación y publicación de los recursos de carácter patrimonial (material e inmaterial), cultural y elaboración de recursos *ad hoc*. Elaboración de un mapa de recursos que señala los recursos del territorio que pueden servir para la formación o autoformación en aspectos relacionados con la competencia digital.

3.5. Comunidades de práctica

Identificación de los destinatarios intermediarios, la red de asesoramiento personalizado del territorio: referentes territoriales Puntos TIC/Bibliotecas/Consejos Comarcales, y la recopilación de buenas prácticas en el territorio.

4. Resultados

Ante la actual situación de pandemia por covid-19, la mayoría de las acciones presenciales previstas se replantearon en formato en línea, solo manteniendo alguna reunión puntual en el Campus URV en las Tierras del Ebro. Por este condicionante se optó por un modelo de sensibilización/formativo exclusivamente en línea dirigido al conjunto de la población de Tierras del Ebro a partir de un modelo metodológico basado en retos.

4.1. Punto de partida

Construcción de una herramienta de evaluación de la competencia digital de la ciudadanía a través de un modelo de autopercepción basado en 19 ítems en torno a las áreas:

- Área 1. Información y alfabetización de datos
- Área 2. Comunicación y colaboración
- Área 3. Creación de contenidos digitales
- Área 4. Seguridad
- Área 5. Resolución de problemas

4.2. Píldoras formativas

Se diseñaron e implementaron nueve píldoras formativas (figura 3) en formato virtual, para realizar actividad autodirigida y pensadas como apoyo a la dinamización de las competencias digitales en instituciones territoriales (Puntos TIC, Red Omnia, Bibliotecas, etc.) a partir de un enfoque por retos. A partir de una cuestión de inicio da pie la resolución de un reto para que el que se cuenta con recursos audiovisuales (vídeos), orientaciones, recursos de consulta específicos y transversales. Organizadas en torno a cinco fases:

- Fase 1. Cuestiones clave
- Fase 2. El reto
- Fase 3. Actividades
- Fase 4. ¿Cómo ha ido?
- Fase 5. ¿Quieres saber más?

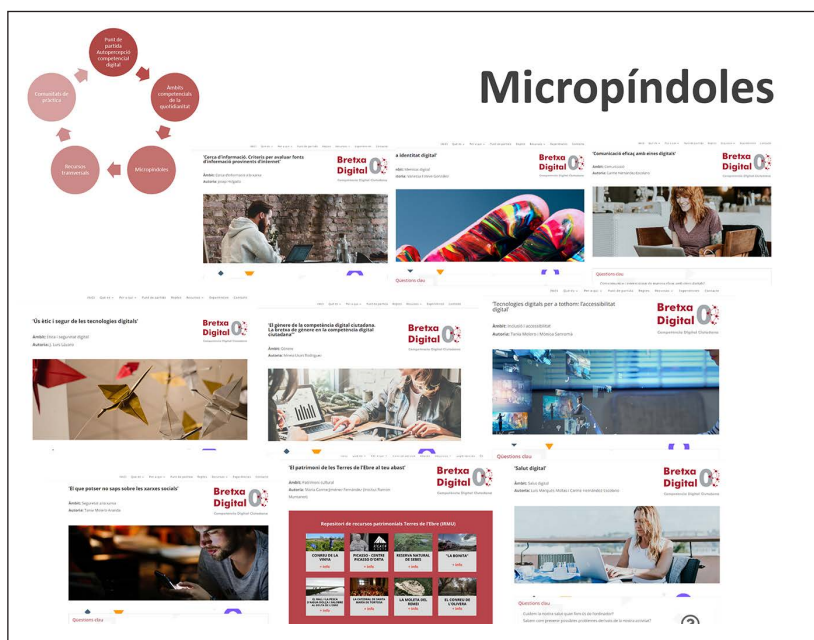


Figura 3. Ámbitos temáticos y micropíldoras formativas de Brecha Digital 0 (ARGET, 2021).

4.3. Recursos

La concreción de un espacio repositorio de recursos transversales (figura 4), ocho fichas específicas y representativas del territorio, 2 por cada una de las cuatro comarcas representadas, como un modelo de aproximación al uso cotidiano de la tecnología digital y su relación con el territorio. Así como la recopilación e integración de buscadores de patrimonio cultural de la zona y un catálogo de herramientas digitales. Así como un mapa de recursos en el territorio dirigidos al apoyo al desarrollo de la competencia digital entre la ciudadanía.



Figura 4. Repositorio de recursos transversales Brecha Digital 0 (ARGET, 2021).

4.4. Comunidades de práctica y referentes territoriales

El proyecto se ha realizado a través de la colaboración con el territorio, los agentes que tienen que ver con la dinamización y a partir de las sinergias establecidas con cada una de las entidades y tener en cuenta sus aportaciones y necesidades.

- Identificación de referentes territoriales para la constitución de comunidades de práctica (Consejos Comarcales, Bibliotecas, Puntos TIC, Red Omnia, etc.).

- Contacto y presentación en las redes territoriales (Colaboratorio Cat Sur).
- Primeros pasos para establecer contactos con CatSalut – Tierras del Ebro en el ámbito del proyecto.
- Estrecha colaboración con entidades dedicadas a la difusión del patrimonio cultural material e inmaterial, como es el caso del Instituto Ramon Muntaner (IRMU).
- Toma de contacto con diferentes referentes territoriales de las Tierras del Ebro, con el apoyo del Colaboratorio de las Tierras del Ebro (Ribera de Ebro) y del Servicio de Inclusión y Capacitación Digital de la Generalitat de Catalunya.
- Dirección General de Sociedad Digital Secretaría de Políticas Digitales (Generalitat de Catalunya).
- La articulación de una red de Puntos TIC, Red Òmnia, Bibliotecas, Consejos Comarcales del Territorio, Centros de Estudios, etc., que serán los referentes para mostrar a la ciudadanía el acceso a la actividad del proyecto: cuestionario de autopercepción, retos, etc., garantizando la accesibilidad, conectividad y la orientación ante dificultades de la ciudadanía.

5. Conclusiones y discusión

- El desarrollo del proyecto se vio afectado por la situación de pandemia y la dificultad del territorio para garantizar una conectividad óptima, disponer de escasos espacios de formación; asimismo, fue una oportunidad para experimentar la necesidades y dificultades de la ciudadanía para proseguir con el día a día en una situación de extrema necesidad de la tecnología digital y de disponer de una competencia digital usuaria que lo facilite.
- La importancia de generar redes, cadenas, para compartir conocimiento para el uso cotidiano de las herramientas digitales, así como la conexión de las distintas iniciativas y recursos de los distintos referentes del entorno. Los referentes territoriales son un elemento clave para la dinamización y expansión.
- La necesidad de aprovechar los recursos a partir de conocimiento ya existente, orientados a las necesidades de las personas y con visión de territorio.

- La readaptación de un proyecto y de su metodología y la generación de prototipos formativos a partir de la reflexión personal previa, de la toma de conciencia del punto de partida.
- La posibilidad de incidir en las políticas públicas desde entornos y experiencias concretas y territoriales, a partir del desarrollo de herramientas de utilidad práctica.
- Respecto a las líneas de futuro, está testar su utilidad y validez con los referentes territoriales e integrar conocimiento con perspectiva de utilidad, buenas prácticas del territorio, prácticas personales y/o profesionales.

6. Referencias

- Arroyo, L. (2021). *II Congrés Competències digitals. Competències digitals de la ciutadania en temps de pandèmia*. Conferencia inspiradora. Barcelona: ACTIC.
- Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Esteve, F. (2015). *La competencia digital docente: Análisis de la autopercepción y evaluación del desempeño de los estudiantes universitarios de educación por medio de un entorno 3D*. Universitat Rovira i Virgili.
- Frau-Meigs, D., O'Neill, B. Soriani, A. y Tomé, V. (2017). *Digital Citizenship Education Overview and new perspectives*, vol. 1. Consejo de Europa.
- Richardson, J. y Milovidov, E. (2017). *Digital Citizenship Education - Multi-Stakeholder Consultation Report*. Estrasburgo: Consejo de Europa.
- Usart, M., Lázaro, J. L. y Gisbert, M. (2020). Validación de una herramienta para autoevaluar la competencia digital docente. *Educación XXI*, 24(1). <https://doi.org/10.5944/educxx1.27080>
- Vásquez Bronfman, S. (2011). Comunidades de práctica. *Educar*, 47, 1, 51-68. <https://www.raco.cat/index.php/Educar/article/view/244622>
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.

La accesibilidad en el contenido web: diseño y validación

TANIA MOLERO-ARANDA

0000-0002-1470-4549

tania.molero@urv.cat

Universitat Rovira i Virgili – Grupo de investigación ARGET/España

Resumen

La presente comunicación describe el proceso de diseño y validación del contenido de un apartado específico de la página web del proyecto SIT: consejos para emergencias. El diseño de este apartado parte de una revisión narrativa y análisis de la literatura científica y documental, y una validación formal del contenido del apartado web en términos de accesibilidad cognitiva y lectura fácil como parte de una iteración de la fase de pilotaje del DBR (*Design-Based Research*) que enmarca la investigación. En cuanto a la revisión de la literatura, destacamos el análisis de 4 documentos que comprenden materiales y guías relacionadas con la seguridad y las emergencias, y recomendaciones y directrices de actuación ante estas para personas con discapacidad intelectual. También destacamos el uso de las directrices para la accesibilidad del contenido web 2.1 (WCAG2.1), el diseño universal para el aprendizaje (DUA) y las pautas para la elaboración de materiales en lectura fácil para el diseño de los consejos para emergencias. Los resultados de la validación por parte de un equipo de personas con DI muestra que los mensajes diseñados son comprensibles para personas con DI (discapacidad intelectual) y cumplen con la Norma UNE 153101:2018 EX sobre lectura fácil.

Palabras clave: Emergencias, discapacidad intelectual, tecnologías digitales, accesibilidad.

Abstract

This communication describes the process of design and validation of the content of a specific section of the SIT project website: tips for emergencies. The design of this section is based on a narrative review and analysis of the scientific and documentary literature, and a formal validation of the content of the

web section in terms of cognitive accessibility and easy reading as part of an iteration of the piloting phase of the DBR that frames the investigation. Regarding the literature review, we highlight the analysis of 4 documents that include materials and guides related to safety and emergencies, and recommendations and guidelines for action on them for people with intellectual disabilities. We also highlight the use of the guidelines for the accessibility of web content 2.1 (WCAG2.1), the universal design for learning (UDL) and the guidelines for the development of easy-to-read materials for the design of emergency tips. The results of the validation by a team of people with ID shows that the designed messages are understandable for people with ID and comply with the UNE 153101: 2018 EX Standard on easy reading.

Key words: Emergencies, intellectual disability, digital technologies, accessibility.

1. Introducción

A los numerosos retos a los que deben hacer frente las personas con una discapacidad intelectual (DI), se les debe sumar la comprensión de situaciones complejas no planificadas, como pueden ser las emergencias, así como las normas o instrucciones que se deben seguir en el caso de encontrarse con una de ellas (Molero-Aranda, 2021). Debería cambiarse la óptica desde la que vemos o atendemos las particularidades de este colectivo, para diseñar propuestas, materiales e incluso políticas que incluyan esta diversidad, favoreciendo así su inclusión y participación plena en la sociedad (Toboso, 2018).

El desarrollo de propuestas innovadoras que ayuden a este y otros colectivos a sobrellevar estas dificultades son muy necesarias, sobre todo si tenemos en cuenta que la seguridad es un derecho fundamental para todos (Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, 2003; Jiménez, 2011).

Ante esta necesidad nace el proyecto SIT: *Safety, Inclusión and Technology*, entre cuyos objetivos encontramos el de diseñar recursos y herramientas digitales accesibles para la sensibilización, educación e intervención en seguridad de las personas con DI, implicando en el proceso a personas con DI, familias, profesionales de la seguridad y emergencias, y profesionales de la intervención socioeducativa (ARGET, 2018).

1.1. La discapacidad intelectual

Según recoge la American Psychiatric Association (2013) en el DSM-V y la Asociación Americana sobre la Discapacidad Intelectual y el Desarrollo (Schalock *et al.*, 2021), la DI se define como una discapacidad caracterizada por presentar (1) limitaciones significativas en el funcionamiento intelectual y (2) en la conducta adaptativa, repercutiendo en las habilidades sociales y en las actividades diarias, todo ello (3) en la etapa de desarrollo.

La DI también se puede presentar junto a otras discapacidades como puede ser en el caso del trastorno del espectro autista (TEA). Ambas discapacidades comparten rasgos característicos en cuanto a las habilidades sociales relacionadas con las conductas verbales y no verbales propias de las interacciones sociales, y en actividades diarias como la planificación del tiempo y el espacio (APA, 2013).

Por todo lo descrito anteriormente, las personas con DI precisan de intervenciones que les ayuden a comprender el mundo que les rodea e incluso poder anticipar situaciones, sobre todo aquellas que les puedan generar estrés. La información estructurada y el uso de imágenes o pictogramas les pueden ayudar a entender el entorno de manera más eficaz. Por ello, las historias sociales son una buena herramienta para hacerlo (Martos y Llorente, 2013; Baixauli *et al.*, 2017). Estas son narraciones escritas fáciles de comprender que acompañadas de imágenes o pictogramas ofrecen pasos sencillos para proceder ante situaciones cotidianas ejemplificando cómo actuar mediante pautas simples (Gallardo *et al.*, 2019).

1.2. Tecnologías digitales y diseño universal

Las tecnologías digitales (TD) han irrumpido en las actividades humanas diarias (Flórez *et al.*, 2017), favoreciendo en muchas ocasiones el acceso a la información y a materiales digitales que de otra manera no podría haberse hecho. Sin embargo, debemos seguir trabajando en el diseño universal (DU) de todas estas tecnologías para garantizar el acceso de todas las personas independientemente de cualesquiera que sean sus capacidades, tal como se define en el instrumento de Ratificación de la Convención so-

bre los derechos de las personas con discapacidad (Jefatura del Estado, 2006).

En este sentido, y partiendo de la idea de que las TD se han convertido en potentes herramientas para fomentar la calidad de vida de las personas con DI, así como contribuir en su autonomía y participación social (Simplican *et al.*, 2018), se hace más necesaria la implementación de directrices que faciliten el acceso a, en este caso, contenido web.

Este es precisamente el cometido de la Directrices para la accesibilidad del contenido web 2.1 (en inglés *Web Content Accessibility Guidelines*, WCAG) (2018) publicadas por el *World Wide Web Consortium* (W3C). Estas establecen un conjunto de principios y pautas para hacer que el contenido digital, presente tanto en dispositivos de escritorio como en dispositivos móviles, sea más accesible para las personas que presentan algún tipo de discapacidad, especialmente aquellas con discapacidades cognitivas y dificultades de aprendizaje (W3C, 2018).

Estas directrices no son el único marco de referencia para el diseño de materiales digitales accesibles. El diseño universal para el aprendizaje (DUA) (CAST, 2018), ofrece un conjunto de pautas para garantizar las mismas oportunidades de aprendizaje para todos poniendo en valor el potencial de las TD para ello.

Por último, destacamos la *lectura fácil* como método para hacer que documentos, textos informativos, páginas web, entre otros, sean más comprensibles y fáciles de entender para personas con dificultades de comprensión lectora, cuyas pautas se recogen en la Norma UNE 153101:2018 EX (UNE, 2018). Además, la Ley 13/2014, del 30 de octubre, de Accesibilidad de Cataluña recoge el derecho a acceder a la información en este formato (Generalitat de Catalunya, 2015).

2. Objetivo

El objetivo de esta comunicación es explicar el proceso de diseño y desarrollo del contenido web del proyecto SIT, en concreto del apartado destinado a los consejos sobre emergencias.

3. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto, se ha utilizado la metodología de la investigación basada en el diseño (Designed Based Research, DBR) (Van den Akker *et al.*, 2006), cuya sistematización, basada en la ejecución de diversos ciclos iterativos para el análisis, diseño, desarrollo y evaluación de los productos diseñados, ayuda al refinamiento de estos.

A lo largo del proceso, se han utilizado diferentes métodos y estrategias de recogida y análisis de datos con la participación de diversos profesionales.

En esta ocasión, vamos a centrar nuestra atención en la tercera iteración (figura 1) de la fase de pilotaje a través de la cual diseñamos y validamos el contenido web del apartado destinado a los consejos sobre emergencias. Para ello, se realizó en primer lugar una revisión narrativa y análisis de la literatura científica y documental, y posteriormente, se realizó una validación formal del contenido del apartado indicado en términos de accesibilidad cognitiva y lectura fácil.

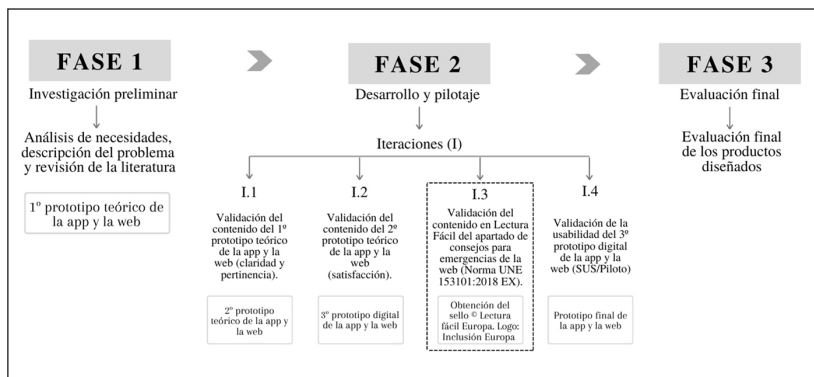


Figura 1. Fases de la investigación. Fuente: elaboración propia.

3.1. Revisión y análisis de la literatura

Con el fin de explorar la existencia de materiales y guías relacionadas con la seguridad y las emergencias, así como hallar recomendaciones y directrices de actuación ante estas para personas con DI, se realizó una búsqueda en los principales buscadores de internet: Google y Google Scholar.

En esta revisión también recuperamos algunos de los materiales encontrados en la fase preliminar del estudio para la elaboración del contenido.

3.2. Validación del contenido

Una vez diseñado el contenido del apartado, se procedió a su validación formal mediante la contratación de los servicios de validación en accesibilidad cognitiva del Grupo Cooperativo TEB Sant Andreu, quienes a través de un equipo de expertos con DI (4) y personal facilitador (2), evalúan las barreras de comprensión de diversos productos, edificios o actividades elaborando un informe técnico recogiendo las propuestas de mejora para obtener el certificado que autoriza el uso del logotipo de Inclusion Europe sobre Lectura Fácil (TEB grup cooperatiu, 2016) según define la norma UNE 153101:2018 EX sobre Lectura Fácil (UNE, 2018).

4. Resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos con cada uno de los métodos y estrategias de recogida y análisis de datos.

4.1. Revisión y análisis de la literatura

Gracias a la búsqueda de materiales y guías relacionadas con la seguridad y las emergencias, y recomendaciones y directrices de actuación ante estas para personas con DI, destacamos el análisis realizado de los siguientes materiales:

- *Què cal fer en cas d'emergència? Consells per a l'autoprotecció* (Gencat, s. f.).
- *Prevención de la violencia de género hacia las mujeres con discapacidad intelectual o del desarrollo* (Plena Inclusión Madrid y Comunidad de Madrid, 2017).
- *Protección de niños y jóvenes con autismo contra la violencia y el abuso* (Hughes, 2015).
- *Atención a personas con discapacidad en emergencias en el Colegio Universitario de Cartago* (Arias, 2020).

Además, con el fin de tener claras las directrices de diseño de materiales accesibles y en lectura fácil, así como de elaborar correctamente las historias sociales con pictogramas, revisamos los documentos:

- *El diseño universal para el aprendizaje (DUA)* (CAST, 2018).
- *Cognitive Accessibility User Research (W3C, 2015)*.
- *Las Directrices para la Accesibilidad del Contenido Web (WCAG 2.1)* (W3C, 2018).
- *Guidelines for easy-to-read materials* (Nomura et al., 2010).
- *Tutorial CAA – Cómo elaborar una historia social con pictogramas* (Muñoz, s. f.)

Con la información extraída de todos estos materiales, elaboramos el contenido de los 8 tipos de emergencias (tabla 1) que recoge la web del proyecto SIT.

Tabla 1. Tipologías de emergencias recogidas en la web del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Pérdida o desorientación	
Situación de estrés	
Accidentes domésticos:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Heridas y cortes</i> • <i>Caidas y torceduras</i> • <i>Riesgo de electrocución</i> • <i>Intoxicación y asfixia</i> • <i>Riesgo por quemaduras</i> • <i>Golpes y vuelcos</i>
Accidentes de tráfico	
Situaciones de violencia	
Incendio interior	
Riesgo químico	
Inundación exterior	

Se diseñaron un total de 29 historias sociales en castellano y catalán con más de trescientos pictogramas. Además, cada una de las frases de las diversas historias sociales se pueden escuchar en ambos idiomas, siguiendo las directrices del WCAG2.1 y el DUA en cuanto a la variedad de presentación de la información.

4.2. Validación del contenido

Una vez diseñado el contenido, se envió al Grupo Cooperativo TEB Sant Andreu para su valoración en cuanto a accesibilidad cognitiva.

Algunos de los comentarios recogidos en el informe técnico de validación estaban relacionados con:

- Incorporar más información introductoria respecto al tipo de información que se podrá encontrar en este apartado de la página web.
- Simplificar los títulos de los apartados «Riesgo de electrocución» y «Riesgo por quemaduras» por «Electrocución» y «Que-maduras», respectivamente, puesto que el riesgo ya viene implícito en todos los accidentes y/o emergencias.
- Algún miembro del equipo validador presento dificultades en la comprensión de diversos pictogramas que fueron sustituidos.
- Revisar la redacción de algunas historias sociales que no estaban escritas en primera persona como el resto.
- Algunas palabras poco comprensibles que podían sustituirse por otras más sencillas propuestas por el equipo validador.
- Incorporar alguna frase más en según qué historias sociales para recalcar aspectos importantes.
- Incorporar aspectos que si se pueden hacer después de aquellos que no se deberían hacer para dar opciones de conductas correctas.

Con la corrección de las aportaciones facilitadas por el equipo validador, obtuvimos el certificado de acreditación del contenido en lectura fácil por el que podremos incorporar el sello Inclusion Europe sobre Lectura Fácil (© Lectura fácil Europa. Logo: Inclusion Europa) en este apartado de la página web del proyecto.

5. Conclusiones y discusión

Garantizar los derechos de todas las personas empieza por hacer que toda la información que nos rodea y nos ayuda a comprender el entorno en el que vivimos sea accesible para todos. Este es uno de los propósitos que persigue el proyecto SIT desde la pers-

pectiva de la formación en seguridad mediante un entorno web accesible que incorpora historias sociales y textos en lectura fácil, validado por un equipo de personas con DI, colectivo al que va dirigido todo este trabajo.

En esta ocasión se ha compartido el proceso de diseño y elaboración del contenido de uno de los apartados de la página web del proyecto, cuya validación ha sido muy positiva y con la que se ha obtenido el sello Inclusion Europe sobre Lectura Fácil.

6. Referencias

- American Psychiatric Association (APA) (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5*. Arlington: American Psychiatric Publications
- ARGET (2018). *SIT: Safety, Inclusion & Technology*. <https://bit.ly/3x7MqhC>
- Arias Bogantes, G. (2020). *Atención a personas con discapacidad en emergencias en el Colegio Universitario de Cartago*. Colegio Universitario de Cartago Comisión Institucional en Accesibilidad y Discapacidad. <https://bit.ly/3i4aazt>
- Baixauli, I., Roselló, B., Berenguer, C., Colomer, C. y Grau, D. (2017). Intervenciones para promover la comunicación social en niños con trastornos del espectro autista. *Revista de Neurología*, 64(1), 39-44. <http://dx.doi.org/10.33588/rn.64S01.2017013>
- Center for Applied Special Technology, CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2* [graphic organizer]. Wakefield: Author. <https://bit.ly/3f0qJHx>
- Flórez Romero, M., Aguilar Barreto, A. J., Hernández Peña, Y. K., Salazar Torres, J. P., Pinillos Villamizar, J. A. y Pérez Fuentes, C. A. (2017). Sociedad del conocimiento, las TIC y su influencia en la educación. *Revista Espacios*, 38(35).
- Gallardo Montes, C., Caurcel Cara, M., Rodríguez-Fuentes, A. y Cappe-rucci, D. (2019). Historias sociales en los Trastornos del Espectro Autista: plataformas webs y apps. *EduTicInnova. Revista De Educación Virtual*, 0(7), 09-25
- Gencat (s. f.). *Què cal fer en cas d'emergència? Consells per a l'autoprotecció*. Departament d'Interior. <https://bit.ly/3f8N4p6>
- Generalitat de Catalunya (2015). *Llei d'accessibilitat*. Col·lecció lectura fácil, 6. <https://bit.ly/3iQEf4k>

- Hughes, C. (2015) *Protección de niños y jóvenes con autismo contra la violencia y el abuso*. Autismo Burgos. <https://bit.ly/3fVwPv4>
- Jefatura del Estado (2008). Instrumento de Ratificación de la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad, hecho en Nueva York el 13 de diciembre de 2006. *BOE*, núm. 96. <https://www.boe.es/boe/dias/2008/04/21/pdfs/A20648-20659.pdf>
- Jiménez Lara, A. (2011). *El estado actual de la accesibilidad de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)*. Observatorio Fundación Vodafone-CERMI. Madrid: Cinca.
- Martos, J. y Llorente, M. (2013). Tratamiento de los trastornos del espectro autista: unión entre la comprensión y la práctica basada en la evidencia. *Revista de Neurología*, 57(1), 185-191. <http://dx.doi.org/10.33588/rn.57S01.2013264>
- Molero-Aranda, T., Lázaro, J. L., Vallverdú-González, M. y Gisbert, M. (2021). Tecnologías Digitales para la atención de personas con Discapacidad Intelectual. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 265-283. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.27509>
- Muñoz Rey-Stollel, C. (s. f). Tutorial CAA – Cómo elaborar una historia social con pictogramas. <https://aulaabierta.arasaac.org/minitutoriales-caa-elaborando-una-historia-social-con-pictogramas-2>
- Nomura, M., Nielsen, G. S. y Tronbacke, B. (2010). Guidelines for easy-to-read materials. *IFLA Professional Reports*, 120.
- Plena Inclusión Madrid y Comunidad de Madrid (2017). *Prevención de la violencia de género hacia las mujeres con discapacidad intelectual o del desarrollo*. Comunidad de Madrid. <https://bit.ly/3fxyt6X>
- Schalock, R. L., Luckasson, R. y Tassé, M. J. (2021). *Intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and systems of supports*. Washington: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.
- Simplican, S. C., Shivers, C., Chen, J. y Leader, G. (2018). «With a Touch of a Button»: Staff perceptions on integrating technology in an Irish service provider for people with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 31(1), e130-e139
- TEB Grup Cooperatiu (2016). *Serveis de suport a l'accessibilitat cognitiva*. <https://www.teb.org/portfoli/serveis-accessibilitat-cognitiva/?portfolioCats=683>
- Toboso Martín, M. (2018). Diversidad funcional: hacia un nuevo paradigma en los estudios y en las políticas sobre discapacidad. *Política y Sociedad*, 55(3), 783-804 <http://dx.doi.org/10.5209/POSO.56717>

- UNE (2018). *Lectura Fácil. Pautas y recomendaciones para la elaboración de documentos*. <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0060036>
- Unión Europea (2003). Carta de derechos fundamentales. *Diario oficial de las comunidades europeas*, 18, 1-22.
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S. y Nieveen, N. (2006). *Educational Design Research*. Londres: Routledge.
- World Wide Web Consortium, W3C (2015). *Cognitive Accessibility User Research*. <https://www.w3.org/TR/coga-user-research>
- World Wide Web Consortium, W3C (2018). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1*. <https://www.w3.org/TR/WCAG21>

Sobre los coordinadores

Carme Grimalt-Álvaro

Doctora en Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales (Universitat Autònoma de Barcelona), investigadora de la Universitat Rovira i Virgili y miembro del grupo de investigación Applied Research Group in Education and Technology (ARGET). Su trabajo se centra en dos grandes ejes: la enseñanza y aprendizaje de las disciplinas STEM con herramientas digitales y la promoción de la equidad educativa en STEAM.

Luis Marqués-Molíás

Doctor en Educación Física por la Universidad de Zaragoza y Máster en Tecnología Educativa por la Universitat Rovira i Virgili. Miembro del grupo de investigación Applied Research Group in Education and Technology (ARGET). Desarrolla su labor en torno al uso de las TIC en educación física, con especial atención a la competencia digital del profesorado y a la promoción de la salud a través de la EF, considerando al maestro de EF como agente promotor de salud en la comunidad educativa.

Ramon Palau

Doctor en tecnología educativa por la Universitat Rovira i Virgili. Actualmente trabaja como investigador en grupo de investigación Applied Research Group in Education and Technology (ARGET) y es docente en la Facultat de Ciències de l'Educació i

Psicología de la Universitat Rovira i Virgili. Su trabajo pivota sobre *smart classrooms*, *flip* y competencia digital docente.

Josep Holgado

Maestro, profesor de educación secundaria, pedagogo y doctor en Pedagogía por la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología (FCEP) de la Universitat Rovira i Virgili (URV). Máster en Tecnología Educativa: diseño de materiales i entornos de formación. Forma parte del grupo de investigación Applied and Research Group in Education and Tecnology (ARGET). Sus líneas de investigación están relacionadas con la formación permanente y continua del profesorado, la alfabetización multimodal, la ludificación, las simulaciones 3D en educación y su uso como un recurso de les tecnologías del aprendizaje y del conocimiento en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Cristina Valls

Doctora en Biología (Universitat de Lleida), profesora de Didáctica de les Ciencias Experimentales en los grados de Educación (Universitat Rovira i Virgili) e investigadora del grupo de investigación Applied Research Group in Education and Technology (ARGET). Su trabajo se centra en dos grandes ejes: la enseñanza y aprendizaje de las disciplinas STEM con herramientas digitales y el desarrollo del pensamiento computacional en futuros docentes de educación primaria e infantil.

Carme Hernández-Escolano

Pedagoga (Universitat de Barcelona), doctora en Pedagogía (Universitat Ramon Llull, URL), investigadora del grupo PSITIC (URL), y profesora y tutora de trabajos de fin de máster en el Máster de Profesorado (Universidad Isabel I). Sus líneas de investigación y transferencia son la comunicación y la innovación educativa y social. Colaboradora docente y consultora pedagógica de instituciones universitarias en el desarrollo competencial docente y la innovación educativa y social, con integración intensiva de la tecnología educativa. Formó parte del equipo ARGET en la organización del FIET 2021.

Índice

Introducción	11
--------------------	----

EJE I: PROCESO EDUCATIVO EN CONTEXTOS DIGITALES

1. L'educació híbrida a Catalunya: valoració del professorat	15
1. Introducció	16
2. Objectius	17
3. Metodologia	18
4. Resultats	19
5. Conclusions i discussió	22
6. Referències	23
2. Evaluación y formación de la competencia digital docente: el caso de un centro educativo	25
1. Introducción	26
2. Objetivos	27
3. Metodología	28
3.1. Muestra de estudio	28
3.2. Instrumento	29
3.3. Fases de la investigación	30
4. Resultados	31
5. Conclusiones y discusión	34
6. Referencias	34

3. El nivel de competencia digital docente en los estudios de magisterio	37
1. Introducción	38
1.1. Conceptualización de la CDD	39
1.2. La competencia digital docente en los estudios de magisterio en la UAB	39
2. Objetivos	40
3. Metodología	40
4. Resultados	41
5. Conclusiones y discusión	43
6. Referencias	44
4. Ambient intelligence for smart classrooms: schools perception of the need to regulate environmental conditions	45
1. Introduction	46
2. Objectives	48
3. Method	48
4. Results	49
5. Discussion and conclusions	51
6. Funding	51
7. Acknowledgments	52
8. References	52
5. Desarrollo competencial digital y didáctico docente universitario en contextos de emergencia sanitaria en el Perú: resultados del programa formativo de capacitación docente en universidades públicas	55
1. Introducción	57
1.1. Punto de partida: el contexto	57
1.2. Competencias docentes y nuevo contexto	58
1.3. Desarrollo Competencial Docente en el contexto digital	59
2. Objetivos	59
3. Metodología	60
4. Resultados	61
5. Conclusiones y discusión	65
6. Referencias	66

6. Las tecnologías de información y comunicación en el plan de desarrollo de la Universidad de Nariño	69
1. Introducción	70
2. Metodología	71
3. Resultados	72
4. Conclusiones y discusión	76
5. Referencias	77
7. Desplegament i validació de la competència digital metodològica en els estudis d'educació: <i>la carpeta d'aprenentatge de la competència digital docent</i> . Procés de creació i validació.	79
1. Introducció	80
2. La carpeta d'aprenentatge de les CDD	81
2.1. Concepte	81
2.2. Estructura de la carpeta de competències digitals docents.	82
3. Avaluació	83
3.1. Passos.	83
3.2. Eines per construir carpetes d'aprenentatge digitals.	84
4. Procés de creació i validació	85
5. Agraïments	91
6. Referències	91
8. Pautas para el diseño instruccional bajo el modelo <i>flipped learning</i> en educación superior: análisis desde el modelo ADDIE.	93
1. Introducción	94
2. Objetivos.	96
3. Metodología	96
4. Resultados y discusión	98
4.1. Análisis.	98
4.2. Diseño	99
4.3. Desarrollo	99
4.4. Implementación.	99
4.5. Evaluación	102
5. Conclusiones	103
6. Referencias	103

EJE II: PROCESOS DE INTEGRACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN Y LA
INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA

9. Píldoras de ciencia con tecnología digital como elementos de motivación e innovación en el aprendizaje de las ciencias	109
1. Introducción	110
2. Objetivos.	111
3. Metodología	112
4. Resultados.	113
5. Conclusiones y discusión	115
6. Referencias	116
10. Evaluación de la competencia digital de estudiantes de Primaria: una experiencia piloto	119
1. Introducción	120
2. Objetivos.	121
3. Metodología	122
4. Resultados.	122
5. Discusión y conclusiones	125
6. Agradecimientos	126
7. Referencias	126
11. Movimiento <i>maker</i> y robótica en la Educación Primaria	129
1. Introducción	130
2. Metodología	131
2.1. Muestra	132
3. Resultados.	133
3.1. Nivel organizacional	133
3.2. Prácticas docentes	134
3.3. Competencias del alumnado	134
3.4. Interacciones	135
4. Conclusiones y discusión	136
5. Referencias	137
12. Estudi de la maduresa digital d'un centre educatiu: anàlisi de les debilitats i les forteses.	139
1. Introducció	140
2. Objectius.	141
3. Mètode	141
3.1. Enfocament metodològic.	141

3.2. Context i participants	141
3.3. Instrument d'obtenció d'informació	142
4. Resultats	142
4.1. Resultats a nivell global de la CDD	143
4.2. Resultats per dimensions	143
4.3. Resultats per indicadors	144
D1. Didàctica, curricular i metodològica	144
D2. Planificació, organització i gestió d'espais i recursos tecnològics digitals	145
D3. Relacional, ètica i seguretat	146
D4. Personal i professional	147
5. Conclusions i discussió	148
6. Agraïments	149
7. Referències	149
13. La competencia digital docente en educación superior: el caso de Chile y Perú	151
1. Introducción	152
2. Objetivo	153
3. Metodología	153
4. Resultados	154
5. Conclusiones y discusión	155
6. Referencias	157

EJE III: CIUDADANÍA DIGITAL RESPONSABLE

14. Competencia digital para la ciudadanía: hacia una «Brecha digital 0»: proyecto piloto en las Tierras del Ebro (Tarragona)	161
1. Introducción	162
1.1. Ciudadanía digital	162
1.2. El proyecto Brecha Digital 0	163
2. Objetivos	165
3. Metodología	166
3.1. Punto de partida: autopercepción de competencia digital	166
3.2. Ámbitos competenciales de la cotidianidad	167
3.3. Micropíldoras formativas en línea	167
3.4. Recursos transversales	168
3.5. Comunidades de práctica	168
4. Resultados	168

4.1. Punto de partida	168
4.2. Píldoras formativas	169
4.3. Recursos	170
4.4. Comunidades de práctica y referentes territoriales	170
5. Conclusiones y discusión	171
6. Referencias	172
15. La accesibilidad en el contenido web: diseño y validación	173
1. Introducción	174
1.1. La discapacidad intelectual	175
1.2. Tecnologías digitales y diseño universal	175
2. Objetivo	176
3. Metodología	177
3.1. Revisión y análisis de la literatura	177
3.2. Validación del contenido	178
4. Resultados	178
4.1. Revisión y análisis de la literatura	178
4.2. Validación del contenido	180
5. Conclusiones y discusión	180
6. Referencias	181
Sobre los coordinadores	185

Tecnología educativa para los retos de la era digital

La edición del Fórum Internacional de Educación y Tecnología (FIET) de 2021 supuso una nueva oportunidad para reunir a expertos y expertas del ámbito educativo a escala mundial con la finalidad de generar un espacio de intercambio constructivo. Este libro recoge las aportaciones más relevantes que se presentaron durante los días del FIET en forma de comunicaciones científicas y que pretenden promover la reflexión y la transformación en torno a la investigación y la innovación educativa en la era digital. En este volumen, el conjunto de comunicaciones se estructura en tres ejes temáticos, que son los mismos que han articulado el relato del congreso: procesos educativos en contextos digitales (eje I); procesos de integración y transferencia de la investigación y la innovación en tecnología educativa (eje II); y ciudadanía digital responsable (eje III).

Estas comunicaciones son una oportunidad para conocer los diferentes ámbitos de innovación e investigación en el ámbito de la tecnología educativa. Recoger evidencias de la realidad educativa nos permitirá generar nuevos conocimientos que, una vez transferidos, representarán una base fundamental para asegurar el avance, la modernización y la mejora de la calidad de los procesos educativos entendidos en contextos digitales.

El FIET 2021 ha constituido un foro de debate y de cocreación con visión internacional, al mismo tiempo que una oportunidad para poder definir nuevos ámbitos de trabajo interdisciplinar y colaborativo y otras estrategias conjuntas de acción.