



IMPACTO DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PARA PROMOVER LA COMPETENCIA DIGITAL DEL FUTURO DOCENTE: UN ESTUDIO DE CASO*

IMPACT OF AN INTERVENTION PROGRAM TO FOSTER FUTURE TEACHERS' DIGITAL COMPETENCE: A CASE STUDY

IMPACTO DE UM PROGRAMA DE INTERVENÇÃO PARA PROMOVER A COMPETÊNCIA DIGITAL DOS FUTUROS PROFESSORES: UM ESTUDO DE CASO

Alejandra Alexia Díaz Pino

CES Don Bosco / Universidad Complutense de Madrid, España

<https://orcid.org/0000-0003-4386-8523>

alejandrarp@cesdonbosco.com

Recibido: 23/11/2022 Revisado: 29/12/2023 Aceptado: 15/01/2023 Publicado: 30/03/2023

Resumen: El aumento de la población digitalmente competente es fundamental para promover un desarrollo social inclusivo y sostenible. Ofrecer una capacitación que lo posibilite ha de ser una prioridad que la Universidad debe abordar de forma urgente, especialmente las facultades de educación, ya que sus graduados serán los encargados de formar a estudiantes de todas las etapas y contextos. Las investigaciones que ilustren como abordar esta formación son escasas y, aunque el diseño de modelos conceptuales como el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores *DigCompEdu* (Redecker, 2017) es un gran paso, resulta necesario realizar estudios que lo acompañen de una propuesta pedagógica que haga posible implementarlo. Para ello, es importante implementar programas de intervención y analizar su impacto en la formación docente inicial, siendo este el objetivo del presente artículo de investigación; concretamente, a través de un estudio exploratorio mixto de medidas repetidas. Tras la intervención, los resultados muestran un aumento estadísticamente significativo de la competencia digital de los sujetos, especialmente en el área competencial de *DigCompEdu*: competencias pedagógicas de los educadores.

Palabras claves: Competencia; Digital; *DigCompEdu*; Docente; Formación.

Abstract: Digitally competent population increase is fundamental to promote inclusive and sustainable social development. Offering training that makes it possible must be a priority that the University must address urgently, especially the faculties of education, since its graduates will be in charge of training students of all stages and contexts. Research that illustrates how to approach this training is scarce and, although the design of conceptual models such as The European Framework for the Digital Competence of Educators *DigCompEdu* (Redecker, 2017) is a great step, it is necessary to carry out studies that accompany it with a pedagogy proposal that makes it possible to implement. For this, it is important to implement intervention programs and analyse its impact on initial teacher training, this being the objective of this research article; specifically, through a mixed exploratory study of repeated measures. After the intervention, the results show a statistically significant increase in the digital competence of the subjects, especially in the competence area of *DigCompEdu*: pedagogical competences of educators.

Keywords: Competence; Digital; *DigCompEdu*; Teacher; Training.

Resumo: O aumento da população digitalmente competente é essencial para promover o desenvolvimento social inclusivo e sustentável. Oferecer uma formação que viabilize deve ser uma prioridade que a Universidade deve enfrentar com urgência, especialmente as faculdades de



educação, já que seus egressos serão responsáveis pela formação de alunos de todas as etapas e contextos. A investigação que ilustre como abordar esta formação é escassa e, embora o desenho de modelos conceituais como o Quadro Europeu de Competência Digital para Educadores (Redecker, 2017) seja um grande passo, é necessário realizar estudos que o acompanhem com uma proposta pedagógica que permita a sua implementação. Para tal, importa implementar programas de intervenção e e análise do seu impacto na formação inicial de professores, sendo este o objetivo deste artigo de investigação; especificamente, por meio de um estudo exploratório misto de medidas repetidas. Após a intervenção, os resultados mostram um aumento estatisticamente significativo na competência digital dos sujeitos, especialmente na área de competência do DigCompEdu: competências pedagógicas dos educadores.

Palavras-chave: Competência; Digital; *DigCompEdu*; Docente; Formação

Cómo citar este artículo: Díaz Pino, A.A. (2023). Impacto de un programa de intervención para promover la competencia digital del futuro docente: un estudio de caso *Hachetetepe. Revista científica en Educación y Comunicación*, (26), 1-16. <https://doi.org/10.25267/Hachetepe.2023.i26.1205>

1. INTRODUCCIÓN

Entre las metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015) se encuentra el aumento significativo de la población digitalmente competente. La competencia digital se considera imprescindible para luchar contra la exclusión social y hacer frente a las necesidades complejas y cambiantes de la sociedad actual, ejemplo de ello es el papel que las herramientas digitales han tenido durante la crisis sanitaria por COVID-19 (Hämäläinen et al., 2021).

Un requisito fundamental para alcanzar este objetivo es contar con profesorado preparado y dispuesto a embarcarse en esta empresa (Calderón-Garrido et al., 2021) y aunque la formación en competencia digital docente ha experimentado un aumento significativo en los últimos años (OECD, 2019), diversos estudios sugieren que el profesorado continúa sin tener las habilidades necesarias para la integración eficaz de herramientas digitales, tanto en lo que respecta a la optimización de los procesos de enseñanza aprendizaje, como en lo que se refiere al desarrollo profesional propio o en lo que concierne al fomento de la competencia digital del estudiante.

Esta circunstancia no solo atañe al ámbito español (Garzón et al., 2020; Sánchez-Cruzado et al., 2021). Distintas investigaciones ponen de manifiesto que se trata de una problemática común en Europa (Davoud, 2021; Instefjord y Munthe, 2016; Lepp et al., 2021; Tárraga-Mínguez et al., 2021). Incluso países como Noruega, pionero mundial en considerar la competencia digital como una de las cinco competencias básicas e incluirla en su currículo nacional, parece tener dificultades para formar docentes digitalmente competentes (Gudmundsdottir y Hatlevik, 2018; Krumsvik, 2008).

En la actualidad, generalmente, el uso que el docente realiza de las herramientas digitales es bastante limitado y frecuentemente está motivado por objetivos a corto plazo tales como fomentar la motivación, mantener la interacción social de los estudiantes o posibilitar prácticas tradicionales, obviando el gran potencial que brinda la integración eficaz de este tipo de recursos (Blikstad-Balas y Klette, 2020; Lepp et al., 2021).

Sirvan como ejemplo la potencia comunicativa que proporciona la utilización de diversos recursos digitales o las posibilidades de aprendizaje que ofrece visitar lugares poco accesibles, simular situaciones problemáticas u ofrecer un *feedback* personalizado a un gran número de estudiantes a través del registro y evaluación del proceso de

aprendizaje en tiempo real (Kumar y Owston, 2016; Colás-Bravo et al., 2019; Caena y Redecker, 2019; González y Frumkin, 2018; Krichesky y Murillo, 2018; Olsen y Huang, 2019).

Razonablemente, es urgente encontrar la manera más eficaz de formar al docente y futuro docente en formación digital (Garzón et al., 2020). Para ello, la Universidad debe ejercer una función rectora (Cabero y Martínez, 2019; Marrero, 2003), en especial las facultades de Educación, ya que en sus aulas se forman futuros profesionales educativos que serán ejemplo y guía para estudiantes de todas las etapas, edades o contextos sociales y culturales (Domingo-Coscolla et al., 2020; Forkosh-Baruch y Avidov-Ungar, 2019; Tárraga-Mínguez et al., 2021).

Aunque la investigación sobre competencia digital ha sido un campo muy prolífico en los últimos años (Ocaña-Fernández et al., 2020), los estudios enfocados a la formación del futuro docente en ocasiones no describen qué entienden por competencia digital docente o el modelo pedagógico en que se sustentan y utilizan técnicas e instrumentos de evaluación poco informativos sobre el desarrollo de competencias, como los cuestionarios basados en la autopercepción (Colás-Bravo et al., 2019; Tondeur et al., 2021).

Asimismo, a lo largo de los años, se han diseñado diferentes marcos conceptuales de referencia que especifican el tipo de habilidades y etapas que hacen a un docente digitalmente competente (Falloon, 2020) pero no se han acompañado de una propuesta pedagógica concreta que permita implementarlos en su formación inicial.

No obstante, desde mayo de 2022 el Ministerio de Educación ha llegado a un consenso con las administraciones educativas de las comunidades autónomas para que en los niveles preuniversitarios solo exista un único marco de referencia: el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores DigCompEdu (Redecker, 2017). Este marco, diseñado por el Centro Común de Investigación (CCI) de la Comisión Europea, cuenta con un alto reconocimiento inicial por parte de la comunidad científica (Cabero-Almenara et al., 2020; Cabero y Martínez, 2019; Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez, 2020).

Así pues, a pesar de que los estudios disponibles sobre su impacto continúan siendo escasos (Colás-Bravo et al., 2019; Gallego-Arrufat et al., 2019), DigCompEdu ha contado con una muy buena acogida, puesto que tiene un enfoque amplio y es producto del debate y reflexión conjunta por parte de expertos internacionales, de la revisión inicial de la literatura científica y de la síntesis de los instrumentos existentes en el contexto nacional e internacional, lo cual supone una base conceptual sólida común para los países europeos y una forma de guiar políticas educativas.

Este marco está conformado por 22 competencias distribuidas en tres grandes áreas conceptuales: competencias profesionales de los educadores, competencias pedagógicas de los educadores y competencias de los estudiantes. Estas, a su vez, se diferencian en seis áreas elementales: desarrollo profesional docente, creación y distribución de recursos digitales, uso eficaz de herramientas digitales en la enseñanza y el aprendizaje, utilización de herramientas y estrategias digitales para mejorar la evaluación, empoderamiento del estudiante y una última área orientada a facilitar la competencia digital de los alumnos.

Además, para facilitar la reflexión y autoevaluación por parte del propio educador, propone un sistema de progresión compuesto por seis niveles que oscilan entre A1 y C2: novel, explorador, integrador, experto, líder y pionero. De forma concreta, este sistema se diferencia en las seis etapas que habitualmente desarrolla un educador: en las dos

primeras los educadores asimilan nueva información y desarrollan prácticas digitales básicas, mientras que en las dos siguientes aplican, amplían y estructuran sus prácticas digitales, y en las dos últimas transmiten sus conocimientos, juzgan de forma crítica las acciones y desarrollan nuevas prácticas.

Para el diseño de una propuesta pedagógica que acompañe este marco es necesario identificar y sintetizar los principios metodológicos comunes que apoya gran parte de la comunidad científica y han guiado los estudios destinados a la formación inicial docente (Røkenes y Krumsvik, 2014), así como aquellos que se han implementado en la formación digital del docente en ejercicio y resultan coincidentes o potencialmente útiles y aplicables en la formación del estudiante de Magisterio.

En primer lugar, tanto los estudios destinados a la formación inicial digital del profesorado como los enfocados a su aprendizaje permanente coinciden en subrayar la importancia de proporcionar modelos inspiradores de buenas prácticas. Ejemplos que actúen de guía en la identificación de recursos digitales de calidad para posibilitar la mejora y transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Howard et al., 2021; Krumsvik, 2008).

Asimismo, se incide en la necesidad de que el docente reflexione sobre sus creencias y actitudes en el uso de recursos digitales a través de propuestas que combinen fases de toma de decisiones, práctica y análisis (García, 2018; Lucas et al., 2021; Røkenes y Krumsvik, 2014). Ser competente no solo implica saber, saber hacer y querer hacer, sino que también requiere reflexionar de un modo continuo y sistemático sobre todo ello (Medina, 2018; From, 2017), siendo esta una de las prácticas con mayor potencial para el desarrollo de competencias profesionales (Ponce y Camus, 2019).

En el caso de la formación dirigida al estudiante de magisterio, es importante que este analice sus ideas previas sobre el rol de los recursos digitales en la docencia (Paredes et al., 2015) puesto que las creencias pedagógicas sobre los recursos digitales pueden ser antecedentes al modo de implementarlos en el aula (Rubach y Lazarides, 2021).

Además, en línea con los estudios previos, se sugiere que esta reflexión y análisis se haga a través de un aprendizaje situado que tenga en cuenta las particularidades, potencialidades y obstáculos de los diferentes contextos de enseñanza-aprendizaje (Lucas et al., 2021; Liu et al., 2009; Reisoğlu, 2021). Dentro de la formación docente inicial, este enfoque es posible a través de experiencias educativas que simulen la realidad (Ferreiro, 2018).

Finalmente, diversos estudios destinados al desarrollo de la competencia digital docente coinciden en destacar la importancia de fomentar un aprendizaje colaborativo que propicie feedback de calidad preferiblemente presencial, (Hunt et al., 2021) y que facilite la consecución de objetivos comunes (Liu et al., 2009; Lucas et al., 2021; Montaña et al., 2017).

2.METODOLOGÍA

El diseño de investigación consiste en un estudio exploratorio mixto, de medidas repetidas, cuyo objetivo es analizar el grado en que el Programa de Intervención de Docentes Digitalmente Competentes (DDC) promueve el desarrollo de competencias digitales docentes en estudiantes de Magisterio. Para ello, se triangulan y discuten los resultados de la evaluación cuantitativa y cualitativa.

La muestra se corresponde con todos los estudiantes que cursan, en modalidad presencial y en idioma español, 2º curso del Grado de Magisterio en Educación Primaria

de un centro universitario adscrito a la Universidad Complutense de Madrid. Concretamente, esta muestra de tipo incidental está compuesta por 50 sujetos, 36 mujeres y 14 hombres, con edades comprendidas entre los 18 y 29 años. Previamente a la intervención se informa sobre el procedimiento de intervención y se solicita el consentimiento informado de todos los sujetos.

En lo que respecta al instrumento de evaluación, en línea con el enfoque de este estudio, se estima oportuno que el sujeto, antes y después de la intervención, resuelva un caso práctico que implica el trabajo con las áreas de DigCompEdu y realice un autorreporte basado en la autointerrogación (autorreporte en la descripción de la tercera etapa del Programa de Intervención DDC).

Concretamente, mediante las verbalizaciones del sujeto, se mide la competencia digital docente del sujeto identificando la diferencia entre el número de recursos digitales utilizados y el grado en que es capaz de justificar la pertinencia de cada uno de ellos para resolver el caso práctico. Para realizar el análisis de las justificaciones se utiliza el programa ATLAS.ti; un recurso informático que facilita el manejo y análisis de un gran volumen de información asignando categorías a fragmentos de información relevantes para la investigación.

Así pues, tras analizar las 417 verbalizaciones de la muestra, se identifican cinco categorías de análisis a las que se asigna un valor en función de su grado de justificación —Tabla 1—:

Tabla 1.
Justificaciones: categorías de análisis y valor asignado

Ejemplo recurso	Categoría	Ejemplo cita	Valor asignado
Banco de recursos	Sin justificación	Sin citas	0
Programa para crear presentaciones	Justificación vaga o confusa	“Permite hacer multitud de cosas de una forma muy didáctica”	1
Capturador de pantalla	Justificación basada en las características de la herramienta	“Es una herramienta que nos permite grabar con la cámara del ordenador”	2
Herramienta para gestionar proyectos	Justificación basada en su utilidad para la labor docente, pero sin profundizar en su pertinencia para el caso práctico	“Aumentará la empatía entre ellos ya que serán conocedores del tiempo y las tareas de cada uno pudiendo ofrecer ayuda.”	3
Vídeo	Justificación basada en su utilidad concreta para el caso práctico	“Ayuda a la estudiante con dificultad auditiva al añadir subtítulos”	4

Fuente: Elaboración propia

2.1. Programa de intervención

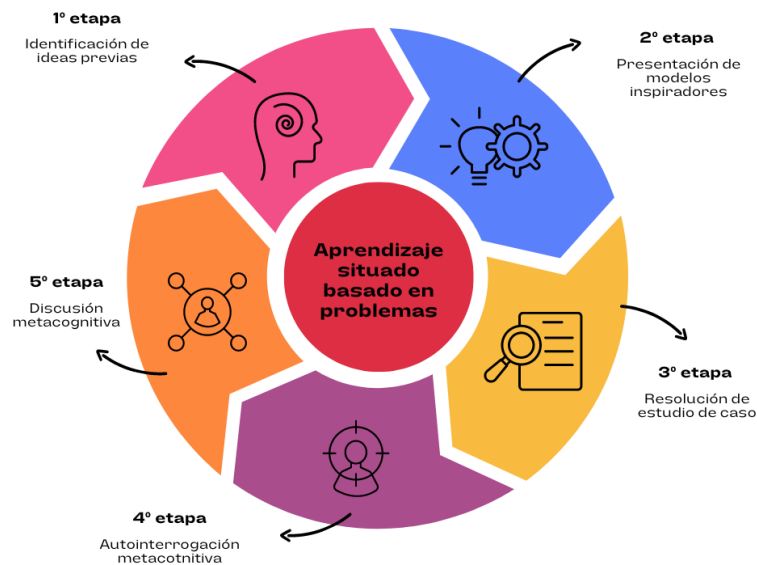
Se diseña un programa de intervención (DDC), cuyo objetivo es promover la competencia digital docente en estudiantes que cursan segundo curso del Grado en Magisterio de Educación Primaria a lo largo del primer semestre del curso 2020-21. Concretamente, durante 12 semanas conformadas por 2 sesiones semanales de 1 hora y 50 minutos.

El programa DDC se fundamenta conceptualmente en las áreas del Marco Europeo para la Competencia Digital Docente (DigCompEdu): competencias profesionales de los

educadores, competencias pedagógicas de los educadores y competencias de los estudiantes.

La metodología del presente programa se basa en la visualización de modelos inspiradores, en el aprendizaje basado en problemas y en la reflexión sistemática de lo que implica el uso eficaz de herramientas digitales en la labor docente. De acuerdo con el marco teórico del presente estudio, el aprendizaje situado en conjunto con técnicas que propicien la reflexión constante individual y conjunta resulta una opción prometedora a considerar, especialmente cuando se trata de docentes en formación que, en numerosos casos, necesitan simular situaciones para poner en práctica lo aprendido.

Figura 1.
Metodología del Programa DDC



Fuente: Elaboración propia

De forma concreta, el Programa DDC se diferencia en las siguientes cinco etapas —Figura 1—:

La primera etapa se destina al análisis de ideas previas sobre los beneficios potenciales que justifican el uso de recursos digitales en la escuela. Tal y como se ha visto en estudios previos, la percepción que tiene el estudiante sobre la utilidad y uso de recursos digitales puede tener un gran impacto en su futura labor profesional (Rubach y Lazarides, 2021) y la reflexión continua es una de las prácticas con mayor potencialidad para promover competencias profesionales (Ponce y Camus, 2019). Para ello, en este primer momento, el estudiante debe reflexionar individualmente sobre qué es, qué implica y qué aporta ser un docente competente digitalmente, para, posteriormente, compartir y discutir sus ideas con el resto del grupo a través de un debate.

La segunda etapa se enfoca en destacar los beneficios de utilizar eficazmente los recursos digitales en la labor docente: potencialidad comunicativa, personalización, flexibilidad, simulación, etc. en presentar modelos inspiradores de buenas prácticas y en ofrecer una breve formación teórica sobre las áreas de DigComEdu. Ambos aspectos son



básicos para conceptualizar y justificar la importancia de la competencia digital (Howard et al., 2021; Krumsvik, 2008) y son presentados de forma explícita.

La tercera etapa se dirige a la resolución en pequeño grupo de tres estudios de caso que describen situaciones problema e implican el trabajo con cada una de las tres grandes áreas competenciales de DigCompEdu. Tal y como señala (Redecker, 2017), este marco hace posible diseñar una propuesta concreta, adaptada a las necesidades propias, sin tener que desarrollar una base conceptual previa. De forma concreta, su resolución hace necesario identificar y seleccionar recursos digitales, así como justificar su pertinencia y viabilidad para facilitar o mejorar los procesos en las tres áreas conceptuales de DigCompEdu: competencias profesionales de los educadores, competencias pedagógicas de los educadores y competencias de los estudiantes.

La resolución de casos prácticos resulta de especial interés para estudiantes en formación que, generalmente, no tienen muchas oportunidades de aplicar lo aprendido en centros educativos. Aunque el estudiante de magisterio cuenta con periodos de prácticas en centros, estos tienen una duración breve y su capacidad de actuación y toma de decisiones puede estar muy limitada.

Sirva como ejemplo el caso práctico que el estudiante realiza antes y después de la intervención —Figura 2—:

Figura 2.
Estudio de caso

Nombre: _____ Nº hoja de registro _____

ESTUDIO DE CASO

Usted es profesor/a de 4º curso de Educación Primaria en un CEIP situado en un barrio obrero ubicado en Madrid capital. La participación de las familias es irregular y en algunos casos tienen dificultades para acceder a la plataforma digital del centro, bien sea por la falta de recursos económicos o por un dominio escaso del idioma.

El centro cuenta con 12 líneas de Educación Primaria y un total de 20 profesores entre tutores y especialistas, el orientador del EOEPE asiste al centro una vez a la semana. Aunque hay buena comunicación, el claustro tiene poca cultura de colaboración.

La etapa de Educación Primaria cuenta con 2 aulas de informática con 36 ordenadores, biblioteca, 2 aulas multifuncionales con 5 ordenadores, 3 tabletas, 1 cámara de vídeo y mesas adaptables para el trabajo en gran grupo, pequeño grupo y trabajo individual.

En su aula hay escolarizados 25 alumnos con un nivel académico general bajo y poca motivación hacia las áreas instrumentales, entre ellos un alumno con TDAH con dificultades para trabajar en grupo y una estudiante con hipoacusia moderada.

Diseñe acciones que incluyan la utilización de recursos digitales para facilitar y/o mejorar la comunicación con las familias, la coordinación con el equipo docente, la reflexión y el desarrollo profesional propio, los procesos de enseñanza-aprendizaje en un área instrumental y la competencia digital del estudiante.

.....

Acción desarrollada y objetivos:

Recursos digitales utilizados:

Área de DigCompEdu implicada:

Reflexione y conteste a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afecta la utilización de esta herramienta a la resolución del caso práctico?
- ¿Qué barreras para su utilización tiene: calidad, curva de aprendizaje? ¿se pueden superar?
- ¿He introducido algún cambio sustancial que no sería posible sin este recurso?
- ¿En qué contribuye la utilización de esta herramienta a facilitar o mejorar la labor docente?

Fuente: Elaboración propia

Como ha podido observarse, la cuarta etapa se destina a facilitar la reflexión y autoevaluación de la pertinencia y viabilidad de las herramientas digitales, cada caso práctico incluye el siguiente autorreporte basado en la autointerrogación metacognitiva y adaptado de las cuestiones que presenta el Modelo Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR) de Puentedura (2014):

El Modelo SAMR cuenta con preguntas claras y sencillas muy útiles para guiar la reflexión en el estudiante de Magisterio sobre el uso de recursos digitales, algo muy importante para aminorar la complejidad que conlleva la reflexión inicial (Robinson, 2017; García-Utrera et al., 2014). Asimismo, la formulación amplia de estas cuestiones, permite su uso independiente y las hace compatibles con las 3 áreas conceptuales de DigCompEdu.

Es necesario mencionar que, tal y como se ha descrito en el marco teórico del presente estudio, DigCompEdu también plantea un sistema de autoevaluación, pero se

trata de una propuesta basada en niveles poco adaptada al estudiante de magisterio. Este es el caso de algunos criterios basados en la frecuencia en que se usan herramientas digitales en la docencia y en un conjunto de supuestos muy concretos y difíciles de simular dentro de la formación inicial. Igualmente, desde el propio marco se invita a adaptar la propuesta en función de las necesidades y contextos.

Finalmente, en línea con la importancia de promover la competencia reflexiva del estudiante, la quinta etapa se destina a compartir las decisiones tomadas; reflexionar sobre los motivos que subyacen a las mismas y su posible impacto en la labor docente, así como buscar alternativas o líneas de mejora. Todo ello, en gran grupo, a través de la discusión metacognitiva.

3.RESULTADOS

Con el ánimo de desarrollar una comprensión más profunda del impacto del Programa de Intervención DDC en el desarrollo de competencias digitales docentes, los resultados de la evaluación cuantitativa y cualitativa se presentan de forma conjunta.

El análisis estadístico del número el número de recursos utilizados y el grado de justificación antes y después de la intervención se realiza a través del programa IBM-SPSS-22.

Asimismo, con el ánimo de desarrollar una comprensión más profunda del impacto del Programa de Intervención DDC en el desarrollo de competencias digitales docentes, los resultados de la evaluación cuantitativa y cualitativa se presentan de forma conjunta.

Para interpretar los datos correspondientes al número de herramientas digitales antes y después de la intervención se realiza un primer análisis exploratorio y descriptivo —Tabla 2—. El resultado indica que se puede aceptar una distribución tendente a la normalidad estadística, ya que sus índices de forma no presentan grandes desvíos y su test de bondad de ajuste respectivos conduce a la conclusión de que no hay un desajuste que sea significativo ($p > .05$).

Tabla 2.
Análisis exploratorio y descriptivo (número de herramientas)

Nº de Herramientas	Exploración: Forma			Centralidad		Rango (Mín. / Máx.)	Variabilidad	
	Asimetría	Curtosis	Test KS: <i>p</i> valor	Media	Mediana		Desviación estándar	Rango intercuartil
En situación PRE	0.72	-0.60	.051 ^{NS}	2.00	1.50	0 / 6	1.98	3.25
En situación POST	0.42	-0.67	.243 ^{NS}	6.06	5.00	6 / 16	4.11	7.00

NS = Desvío no significativo ($p > .05$) la variable se distribuye normalmente.

Número de herramientas utilizadas (N=50)

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los valores promedio se observa que el número de herramientas empleadas es superior en la evaluación tras la intervención (6.06) que en la situación previa a implementar el programa (2.00). Tras contrastar esta diferencia se encuentra que es significativa con $p < .001$ (Student MR: $t = 8.17$; P -valor = .0000) y equivalente a un tamaño grande del efecto (R^2 del 57.7 %). Por tanto, con un promedio de 4 herramientas (IC al 95 %: 3.06 – 5.06) se presentan evidencias estadísticas para poder afirmar que tras

la realización del programa se ha producido un aumento significativo en el número de recursos digitales empleados.

En lo que respecta al grado de justificación, previamente a la intervención se recogieron 98 verbalizaciones con valores asignados entre 0 y 4 —Tabla 1—. De forma concreta, se dieron 10 ocasiones en que se describe una herramienta digital sin justificación, mientras que la más frecuente fue la justificación ambigua (48 veces, el 44.4 % del total). Tras la intervención aumenta el número de justificaciones hasta un total 319 y solamente en 1 ocasión se menciona una herramienta sin indicar la justificación. Se contrastaron estas dos distribuciones de frecuencias encontrando una diferencia significativa entre ellas $p < .001$ ($\chi^2 = 33.46$; $P\text{-valor} = .00000$).

A partir de los valores asignados a estas respuestas (0-4) se generó una variable promedio del grado de justificación. Dicha variable asigna a cada participante un valor correspondiente a la media aritmética de las justificaciones dadas. Tras realizar el análisis exploratorio y descriptivo —Tabla 3— se puede afirmar que los resultados obtenidos se distribuyen normalmente, sin desvíos que se puedan considerar graves.

Tabla 3.
Análisis exploratorio y descriptivo (justificación)

Promedio del grado de justificación	Exploración: Forma			Centralidad		Rango (Mín. / Máx.)	Variabilidad	
	Asimetría	Curtosis	Test KS: <i>p</i> valor	Media	Mediana		Desviación estándar	Rango intercuartil
En situación PRE	0.32	-0.98	.048 *	1.45	1.50	0 / 4	1.26	2.37
En situación POST	-0.43	-0.26	.816 NS	2.23	2.40	0 / 4	1.06	1.61

NS = Desvío no significativo ($p > .05$) la variable se distribuye normalmente.

* = Desvío significativo pero leve ($p < .05$) la variable tiende hacia el modelo normal.

Promedio del grado de justificación en cada herramienta utilizada (N=50)

Fuente: Elaboración propia

El valor medio antes de la intervención es de 1.45 cercano a (1) e indica justificación ambigua, mientras que tras la intervención el valor se sitúa en 2.23 supera el (2) y muestra una justificación basada en las funcionalidades de la herramienta. Se encuentra una significación estadística con $p < .01$ (Student MR: $t = 3.41$; $P\text{-valor} = .0013$) con un tamaño del efecto grande (R^2 del 19.2 %), presentando evidencias estadísticas para afirmar que tras la intervención se ha producido una mejora en el grado de justificación que avala el uso de una herramienta digital.

De forma específica y en conjunto con la evaluación cualitativa, tras la intervención se observan los siguientes comentarios, para garantizar el anonimato se utiliza la nomenclatura STD, por ejemplo, estudiante 25 (STD25).

- Se reduce el número de herramientas sin su correspondiente justificación del 9.3 % al 0.3 %.
- Se reducen las respuestas con justificación ambigua del 44.4 % al 35.0 %. No obstante, este sigue siendo el tipo de justificación más frecuente y se limita, principalmente, a indicar el potencial del recurso digital para motivar y fomentar

la colaboración, sin argumentar los fundamentos que explican dicha potencialidad o profundizar en su utilidad concreta para el caso práctico. Este tipo de justificación se sitúa, generalmente, dentro del área competencial de DigComEdu: competencias pedagógicas de los educadores y ha sido frecuente en las menciones al juego digital: STD27: “Educamos entreteniéndolo y enseñamos de una manera divertida”

- Aumentan las justificaciones basadas en las funcionalidades de la herramienta digital del 9.3 % al 18.8 %. Aun así, continúa sin definirse claramente la utilidad concreta de estas funcionalidades para facilitar, mejorar o transformar la labor docente contextualizada al caso práctico. Tal y como sucede previamente, este tipo de justificación generalmente se posiciona dentro del área: competencias pedagógicas de los educadores y es habitual cuando se referencian herramientas para crear presentaciones interactivas: STD12: “Potencial enorme, desde la creación de una presentación, contenido para redes sociales o incluso hacer logos”.
- Aumentan ligeramente las justificaciones basadas en la utilidad del recurso para la labor docente del 21.3 % al 23.4 %, pero sin circunscribirse al caso práctico. Destacan las menciones a los beneficios de las herramientas para gestionar proyectos, plataformas de formación, servicios de videoconferencias o redes sociales para formarse y reunirse sin barreras de espacio o tiempo con profesionales, familiares y, en menor medida, con el estudiante: STD02: “Mantenerse en contacto y grabar conversaciones por si algún profesor no se encuentra disponible.”. Dentro de este tipo de justificación también son frecuentes las menciones a los recursos de evaluación interactiva para realizar un seguimiento personalizado de la labor docente y el aprendizaje del estudiante, por lo que se sitúa, principalmente, dentro de las áreas de DigComEdu: competencias profesionales de los educadores y competencias pedagógicas de los educadores.
- Aumentan, del 15.7 % al 22.5 %, las justificaciones basadas en la utilidad de la herramienta para el caso práctico. Destacan las referencias al uso de vídeos, transcritores y herramientas de simulación para facilitar la comprensión de conceptos y promover la inclusión. Ajustándose, en consecuencia, al área competencial de DigComEdu: competencias pedagógicas de los educadores STD23: “Especialmente para el estudiante con TDAH, los libros tienen imágenes estáticas, cuesta más fijar la atención y comprender conceptos del espacio que están siempre en movimiento y cambio”.
- En lo que respecta al área competencial de DigCompEdu: competencias de los estudiantes, solo 5 menciones (1.5 %) subrayan la necesidad de promover habilidades digitales en el futuro alumno, concretamente a través de herramientas de presentaciones y evaluaciones interactivas: STD31: “A través de esta plataforma, los alumnos se familiarizan con una nueva forma digital”.

4.DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados estadísticos del presente estudio de caso proporcionan evidencias de la efectividad del Programa de Intervención DDC en la competencia digital de estudiantes que cursan el Grado de Magisterio en Educación Primaria; al comparar las verbalizaciones de la muestra antes y después de la intervención se produce un aumento



significativo en el número de recursos digitales mencionados y, lo más importante, aumenta el grado de justificación que avala la utilidad de cada recurso.

No obstante, es importante tener en cuenta los resultados de la evaluación cuantitativa y cualitativa del presente estudio, puesto que analizados de forma conjunta dan pistas sobre aspectos que resultan relevantes. A pesar de que tras la intervención se reduce de 44.4 % al 35.0 %, el tipo de justificación más frecuente continúa basándose en argumentos ambiguos y limitados a subrayar el potencial del recurso digital para motivar o fomentar la colaboración entre estudiantes, pero sin describir los fundamentos que explican estas afirmaciones, tal y como sucede con estudios similares (Blikstad-Balas y Klette, 2020; Lepp et al., 2021). El desarrollo de la competencia digital docente resulta una tarea compleja que requiere de tiempo y estos resultados ponen de manifiesto la importancia de diseñar estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución de los efectos a lo largo del tiempo.

Dentro del propio Marco DigComEdu (Redecker, 2017) se señala que la transmisión de conocimientos digitales forma parte de una última etapa de aprendizaje y hace necesario un gran trabajo previo por parte del docente. Las verbalizaciones de la muestra en función del área competencial podría ser un reflejo de ello, puesto que se han situado principalmente dentro de las áreas: competencias pedagógicas de los educadores (63.3 %) y competencias profesionales de los educadores (35.2 %); solo en un (1.5 %) de los casos se hace referencia explícitamente a la pertinencia de los recursos digitales para desarrollar el área competencias de los estudiantes.

Consecuentemente, los resultados reiteran la trascendencia de que futuros programas de intervención cuenten con diversas ocasiones para poner en práctica lo aprendido, también para crear y compartir recursos digitales; el fomento de ambas habilidades es viable en la formación inicial docente y por razones de tiempo no se han podido trabajar dentro del Programa DDC. En este sentido, la investigación y desarrollo de herramientas de simulación digital podría reportar grandes oportunidades para la formación docente inicial, especialmente en lo que respecta a experimentar el trabajo diario del docente de un modo más realista y ágil.

Asimismo, para aumentar la fiabilidad de estos resultados, es necesario tener en cuenta la limitación que representa contar con una muestra reducida, por ello es necesario realizar investigaciones que pongan a prueba el Programa DDC con una muestra mayor y procedente de distintos centros universitarios.

FINANCIACIÓN: Esta investigación no ha recibido ninguna financiación.

* Los autores han informado a los participantes de la investigación y ellos han dado el consentimiento de participar en ella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blikstad-Balas, M., y Klette, K. (2020). Still a long way to go: Narrow and transmissive use of technology in the classroom. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 15(1), 55-68. <https://doi.org/10.18261/issn.1891-943x-2020-01-05>

Cabero-Almenara, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Formación y competencias del profesorado en la era digital. *Crónica*, 5,113-127. <https://bit.ly/3zXw5k4>



Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., Barroso-Osuna, J., y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marcos de competencias digitales docentes y su adecuación al profesorado universitario y no universitario. *Revista Caribeña de Investigación Educativa (RECIE)*, 4(2), 137-158. <https://doi.org/10.32541/recie.2020.v4i2.pp137-158>

Cabero, J., y Martínez, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes. Modelos y competencias digitales. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 23(3), 247-268. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i3.9421>

Caena, F., y Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the european digital competence framework for educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>

Calderón-Garrido, D., Carrera, X., y Gustems-Carnicer, J. (2021). Music Education Teachers' Knowledge and Use of ICT at Spanish Universities. *International Journal of Instruction*, 14(2), 831-844. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14246a>

Colás-Bravo, P., Conde-Jiménez, J., y Reyes-de-Cózar, S. (2019). El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar*, (27), 21-32. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-02>

Davoud, M. (2021). Situating ICT in early childhood teacher education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3009-3026. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10399-7>

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. <https://doi.org/10.6018/rie.340551>

Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>

Ferreiro, A. A. (2018). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de la competencia digital docente en la formación inicial del profesorado. *Relatec: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 17(1), 9-24. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.17.1.9>

Forkosh-Baruch, A., y Avidov-Ungar, O. (2019). ICT implementation in colleges of education: A framework for teacher educators. *Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 207-229. <https://doi.org/10.28945/4312>

From, J. (2017). Pedagogical Digital Competence--Between Values, Knowledge and Skills. *Higher Education Studies*, 7(2), 43-50. <http://doi.org/10.5539/hes.v7n2p43>

Gallego-Arrufat, M., Torres-Hernández, N., y Pessoa, T. (2019). Competence of future teachers in the digital security area. *Comunicar*, 27(61), 53-62. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-05>

García-Utrera, L., Figueroa-Rodríguez, S., y Esquivel-Gómez, I. (2014). Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación, y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En I. Esquivel-Gómez (Coord.), *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp. 205-220). DSAE-Universidad Veracruzana.



García, F. A. (2018). Los sesgos cognitivos limitantes del desarrollo de competencias TIC. *Logos, Ciencia & Tecnología*, 10(3), 114-120. <https://doi.org/10.22335/rlet.v10i3.536>

Garzón, E., Sola, T., Ortega, J. L., Marín, J. A., y Gómez García, G. (2020). Teacher training in lifelong Learning—The importance of digital competence in the encouragement of teaching innovation. *Sustainability*, 12(7), 2852. <http://doi.org/bucm.idm.oclc.org/10.3390/su12072852>

González, K., y Frumkin, R. (2018). *Communicating effectively and meaningfully with diverse families: An action oriented approach for early childhood educators*. Brill Sense.

Gudmundsdottir, G. B., y Hatlevik, O. E. (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: Implications for teacher education: ATEE journal. *European Journal of Teacher Education*, 41(2), 214-231. <http://doi.org/bucm.idm.oclc.org/10.1080/02619768.2017.1416085>

Hämäläinen, R., Nissinen, K., Mannonen, J., Lämsä, J., Leino, K., y Taajamo, M. (2021). Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge?. *Computers in Human Behavior*, 117, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106672>

Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., y Yang, J. (2021). What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training. *Computers & Education*, 165, 104149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104149>

Hunt, P., Leijen, Ä., y van der Schaaf, M. (2021). Automated feedback is nice and human presence makes it better: Teachers' perceptions of feedback by means of an E-portfolio enhanced with learning analytics. *Education Sciences*, 11(6), 278. <https://doi.org/10.3390/educsci11060278>

Instefjord, E., y Munthe, E. (2016). Preparing pre-service teachers to integrate technology: An analysis of the emphasis on digital competence in teacher education curricula: ATEE journal. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 77-93. <https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1100602>

Krichesky, G. J., y Murillo, F. J. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XXI*, 21(1), 135-156. <https://doi.org/10.5944/educxx1.20181>

Krumsvik, R. J. (2008). Situated learning and teachers' digital competence. *Education and Information Technologies*, 13(4), 279-290. <https://doi.org/10.1007/s10639-008-9069-5>

Kumar, K. L., y Owston, R. (2016). Evaluating e-learning accessibility by automated and student-centered methods. *Educational Technology, Research and Development*, 64(2), 263-283. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9413-6>

Lepp, L., Aaviku, T., Leijen, L., Pedaste, M., y Saks, K. (2021). Teaching^[1]during COVID-19: The Decisions^[1]Made in Teaching. *Education Sciences*, 11(47) 1-17. <https://doi.org/10.3390/educsci11020047>

Liu, W., Carr, R. L., y Strobel, J. (2009). Extending teacher professional development through an online learning community: A case study. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 2(1), 7. <https://bit.ly/3Q3j7qY>



Lucas, M., Dorotea, N., y Piedade, J. (2021). Developing Teachers' Digital Competence: Results From a Pilot in Portugal. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(1), 84-92. <https://bit.ly/3byMjqu>

Marrero, L. J. (2003). El Entorno Universitario y las Nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación. ¿Hacia dónde Vamos? *Docencia Universitaria*, 4(2), 9-30. <https://bit.ly/3QeGr4p>

Medina, I. E. (2018). Propuesta de un nuevo modelo: Práctica Reflexiva Mediada. *Innoeduca: international journal of technology and educational innovation*, 4(1), 44-53. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2018.v4i1.3595>

Montaño, M. J., López, A., y Hernández, M. E. (2017). El trabajo colaborativo en red impulsor del desarrollo profesional del profesorado. *Revista brasileira de educação*, 22, 651-667. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782017227033>

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L., y Morillo-Flores, J. (2020). La competencia digital en el docente universitario. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), e455. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.455>

Olsen, M., y Huang, F. (2019). Teacher job satisfaction by principal support and teacher cooperation: Results from the Schools and Staffing Survey. *Education policy analysis archives*, 27, 1-31. <https://doi.org/10.14507/epaa.27.4174>

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Transformar nuestro mundo: La agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://bit.ly/3zQlWpw>

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. ECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en>

Paredes, J., Guitert, M., y Rubia, B. (2015). La innovación y la tecnología educativa como base de la formación inicial del profesorado para la renovación de la enseñanza. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 14(1), 101-114. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.14.1.101>

Ponce, N., y Camus, P. (2019). La práctica como eje formativo-reflexivo de la formación inicial docente. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 18(37), 113-128. <https://doi.org/10.21703/rexe.20191837poncel>

Puentedura, R (Ed.) (2006). *Transformation, Technology, and Education*. <https://bit.ly/2jWi2aq>

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Joint Research Centre. <https://bit.ly/3bsziPe>

Reisoğlu, İ. (2021). How Does Digital Competence Training Affect Teachers' Professional Development and Activities? *Technology, Knowledge and Learning*, 27, 721-748. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09501-w>

Robinson, R. (2017). An exploration of the use of technology to enhance the presentation skills of international students with reference to Puentedura's SAMR model. *The Language Scholar*, 1, 1-15. <https://bit.ly/3OUfi5R>

Røkenes, F. M., y Krumsvik, R. J. (2014). Development of student teachers' digital competence in teacher education-A literature review. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 9(4), 250-280. <https://doi.org/10.18261/ISSN1891-943X-2014-04-03>

Rubach, C., y Lazarides, R. (2021). Addressing 21st-century digital skills in schools—Development and validation of an instrument to measure teachers' basic ICT



competence beliefs. *Computers in Human Behavior*, 118, 106636. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106636>

Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., y Sánchez-Compañía, M. (2021). Teacher Digital Literacy: The Indisputable Challenge after COVID-19. *Sustainability*, 13(4),1-29 <https://doi.org/10.3390/su13041858>

Tárraga-Mínguez, R., Suárez-Guerrero, C., y Sanz-Cervera, P. (2021). Digital teaching competence evaluation of pre-service teachers in Spain: a review study. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 16(1), 70-76. <https://bit.ly/3bpNSXN>

Tondeur, J., Howard, S. K., y Yang, J. (2021). One-size does not fit all: Towards an adaptive model to develop preservice teachers' digital competencies. *Computers in Human Behavior*, 116, 106659. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106659>