

EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DIGITAL DE FUTUROS DOCENTES EN UNA UNIVERSIDAD EN LÍNEA

The development of the digital competence of future teachers in an online university

INGRID MOSQUERA GENDE

Universidad Internacional de La Rioja, UNIR (España)

DOI: 10.13042/Bordon.2021.89823

Fecha de recepción: 08/06/2021 • Fecha de aceptación: 13/10/2021

Autora de contacto / Corresponding author: Ingrid Mosquera Gende. E-mail: ingrid.mosquera@unir.net

INTRODUCCIÓN. El trabajo que a continuación se presenta se enmarca en un entorno universitario en línea en el que los estudiantes son futuros docentes tanto de infantil como de primaria y de secundaria. Esto supone que el desarrollo de su competencia digital puede tener repercusión posteriormente en su vida laboral y en la formación de su futuro alumnado. **MÉTODO.** El objetivo principal de la intervención es mejorar la competencia digital de futuros docentes tras la incorporación de herramientas digitales durante la impartición de una asignatura en línea. Se trata de una materia en la que se ha trabajado del mismo modo durante cuatro años académicos, siempre con la misma docente, contando con una muestra total de 1.041 estudiantes. Para ello, mediante un análisis cualitativo de los foros de las asignaturas, se examina el nivel de conocimiento de herramientas digitales del alumnado antes de la formación y al final de la misma y se comparan los resultados, tanto en relación con las diferentes áreas de la competencia digital implicadas como en referencia a los grados de experticia (conocimiento de las herramientas, uso y creación de contenido). **RESULTADOS Y CONCLUSIONES.** Los resultados, en línea con estudios de otros autores, muestran una competencia digital baja de partida con respecto al conocimiento de herramientas, que se ve ampliamente acrecentada en todas las áreas, una vez se ha llevado a cabo la intervención (aumento global de un 40% en el desarrollo de la competencia digital del alumnado). Aun así, la mejora disminuye conforme se incrementa el grado de implicación requerido a los estudiantes, pasando de un aumento de más del 90%, en los casos de conocimiento y uso de las herramientas, a menos de un 30% de avance, cuando se trata de la creación de contenidos.

Palabras clave: *Aprendizaje online, Formación de profesorado, Tecnología para la educación, Universidades online, Recursos educativos, Competencias digitales.*

Introducción

Encontramos muchas investigaciones recientes que inciden en la necesidad de desarrollar la competencia digital de los estudiantes, más aún cuando hablamos de futuros docentes (Espuny *et al.*, 2010; Fernández *et al.*, 2018; From, 2017; Fundación Telefónica, 2012a; Gutiérrez *et al.*, 2010; Sánchez-Cruzado *et al.*, 2021; Vera *et al.*, 2014). En ese sentido, Pino y Soto (2010) comprobaron que, en la universidad en la que llevaron a cabo su estudio, los alumnos de tercer año de Magisterio no contaban con una formación específica sobre TIC y únicamente conocían aspectos básicos referidos al correo electrónico o el uso de procesadores de texto o similares, relegando las redes sociales a momentos de ocio. En ese mismo año, otro estudio relacionado con los estudiantes de otra universidad arrojaba resultados más positivos respecto a las herramientas de búsqueda y comunicación, pero los números referidos a la colaboración y al trabajo en grupo mediante TIC no resultaban alentadores, tal y como reflejaban los propios autores (Prendes y Castañeda, 2010).

Solo dos años después del mencionado estudio de Prendes y Castañeda (2010), Roig y Pascual (2012), también en referencia a estudiantes de Magisterio, ofrecían unos datos más positivos sobre el desarrollo de la competencia digital de los alumnos y con su uso y dominio de las herramientas TIC. Sin embargo, las conclusiones distan mucho de ser definitivas: un extenso estudio realizado hace relativamente pocos años, entre profesores de primaria y secundaria de la Comunidad de Madrid, mostraba lo que los autores consideraban como una *alarmante* diferencia entre la competencia digital presupuesta a estos docentes y los resultados reales del estudio (Fernández-Cruz y Fernández-Díaz, 2016). En ese sentido, Castellanos *et al.* (2017) ponen de manifiesto que la mayoría de los estudiantes parecen moverse con soltura en el empleo, a nivel usuario, de herramientas TIC tradicionales (Word, Excel, Power Point, etc.), pero demuestran desconocimiento de herramientas más novedosas

para desarrollar contenido propio o para promover la interacción o el intercambio colaborativo.

Cuando hablamos de una educación *online*, y más si cabe cuando hacemos referencia a la etapa de educación superior, podríamos presuponer que el alumnado que se decide por este tipo de formación, que tiene lugar a través de Internet, cuenta con una competencia digital media o alta. Sin embargo, como estamos comprobando, muchos estudios parecen indicar lo contrario, tanto en relación con la competencia digital en general como con el uso de herramientas en particular (Afanador, 2017; López-Gil y Bernal, 2018; López *et al.*, 2019; Kedraka y Kaltsidis, 2020; Moreno-Guerrero *et al.*, 2020; Salinas y De Benito, 2020). Este tipo de carencias quedaron especialmente expuestas durante la pandemia de la COVID-19 (Kedraka y Kaltsidis, 2020; Marinoni *et al.*, 2020; Rapanda *et al.*, 2020; García-Zabaleta *et al.*, 2021). La crisis sanitaria supuso la *explosión* global de la educación en línea, dejando al descubierto no solo la necesidad de formación e infraestructura, sino también las diferencias entre una educación de emergencia, que es la que tuvo lugar, mayoritariamente, y una educación *online* propiamente dicha (Babatunde y Soykan, 2020).

Al respecto del empleo de herramientas, Kumar y Kumar (2018) resaltan el hecho de que, precisamente, el uso de las TIC por parte del profesorado universitario puede suponer grandes beneficios para los propios docentes y sus alumnos, pero también para las familias y la propia universidad, desempeñando un papel fundamental no solo en la enseñanza formal, sino también en la informal (López-Gil y Bernal, 2018).

Debemos recordar, precisamente, que las universidades *online* pueden resultar un buen vehículo para abrir la enseñanza superior al conjunto de la sociedad, para expandir geográficamente la acción docente o para promover la innovación

tecnológica, muy ligada a su propia naturaleza (Lloréns, 2012). En la misma línea, numerosos autores coinciden en señalar la necesidad de formar al profesorado en el desarrollo de su competencia digital docente (Hepp *et al.*, 2015; Morán *et al.*, 2015; López *et al.*, 2019). Se puede considerar, y así lo hacen algunos autores (Instefjord y Munthe, 2017), que es un deber de los docentes desarrollar la competencia digital de los futuros profesores.

Es relevante destacar que no se debe tratar únicamente del desarrollo de la competencia digital de los docentes y del conocimiento y empleo de las herramientas. Se debe considerar ejercitar a los profesores, tanto a los que se encuentran en formación como a los que están en activo, en su uso didáctico, ético, crítico y metodológico (Gallego *et al.*, 2010; Prendes *et al.*, 2018; Lores *et al.*, 2019; Marinoni *et al.*, 2020). Se trata de promover un cambio en la concepción clásica de los papeles de docentes y discentes (Fundación Telefónica, 2012b; Moreno *et al.*, 2018; Trujillo *et al.*, 2011). Gisbert y Esteve (2016) emplean el término de *digital learners* (aprendices digitales), en relación con ese nuevo estudiante tecnológico y digitalmente competente.

En ese sentido, Hepp *et al.* (2015) inciden en la relevancia de un supuesto altamente generalizado en la actualidad y es que “el perfil docente basado en la mera transmisión de contenidos deja de tener sentido. El rol del profesor ya no consiste en aportar información, sino en orientar a cada alumno en su proceso de búsqueda y tratamiento de la información” (párr. 10). Trujillo *et al.* (2010) indican que se precisa de una “alfabetización digital de los docentes” (p. 3) para que se conviertan en “figuras de liderazgo TIC” (p. 3).

Para enmarcar todos los estudios anteriores, resulta necesario definir el concepto de competencia digital. Aunque existe mucha literatura al respecto, especialmente interesante resulta la definición compuesta que ofrece Ferrari (2012)

y que presenta dividida en bloques, dada su complejidad. De ese modo, y de manera resumida, esta autora nos dice que la competencia digital:

TABLA 1. Definición de competencia digital en bloques conceptuales

La competencia digital es...	
Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, estrategias, valores y conciencia...	Dominio de aprendizajes
Necesarios cuando se usan herramientas TIC y medios digitales...	Herramientas digitales...
Para llevar a cabo tareas, resolver problemas, comunicarse, gestionar información, colaborar, crear y compartir contenido y construir conocimiento...	Áreas competenciales
De manera eficiente, efectiva, apropiada, crítica, de forma creativa, autónoma, flexible, ética y reflexiva	Modos
Para el trabajo, el ocio, la participación, el aprendizaje, para socializar, consumir o empoderarse	Finalidades

Fuente: adaptado de Ferrari, 2012, p. 31.

En todos los estudios consultados se subraya la importancia de las TIC como parte indispensable del desarrollo de esa competencia (Cacheiro, 2011; Gisbert *et al.*, 2016). Aunque, como veremos en los siguientes apartados, solo sea una parte de la misma.

En concreto, cuando nos referimos a la competencia digital docente, existen muchos factores que deben ser tomados en consideración, algunos de ellos de carácter eminentemente subjetivo, como puede ser la propia autopercepción del profesorado sobre su competencia (Girón *et al.*, 2019). Sin embargo, en los últimos años se ha realizado un gran esfuerzo en la consecución

de instrumentos objetivos que puedan ayudarnos a medir y cuantificar esa competencia (Agreda *et al.*, 2016; Olivares *et al.*, 2016; Tourón *et al.*, 2018). En este sentido, se destaca la propuesta de Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2020) con su reciente revisión del Marco Europeo de Competencia Digital Docente (DigCompEdu), que incluye la traducción y adaptación del cuestionario DigCompEdu Check-In.

Debemos partir de la base del reconocimiento previo de que existe una necesidad de promover una educación basada en el desarrollo de las competencias, no solo del alumnado, sino también del profesorado, necesidad que se hizo más patente con el desarrollo del Espacio Europeo de Educación Superior (Rodríguez *et al.*, 2017) y, recientemente, de forma acuciante, con la crisis de la COVID-19 (Gómez *et al.*, 2020; Marioni *et al.*, 2020; Domínguez y Pino, 2021; García-Zabaleta *et al.*, 2021).

Para el presente estudio, cuando hablamos de competencia digital docente, tomamos como referencia el Marco Común de Competencia Digital Docente (INTEF, 2017). Este documento nos presenta la competencia digital docente (CDD) dividida en cinco grandes áreas:

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

Estas áreas incluyen un total de 21 competencias, entre las que destacaremos, para los objetivos de este trabajo, las siguientes:

- Área 1. Información y alfabetización informacional.
 - 1.1. Navegación, búsqueda y filtrado de información, datos y contenidos digitales.

- 1.3. Almacenamiento y recuperación de información, datos y contenidos digitales.
- Área 2. Comunicación y colaboración.
 - 2.1. Interacción mediante las tecnologías digitales.
 - 2.2. Compartir información y contenidos digitales.
 - 2.3. Participación ciudadana en línea.
 - 2.4. Colaboración mediante canales digitales.
- Área 3. Creación de contenidos digitales.
 - 3.1. Desarrollo de contenidos digitales.
 - 3.2. Integración y reelaboración de contenidos digitales.
- Área 5. Resolución de problemas.
 - 5.3. Innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa.

Este marco se vio modificado y complementado por el Marco Europeo de Competencia Digital Docente (DigCompEdu) (Redecker y Punie, 2017), en el que se pone el foco sobre el alumnado, sustituyendo algunas áreas, como las relacionadas con la seguridad o con la alfabetización digital, por otras referidas directamente al empoderamiento de los estudiantes o al desarrollo de su competencia digital.

En el caso que nos ocupa, siendo docentes de futuros maestros y profesores, debemos preguntarnos no solo cómo desarrollar nuestra propia competencia digital docente, sino, de manera muy sobresaliente, cómo ayudar a nuestro alumnado, futuros docentes, a desarrollar la suya propia en los diferentes apartados que la componen, tal y como apunta el DigCompEdu.

Como ejemplo significativo, podemos tomar algunas de las conclusiones extraídas del amplio estudio llevado a cabo recientemente por

Moreno-Guerrero *et al.* (2020) en relación con la competencia digital de alrededor de nueve mil docentes. En sus propias palabras:

Se resalta la importancia de llevar a cabo un reciclaje periódico de conocimientos y habilidades de los profesionales de la educación con el propósito de mejorar la competencia digital, la cual va a redundar en la calidad de la acción docente (p. 14).

Durán *et al.* (2017) coinciden en la misma idea, subrayando que el uso de las TIC por parte de los profesores tiene un efecto favorable directo en la práctica académica de sus estudiantes. El uso adecuado de las herramientas precisas en cada momento es un complemento necesario y facilitador para nuestras clases y para contribuir al desarrollo de la competencia digital docente de los futuros maestros y profesores, intentando aprovechar “todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje” (Adell y Castañeda, 2012, p. 15). Además, su uso simplifica el acceso a la información, un procesamiento de datos fiable y objetivo, así como el establecimiento y desarrollo de canales de comunicación adecuados (Marqués, 2000).

En todo caso, como comentan Almerich *et al.* (2011, párr. 2): “El elemento clave para la integración de las TIC en el aula sigue siendo el profesorado, sin su implicación no se llevará a cabo este proceso”, esto es, de poco sirve que existan estas herramientas si los docentes no las emplean en sus clases. De ahí la importancia de desarrollar la competencia digital y el uso de las TIC de estos futuros docentes.

Objetivos

El objetivo general de la intervención es mejorar la competencia digital de futuros docentes tras la incorporación de herramientas digitales durante la impartición de una asignatura en

línea. Esta finalidad se ve reflejada en los cuatro objetivos específicos que se plantean:

- Evaluar el desarrollo de las diferentes áreas de la competencia digital implicadas en el estudio.
- Comparar el conocimiento inicial y final de las herramientas digitales propuestas.
- Comparar el uso (como alumnos) inicial y final de las herramientas digitales propuestas.
- Comparar el uso (como creadores) inicial y final de las herramientas digitales propuestas.

Método

El enfoque utilizado para alcanzar los objetivos propuestos ha sido cualitativo, con finalidad descriptiva. Además, debido a la particularidad del sistema de enseñanza en línea que utiliza la universidad privada en la que se ha llevado a cabo el estudio, también puede considerarse un estudio de caso.

La intervención educativa se realizó en las asignaturas de Didáctica de la Lengua Inglesa, tanto en los Grados de Maestro de Infantil y Primaria como en el Máster Universitario de Formación de Profesorado de Educación Secundaria y Formación Profesional de la especialidad de inglés. Es decir, se refiere, como ya se adelantaba, a la formación *online* de futuros docentes.

La universidad cuenta con diversas plataformas de referencia en las que se pueden encontrar los contenidos, los materiales audiovisuales complementarios, la documentación y los diferentes foros, además de poder asistir semanalmente a clases *online* en directo.

Muestra

El total de participantes fue de 1.041 estudiantes distribuidos tal y como se puede ver en la siguiente tabla.

TABLA 2. Distribución de los participantes del estudio

Curso	Estudio	Sexo	Número	%	N total
2017-2018	Primaria	Hombre	16	13.115	122
		Mujer	106	86.885	
2018-2019	Primaria	Hombre	24	17.143	140
		Mujer	116	82.857	
	Secundaria	Hombre	23	10.599	217
		Mujer	194	89.401	
2019-2020	Primaria	Hombre	41	13.712	299
		Mujer	258	86.288	
	Secundaria	Hombre	12	9.231	130
		Mujer	118	90.769	
2020-2021	Infantil	Hombre	0	0.000	50
		Mujer	50	100.000	
	Secundaria	Hombre	21	25.301	83
		Mujer	62	74.699	
Total			1.041		1.041

Fuente: elaboración propia.

Se ha contado con información de cuatro cohortes de estudiantes: 2017-2018, 2018-2019, 2019-2020 y parte del curso 2020-2021, en el que solo se ha impartido la asignatura, de modo completo, una vez.

Intervención educativa

Se propone, tanto de forma síncrona, en las clases en directo, como de forma asíncrona, mediante publicaciones en los foros, el uso de herramientas digitales variadas, promoviendo su empleo en cuatro fases:

- Primero, los estudiantes conocen las herramientas como alumnos, en la clase síncrona. En directo, las herramientas se van introduciendo para realizar actividades colaborativas.
- En segundo lugar, en el foro se les ofrecen enlaces a videotutoriales elaborados desde la coordinación de la propia asignatura, para que puedan ver cómo se trabaja con esas herramientas.

- En tercer lugar, en un foro preparado específicamente para ello, se les proponen retos para que sean ellos mismos los que desarrollen contenidos con esas herramientas. Son un número de retos determinados a lo largo de todo el transcurso de la asignatura y que se van asociando a diferentes grupos de temas. En cada reto debe participar un número X de estudiantes, de forma colaborativa, y deberán emplear, en un tiempo determinado, una o más herramientas para conseguir superar el reto marcado. Los retos también están relacionados con el contenido de los temas.
- En último lugar, las creaciones de todos se comparten para aprender unos de otros.

Desde los códigos QR (imagen 1 e imagen 2, respectivamente) se puede acceder a ejemplos de las creaciones del alumnado, recogidas y compartidas previa autorización por su parte. Preparar cuestionarios relacionados con los diferentes temas, crear infografías o diseñar vídeos animados explicativos son algunos de los retos que se pueden encontrar los estudiantes. Siempre se propone el uso de

herramientas digitales gratuitas, sencillas de usar y que puedan ser útiles para ellos en su futura profesión docente.

IMAGEN 1. Código QR de acceso a ejemplos de los estudiantes de grado



Fuente: elaboración propia.

IMAGEN 2. Código QR de acceso a ejemplos de los estudiantes de máster



Fuente: elaboración propia.

Recogida y análisis de información

Tras recoger la información se ha realizado un análisis cualitativo de los foros de las diferentes asignaturas, en concreto, de los foros de retos en los que los alumnos comentaban detalladamente los problemas que se iban encontrando o aportaban sus resultados. Teniendo en cuenta los comentarios de los estudiantes, se ha podido valorar su conocimiento de las herramientas, su uso de las mismas y las creaciones realizadas con ellas, analizándolos y clasificándolos en las diferentes categorías de contenido (ver tabla 3) y en relación con los tres grados de experticia señalados: se extrae información acerca de su conocimiento de la herramienta (si la conocían antes del reto o no), de su uso (algunos ya la habían usado con anterioridad y para otros era la primera vez) y, por último, la propia naturaleza de los retos suponía la creación por parte de los estudiantes de contenidos empleando los recursos presentados, por lo que podía cuantificar ese tercer paso.

La división entre las herramientas que conocen pero que no usan, las que han usado como alumnos y las herramientas con las que han creado material está basada en el estudio de Tourón *et al.* (2018) sobre la competencia digital en el que marcan, de forma explícita, la diferencia entre conocimiento y uso. En esa misma línea, cuando hablamos del uso *como alumnos* y del uso *como creadores*, aludimos a la diferencia entre *consumidores* y *prosumidores* de tecnología, contenidos y conocimientos (Andreu-Sánchez y Martín-Pascual, 2014; González y Huerta, 2019). En este caso, al referirnos a futuros docentes, añadimos la distinción entre el uso como alumnos y el uso creativo de las herramientas, bien sea para desarrollar nuevo contenido, almacenarlo o compartirlo.

Por su parte, la clasificación de las herramientas en las diferentes áreas de la competencia digital (INTEF, 2017) está basada en el estudio de González *et al.* (2018), en el que hacían mención a las herramientas que sus estudiantes habían usado para completar las tareas encomendadas, relacionadas con las distintas áreas de la competencia digital. En la tabla siguiente, se presentan las herramientas empleadas y las áreas del Marco Común de Competencia Digital Docente (MCCDD) con las que se relacionan.

En total se han analizado trece foros, pertenecientes a las diferentes ediciones de las asignaturas nombradas con anterioridad. Cada foro fue identificado con un número del 1 al 13 y, dentro de cada uno de ellos, cada intervención también fue numerada y anonimizada. De este modo, se puede localizar una intervención mediante una referencia de dos números, en la que la primera cifra indica el foro y la segunda el número de intervención; por ejemplo, 12.47 indicaría que es la intervención 47 del foro número 12. En base con los datos extraídos, se evalúa el conocimiento de ciertas herramientas por parte de los futuros maestros y profesores, antes y después de cursar la asignatura con la docente que, en todos los casos, siempre es la misma. Igualmente, se medirá el conocimiento de determinadas herramientas,

su uso como alumnos y su uso como creadores de contenido. Esta evaluación proporcionará datos sobre el desarrollo de la competencia digital de los futuros docentes en las diferentes áreas señaladas anteriormente.

TABLA 3. Áreas de contenido según el MCCDD

Área	Herramientas
Área de información y alfabetización informática (navegación, búsqueda, filtrado y almacenamiento de contenido) (1.1 y 1.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Wakelet • Twitter • Genially
Área de comunicación y colaboración (interactuar, compartir información, participación ciudadana, colaboración) (2.1, 2.2, 2.3 y 2.4)	<ul style="list-style-type: none"> • Loom • Wakelet • Genially • Padlet • Powtoon • Flipgrid • YouTube • Herramientas de creación de cuestionarios • Pinup • MindMeinster • Twitter
Área de creación de contenidos digitales (desarrollo, integración y reelaboración) (3.1 y 3.2)	<ul style="list-style-type: none"> • Loom • Wakelet • Genially • Padlet • Powtoon • Flipgrid • YouTube • Twitter • Vocaroo
Área de resolución de problemas (innovación y uso de la tecnología digital de forma creativa) (5.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Loom • Vocaroo • Wakelet • Genially • Padlet • Powtoon • Flipgrid • YouTube • Herramientas de creación de cuestionarios • Herramientas de creación de avatares • Pinup • MindMeinster • Twitter • Herramientas de creación de nubes de palabras

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Como se ha comentado en el apartado anterior, se ha realizado un análisis cualitativo de las aportaciones de los alumnos en los foros, para poder valorar su conocimiento de las herramientas tanto al comienzo como al final de la intervención, así como su uso de las mismas, como alumnos y como creadores de contenido. Las conclusiones sobre el grado de experticia se sacan según los comentarios de los estudiantes y en el contexto concreto de cada uno de los retos planteados. Así, se han encontrado, por ejemplo, alumnos que no conocían algunas herramientas antes de comenzar con los retos y que luego han empleado, *“Me ha encantado esta herramienta, muy útil y sencilla para hacer test”* (12.21), también hay aportaciones sobre herramientas que conocían con anterioridad, *“Yo conocía la de Mentimeter que vi hace dos años en un máster”* (13.7) y sobre herramientas que no han conseguido utilizar, *“He hecho esto en Powtoon, pero no logro crear-me un canal de YouTube para publicarlo”* (2.26).

En la siguiente tabla se resumen los porcentajes y frecuencias de estudiantes que señalaron conocer y usar, como estudiantes o creadores, las herramientas vinculadas al área 1. Se muestra la información antes y después de recibir el programa formativo y, además, se ha calculado la tasa de variación entre los dos momentos de evaluación.

A la luz de los resultados, se observa que el mayor cambio se produce en el nivel de conocimiento, con aproximadamente un 50% de estudiantes más que indicaron conocer las herramientas después del programa formativo. El uso como estudiantes también ha tenido una variación importante, pasando del 14% antes de la intervención al 57% después de terminar el proceso formativo. Finalmente, la dimensión de uso como creadores en las herramientas del área 1 ha tenido una tasa de variación del 15% y, aunque es el menor valor, estos resultados muestran que el doble de estudiantes ha creado contenido con estas herramientas después de la intervención, pasando del 16% al 32%.

TABLA 4. Resultados en el área 1

Área 1. Información y alfabetización informacional

Herramientas que conoces aunque nunca hayas usado					
	%	N	%	N	Variación en %
Wakelet	2.59	27	73.1	761	70.51
Genially	19.21	200	93.56	974	74.35
Twitter	90.97	947	94.91	988	3.94
Promedio	37.59	391.33	87.19	907.67	49.6
Has trabajado alguna vez con ellas como estudiante					
	%	N	%	N	Variación en %
Wakelet	0	0	43.61	454	43.61
Genially	2.59	27	82.13	855	79.54
Twitter	39.67	413	44.86	467	5.19
Promedio	14.09	146.67	56.87	592	42.78
Has creado alguna vez contenido					
	%	N	%	N	Variación en %
Wakelet	0	0	14.12	147	14.12
Genially	6.44	67	29.49	307	23.05
Twitter	42.27	440	52.64	548	10.37
Promedio	16.23	169	32.08	334	15.85
				Total	36.076

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 5 se resumen los porcentajes y frecuencias de estudiantes que señalaron conocer y usar, como estudiantes o creadores, las herramientas vinculadas al área 2. Se muestra la

información antes y después de recibir el programa formativo y, además, se ha calculado la tasa de cambio entre los dos momentos de evaluación.

TABLA 5. Resultados en el área 2

Área 2. Comunicación y colaboración

Herramientas que conoces aunque nunca hayas usado					
	Inicial		Final		Variación en %
	%	N	%	N	
Loom	3.84	40	96.16	1001	92.32
Wakelet	2.59	27	73.1	761	70.51
Genially	19.21	200	93.56	974	74.35
Padlet	14.12	147	42.27	440	28.15
Powtoon	5.09	53	74.45	775	69.36
Flipgrid	17.87	186	93.56	974	75.69
YouTube	100	1041	100	1041	0
Herramientas de creación de cuestionarios	64.07	667	85.88	894	21.81
Pinup	10.28	107	47.36	493	37.08
MindMeinster	2.59	27	44.86	467	42.27
Twitter	90.97	947	94.91	988	3.94
Promedio	30.06	312.91	76.92	800.73	46.86

Has trabajado alguna vez con ellas como estudiante					
	%	N	%	N	Variación en %
	Loom	1.34	14	94.91	988
Wakelet	0	0	43.61	454	43.61
Genially	2.59	27	82.13	855	79.54
Padlet	2.59	27	17.96	187	15.37
Powtoon	1.34	14	38.52	401	37.18
Flipgrid	6.44	67	76.95	801	70.51
YouTube	75.6	787	82.13	855	6.53
Herramientas de creación de cuestionarios	32.08	334	67.92	707	35.84
Pinup	0	0	28.24	294	28.24
MindMeinster	1.34	14	30.84	321	29.5
Twitter	39.67	413	44.86	467	5.19
Promedio	14.82	154.27	55.28	575.45	40.46

Has creado alguna vez contenido					
	%	N	%	N	Variación en %
	Loom	1.34	14	80.79	841
Wakelet	0	0	14.12	147	14.12
Genially	6.44	67	29.49	307	23.05
Padlet	1.34	14	10.28	107	8.94
Powtoon	1.34	14	26.9	280	25.56
Flipgrid	3.84	40	49.95	520	46.11

	%	N	%	N	Variación en %
YouTube	48.7	507	60.33	628	11.63
Herramientas de creación de cuestionarios	35.93	374	64.07	667	28.14
Pinup	1.34	14	19.21	200	17.87
MindMeinster	1.34	14	24.4	254	23.06
Twitter	42.27	440	52.64	548	10.37
Promedio	13.08	136.18	39.29	409	26.21
Total					37.843

Fuente: elaboración propia.

De nuevo, se observa que la mayor variación se produce en el nivel de conocimiento, con aproximadamente un 47% de estudiantes más que indicaron conocer las herramientas después del programa formativo. El uso como alumnos también sufrió un amplio incremento, por encima del 40%. En cuanto a la creación de contenido, los números se han triplicado, en esta ocasión pasando de un 13% a más de un 39%.

En la tabla 6 se resumen los porcentajes y frecuencias de estudiantes que señalaron conocer y usar, como estudiantes o creadores, las herramientas vinculadas al área 3. Se muestra la información antes y después de recibir el programa formativo y, además, se ha calculado la tasa de variación entre los dos momentos de evaluación.

TABLA 6. Resultados en el área 3

Área 3. Creación de contenidos digitales

Herramientas que conoces aunque nunca hayas usado	Inicial		Final		Variación en %
	%	N	%	N	
Loom	3.84	40	96.16	1001	92.32
Vocaroo	11.53	120	82.13	855	70.6
Wakelet	2.59	27	73.1	761	70.51
Genially	19.21	200	93.56	974	74.35
Padlet	14.12	147	42.27	440	28.15
Powtoon	5.09	53	74.45	775	69.36
Flipgrid	17.87	186	93.56	974	75.69
YouTube	100	1041	100	1041	0
Twitter	90.97	947	94.91	988	3.94
Promedio	29.47	306.78	83.35	867.67	53.88

Has trabajado alguna vez con ellas como estudiante

	%	N	%	N	Variación en %
Loom	1.34	14	94.91	988	93.57
Vocaroo	1.34	14	70.51	734	69.17
Wakelet	0	0	43.61	454	43.61
Genially	2.59	27	82.13	855	79.54
Padlet	2.59	27	17.96	187	15.37
Powtoon	1.34	14	38.52	401	37.18
Flipgrid	6.44	67	76.95	801	70.51
YouTube	75.6	787	82.13	855	6.53
Twitter	39.67	413	44.86	467	5.19
Promedio	14.55	151.44	61.29	638	46.74

Has creado alguna vez contenido

	%	N	%	N	Variación en %
Loom	1.34	14	80.79	841	79.45
Vocaroo	3.84	40	49.95	520	46.11
Wakelet	0	0	14.12	147	14.12
Genially	6.44	67	29.49	307	23.05
Padlet	1.34	14	10.28	107	8.94
Powtoon	1.34	14	26.9	280	25.56
Flipgrid	3.84	40	49.95	520	46.11
YouTube	48.7	507	60.33	628	11.63
Twitter	42.27	440	52.64	548	
Promedio	12.13	126.22	41.61	433.11	29.48

Total 43.366

Fuente: elaboración propia.

En relación con la tercera área, de creación de contenidos digitales, se puede observar que las cifras se incrementan con respecto a las áreas anteriores. Así, el incremento en el conocimiento de herramientas es de un 54%, la diferencia entre el uso inicial como estudiantes y el final casi alcanza un 47% y, por su parte, la dimensión de uso como creadores en las herramientas del área 3 ha tenido una tasa de variación de más del 29%, superando, incluso el 26% de la segunda área.

En la tabla 7 se resumen los porcentajes y frecuencias de estudiantes que señalaron conocer y usar, como estudiantes o creadores, las herramientas vinculadas al área 5. Se muestra la información antes y después de recibir el programa formativo y, además, se ha calculado la tasa de variación entre los dos momentos de evaluación.

TABLA 7. Resultados en el área 5

Área 5. Resolución de problemas

Herramientas que conoces aunque nunca hayas usado	Inicial		Final		Variación en %
	%	N	%	N	
Loom	3.84	40	96.16	1001	92.32
Vocaroo	11.53	120	82.13	855	70.6
Wakelet	2.59	27	73.1	761	70.51
Genially	19.21	200	93.56	974	74.35
Padlet	14.12	147	42.27	440	28.15
Powtoon	5.09	53	74.45	775	69.36
Flipgrid	17.87	186	93.56	974	75.69
YouTube	100	1041	100	1041	0
Herramientas de creación de avatares	26.9	280	89.72	934	62.82
Herramientas de creación de cuestionarios	64.07	667	85.88	894	21.81
Pinup	10.28	107	47.36	493	37.08
MindMeinster	2.59	27	44.86	467	42.27
Twitter	90.97	947	94.91	988	3.94
Herramientas de creación de nubes de palabras	28.24	294	88.57	922	60.33
Promedio	28.38	295.43	79.04	822.79	50.66

Has trabajado alguna vez con ellas como estudiante	%	N	%	N	Variación en %
Loom	1.34	14	94.91	988	93.57
Vocaroo	1.34	14	70.51	734	69.17
Wakelet	0	0	43.61	454	43.61
Genially	2.59	27	82.13	855	79.54
Padlet	2.59	27	17.96	187	15.37
Powtoon	1.34	14	38.52	401	37.18
Flipgrid	6.44	67	76.95	801	70.51
YouTube	75.6	787	82.13	855	6.53
Herramientas de creación de avatares	5.09	53	85.88	894	80.79
Herramientas de creación de cuestionarios	32.08	334	67.92	707	35.84
Pinup	0	0	28.24	294	28.24
MindMeinster	1.34	14	30.84	321	29.5
Twitter	39.67	413	44.86	467	5.19
Herramientas de creación de nubes de palabras	12.78	133	78.19	814	65.41
Promedio	13.02	135.5	60.19	626.57	47.17

Has creado alguna vez contenido					
	%	N	%	N	Variación en %
Loom	1.34	14	80.79	841	79.45
Vocaroo	3.84	40	49.95	520	46.11
Wakelet	0	0	14.12	147	14.12
Genially	6.44	67	29.49	307	23.05
Padlet	1.34	14	10.28	107	8.94
Powtoon	1.34	14	26.9	280	25.26
Flipgrid	3.84	40	49.95	520	46.11
YouTube	48.7	507	60.33	628	11.63
Herramientas de creación de avatares	14.12	147	75.6	787	61.48
Herramientas de creación de cuestionarios	35.93	374	64.07	667	28.14
Pinup	1.34	14	19.21	200	17.87
MindMeinster	1.34	14	24.4	254	23.06
Twitter	42.27	440	52.64	548	10.37
Herramientas de creación de nubes de palabras	11.53	120	73.1	761	61.57
Promedio	12.39	128.93	45.06	469.07	32.67
Total					32.61

Fuente: elaboración propia.

El orden ascendente continúa en relación con la última de las áreas analizadas. Así, el conocimiento de las herramientas vinculadas a esta área aumenta en casi un 51%, mientras que el uso por parte del alumnado se incrementa en más de un 47% y, en la misma línea que las anteriores áreas, se rebaja un poco la subida con respecto a la creación de materiales pero sigue esa tendencia al alza, con un incremento de casi el 33%.

En cuanto a los resultados globales del conocimiento de las herramientas empleadas a lo largo de los retos, en la tabla 8 se puede comprobar que se ha obtenido una mejora de un 47%, destacando la herramienta Loom (recurso para grabar la pantalla y realizar vídeos), con más de un 92% de variación.

TABLA 8. Resultados globales sobre conocimiento de herramientas

Herramientas que conoces aunque nunca hayas usado					
	Porcentajes iniciales		Porcentajes finales		Variación
	%	N	%	N	%
Loom	3.84	40	96.16	1001	92.32
Vocaroo	11.53	120	82.13	855	70.61
Wakelet	2.59	27	73.10	761	70.51
Genially	19.21	200	93.56	974	74.35
Padlet	14.12	147	42.27	440	28.15
Powtoon	5.09	53	74.45	775	69.36

Herramientas que conoces aunque nunca hayas usado

	Porcentajes iniciales		Porcentajes finales		Variación
	%	N	%	N	%
Flipgrid	17.87	186	93.56	974	75.70
YouTube	100.00	1041	100.00	1041	0.00
Herramientas de creación de avatares	26.90	280	89.72	934	62.82
Herramientas de creación de cuestionarios	64.07	667	85.88	894	21.81
Pinup	10.28	107	47.36	493	37.08
MindMeinster	2.59	27	44.86	467	42.27
Twitter	90.97	947	94.91	988	3.94
Herramientas de creación de nubes de palabras	28.24	294	88.57	922	60.33
Ninguna de las anteriores	1.34	14	0.00	0	-1.34
Inicio	26.58	Final	73.77	Variación	47.19

Fuente: elaboración propia.

Tomando como referencia los resultados globales del uso de las herramientas por parte de los estudiantes, como alumnos, en la tabla 9 se puede observar un aumento muy significativo

en el uso de las herramientas, con casi un 43% de diferencia con respecto a su empleo. De nuevo, destaca la herramienta de Loom con más de un 93% de aumento en su uso.

TABLA 9. Resultados globales de uso de herramientas

Has trabajado alguna vez con ellas como estudiante

	Porcentajes iniciales		Porcentajes finales		Variación
	%	N	%	N	%
Loom	1.34	14	94.91	988	93.56
Vocaroo	1.34	14	70.51	734	69.16
Wakelet	0.00	0	43.61	454	43.61
Genially	2.59	27	82.13	855	79.54
Padlet	2.59	27	17.96	187	15.37
Powtoon	1.34	14	38.52	401	37.18
Flipgrid	6.44	67	76.95	801	70.51
YouTube	75.60	787	82.13	855	6.53
Herramientas de creación de avatares	5.09	53	85.88	894	80.79
Herramientas de creación de cuestionarios	32.08	334	67.92	707	35.83
Pinup	0.00	0	28.24	294	28.24
MindMeinster	1.34	14	30.84	321	29.49
Twitter	39.67	413	44.86	467	5.19
Herramientas de creación de nubes de palabras	12.78	133	78.19	814	65.42
Ninguna de las anteriores	19.21	200	2.59	27	-16.62
Inicio	13.43	Final	56.35	Variación	42.92

Fuente: elaboración propia.

TABLA 10. Resultados globales de creación de contenido

	Has creado alguna vez contenido				
	Porcentajes iniciales		Porcentajes finales		Variación
	%	N	%	N	%
Loom	1.34	14	80.79	841	79.44
Vocaroo	3.84	40	49.95	520	46.11
Wakelet	0.00	0	14.12	147	14.12
Genially	6.44	67	29.49	307	23.05
Padlet	1.34	14	10.28	107	8.93
Powtoon	1.34	14	26.90	280	25.55
Flipgrid	3.84	40	49.95	520	46.11
YouTube	48.70	507	60.33	628	11.62
Herramientas de creación de avatares	14.12	147	75.60	787	61.48
Herramientas de creación de cuestionarios	35.93	374	64.07	667	28.15
Pinup	1.34	14	19.21	200	17.87
MindMeinster	1.34	14	24.40	254	23.05
Twitter	42.27	440	52.64	548	10.37
Herramientas de creación de nubes de palabras	11.53	120	73.10	761	61.58
Ninguna de las anteriores	19.21	200	0.00	0	-19.21
Inicio	12.84	Final	42.06	Variación	29.22

Fuente: elaboración propia.

En último lugar, en relación con los resultados globales de creación de contenidos por parte de los estudiantes, la variación sigue siendo muy significativa, pero disminuye a un 29%, destacando Loom, una vez más, como la herramienta que más incremento ha sufrido, alcanzando un aumento del 79%.

Discusión y conclusiones

Tomando en consideración estudios previos ya comentados, así como los resultados de la presente investigación, podemos decir que las conclusiones van en línea con las de otros autores que han encontrado un nivel bajo en la competencia digital inicial de los estudiantes (Castellanos *et al.*, 2017; Liesa *et al.*, 2016; López *et al.*, 2019; Moreno-Guerrero *et al.* 2020; García-Zabaleta *et al.*, 2021).

En referencia a tres de los objetivos específicos propuestos al comienzo de este trabajo, los

relacionados con la comparación inicial y final del conocimiento de las herramientas por parte del alumnado, de su empleo y de la creación a través de las mismas, se ha detectado que se partía de un conocimiento medio de herramientas (27%), una media de uso de las herramientas de un 13% y de, únicamente, un 12% de los estudiantes, futuros docentes, que empleaban las herramientas para crear contenido.

En la misma línea que otros trabajos, como los de Castellanos *et al.* (2017), Liesa *et al.* (2016) y Moreno *et al.* (2018), se ha podido detectar que las herramientas más conocidas, usadas a nivel usuario y como creadores, coincidían con las más genéricas y habituales: YouTube, Twitter o herramientas de creación de cuestionarios.

Además, también coincidiendo con los tres estudios mencionados en el párrafo anterior, se ha comprobado que herramientas más complejas y con un grado de creatividad más alto se

situaban, en el análisis inicial, en niveles muy bajos. Así, en el área de conocimiento encontramos cuatro herramientas con menos de un 10% de estudiantes que las conociesen (Loom, Wakelet, Powtoon y MindMeinster). Por su parte, en el área de uso de las herramientas, hasta ocho herramientas se sitúan por debajo de un 5% del alumnado que las ha empleado en alguna ocasión (Loom, Vocaroo, Wakelet, Genially, Padlet, Powtoon, Pinup y MindMeinster). Y lo mismo sucede si tomamos como referencia la creación de materiales; de nuevo, ocho herramientas se sitúan por debajo del 55% de alumnos que alguna vez habían creado algo con ellas antes de comenzar esta investigación (Loom, Vocaroo, Wakelet, Padlet, Powtoon, Flipgrid, Pinup y MindMeinster).

De los puntos de partida que se acaban de mencionar, continuando con los objetivos específicos marcados, con respecto a los tres grados de experticia propuestos, el conocimiento de herramientas por parte de los estudiantes aumentó, de manera global, en un 47%, el de uso un 43% y el de creación un 29%, por lo que creemos poder concluir que los resultados han sido satisfactorios, aunque, por supuesto, en ese sentido, es preciso seguir trabajando y buscando los medios para que el aumento observado en el conocimiento de las herramientas tenga su reflejo directo en la creación de materiales, sin perder alumnos por el camino.

Si hacemos referencia al objetivo específico aún no mencionado, en relación con las áreas de la competencia digital analizadas, se puede comprobar un aumento muy significativo en su desarrollo, coincidiendo con la impresión obtenida por González *et al.* (2018). En el área 1, tuvo lugar un incremento del 38%, en el área 2 de un 43%, en el área 3 de un 33% y en el área 5 de un 47%, suponiendo una mejora general de más del 40% en la competencia digital de los futuros docentes, lo que responde al objetivo general planteado al inicio de esta investigación. Así, considerando los resultados obtenidos, parece posible concluir que se puede

mejorar de forma muy significativa (en un 40% aproximadamente, tanto en referencia a las áreas como a los grados de experticia) la competencia digital de los estudiantes, futuros docentes en este caso, con la inclusión e implementación de herramientas digitales en las asignaturas por parte de los profesores universitarios. Sin embargo, no se debe obviar la necesidad de que estas modificaciones vengan también acompañadas de cambios a nivel didáctico, metodológico, ético y crítico (Prendes *et al.*, 2018; Lores *et al.*, 2019; Domingo-Coscolla *et al.*, 2020; Gómez *et al.*, 2020; Marinoni *et al.*, 2020; Sánchez-Cruzado *et al.*, 2021).

En concreto, haciendo referencia a las herramientas empleadas en el presente estudio, destaca Loom, una herramienta de grabación de pantalla y vídeo, sobre todas las demás en los tres grupos de experticia. Tanto Vocaroo, recurso para la grabación de audios, como las herramientas de creación de nubes de palabras y las de creación de avatares ocupan un lugar destacado, mejorando en los tres grupos. Son tres herramientas de empleo muy sencillo que, además, permiten que los alumnos puedan sentirse más cómodos en el entorno *online*, como dejan reflejado en sus intervenciones: “*La verdad es que es divertido y nos ayuda a soltarnos y a romper el hielo de lo virtual*” (13.77). Tanto en conocimiento como en uso también se deben subrayar Genially y Flipgrid entre las que más se incrementaron. En el nivel de conocimiento, el más básico de los tres incluidos, es necesario mencionar igualmente la subida de Wakelet o de Powtoon, aunque luego no han tenido la subsecuente repercusión en el resto de escalones.

Respecto a la prospectiva y a las propuestas de mejora, se cree necesario generalizar el uso de cuestionarios *online* para sistematizar y facilitar la recogida de datos de los estudiantes, además de los análisis del uso concreto de herramientas (Pozzo *et al.*, 2018). En ese sentido, se recomendaría el uso de un instrumento validado, como el de Tourón *et al.* (2018), para

poder llegar a conclusiones globales sobre la competencia digital docente, considerando también los procesos, la praxis y la epistemología derivada del uso concreto de las herramientas, que es lo que aquí se ha analizado. Igualmente, resultaría aconsejable incorporar las áreas incluidas en el DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017) para ampliar y complementar este trabajo, además de los estudios derivados de su análisis, como el ya mencionado de Cabero-Almerana y Palacios-Rodríguez (2020).

Añadido a lo anterior, se deberán incluir nuevas herramientas, actualizar las ya existentes y analizar futuros resultados para poder escoger las que mejor puedan servir a los futuros docentes, finalidad última de toda la investigación. Paralelamente, sería interesante tener en cuenta temas transversales que enriquecerían este tipo de propuestas, como los objetivos ODS de la Agenda 2030 (Domingo-Coscolla *et al.*, 2020). Por otro lado, además de la búsqueda de nuevas herramientas, resultaría fundamental explorar campos que están creciendo exponencialmente en el ámbito educativo, como puede ser la realidad aumentada, la inteligencia artificial, la

impresión 3D, el uso de drones o el *mobile learning*, entre muchos otros (López-Gil y Bernal, 2018; Fuentes *et al.*, 2019).

No se puede obviar la situación pandémica sufrida a raíz de la crisis sanitaria de la COVID-19 (Babatunde y Soykan, 2020; Marinoni *et al.*, 2020). En este aspecto, la formación digital de los futuros docentes se torna una necesidad, si no lo era ya anteriormente, a la que se añade la detección de una falta de infraestructuras y de inversiones, así como la urgencia de tener en cuenta y estar preparados para que todo el alumnado tenga acceso a la educación en el hipotético caso de tener que volver a confinarnos (Gómez *et al.*, 2020; Kedraka y Kaltsidis, 2020; Rapanda *et al.*, 2020).

Con todo ello, se cree que los datos obtenidos, referidos a herramientas concretas, en relación con su conocimiento, uso y creación de contenidos, podrán resultar de utilidad para la comunidad educativa. Pequeños cambios en el desarrollo de una asignatura pueden suponer grandes mejoras tanto para el profesorado como para el alumnado.

Referencias bibliográficas

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coords.), *Tendencias emergentes en educación con TIC* (pp. 13-32). Asociación Espiral, Educación y Tecnología.
- Afanador, H. A. (2017). Estado actual de las competencias TIC de docentes. *Puente*, 9(2), 23-32. <https://doi.org/10.18566/puente.v9n2.a03>
- Agreda, M., Hinojo, M. A. y Sola, J. M. (2016). Diseño y validación de un instrumento para evaluar la competencia digital de los docentes en la educación superior española. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49, 39-56. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.03>
- Almerich, G., Suárez-Rodríguez, J. M., Jornet, J. M. y Orellana, N. (2011). Las competencias y el uso de las tecnologías de la información y comunicación por el profesorado: estructura dimensional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 28-42. <https://bit.ly/3mJ6ZiR>
- Andreu-Sánchez, C. y Martín-Pascual, M. Á. (2014). La educación audiovisual y la creación de consumidores mediáticos. *Revista de Estrategias, Tendencias e Innovación en Comunicación*, 7. <https://doi.org/2174-0992>
- Babatunde, O. y Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>

- Cabero, J. y Gutiérrez, J. J. (2015). La producción de materiales TIC como desarrollo de las competencias del estudiante universitario. *Aula de Encuentro*, 17(2), 5-32. <https://bit.ly/3gLWkQN>
- Cabero-Almenara, J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente "DigCompEdu". Traducción y adaptación del cuestionario "DigCompEdu Check-In". *ED-METIC*, 9(1), 213-234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Cacheiro, M. L. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. *Revista Pixel-Bit*, 39, 69-81. <https://bit.ly/3jnWDTTr>
- Castellanos, A., Sánchez, C. y Calderero, J. F. (2017). Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1). <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.1.1148>
- Domingo-Coscolla, M., Bosco, A., Carrasco, S. y Sánchez, J. A. (2020). Fomentando la competencia digital docente en la universidad: percepción de estudiantes y docentes. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 167-782. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.340551>
- Dominguez, S. y Pino, M. (2021). La competencia digital en el profesorado de Música de educación secundaria en los centros de titularidad pública durante la pandemia derivada de la COVID-19. *Electric Journal of Music in Education*, 47, 80-97. <https://doi.org/10.7203/LEEME.47.19379>
- Durán, B. Z., López, J. F. B., Martínez, J. G. y Flores, T. G. (2017). Formación en TIC y competencia digital en la docencia en instituciones públicas de educación superior. *Apertura*, 9(1), 80-96. <https://bit.ly/3gL0hoD>
- Espuny, C., González, J. y Gisbert, M. (2010). ¿Cuál es la competencia digital del alumnado al llegar a la universidad? Datos de una evaluación cero. *Enseñanza y Teaching*, 28(2), 113-137. <https://bit.ly/3kyPoaB>
- Fernández, E., Leiva, J. J. y López, E. (2018). Competencias digitales en docentes de educación superior. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(1), 213-231. <https://doi.org/10.19083/ridu.12.558>
- Fernández-Cruz, F. y Fernández-Díaz, M. (2016). Generation Z's teachers and their digital skills. [Los docentes de la generación Z y sus competencias digitales]. *Comunicar*, 46, 97-105. <https://doi.org/10.3916/C46-2016-10>
- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: an analysis of frameworks. *JRC Technical Reports. European Commission*. <https://bit.ly/3gGaj0z>
- From, J. (2017). Pedagogical Digital Competence-Between Values, Knowledge and Skills. *Higher Education Studies*, 7(2), 43-50. <https://doi.org/10.5539/hes.v7n2p43>
- Fuentes, J. L., Albertos, J. E. y Torrano, F. (2019). Hacia el Mobile-Learning en la escuela: análisis de factores críticos en el uso de las tablets en centros educativos españoles. *Education in the Knowledge Society*, 20. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a3
- Fundación Telefónica (2012a). *Universidad 2020: papel de las TIC en el nuevo entorno socioeconómico*. Ariel.
- Fundación Telefónica (2012b). *Aprender con tecnología. Investigación internacional sobre modelos educativos de futuro*. Ariel.
- Gallego, M. J., Gamiz, V. M. y Gutiérrez, E. (2010). Competencias digitales en la formación del futuro docente. Propuestas didácticas. En *Congreso Euro-Iberoamericano de Alfabetización Mediática y Culturas Digitales*. <https://idus.us.es/handle/11441/56115>
- García-Zabaleta, E., Sánchez-Cruzado, C., Santiago, R. y Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Competencia digital y necesidades formativas del profesorado de educación infantil. Un estudio antes y después de la COVID-19. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, 76, 90-108. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2027>

- Girón, V., Cózar, R. y González-Calero, J. A. (2019). Análisis de la autopercepción sobre el nivel de competencia digital docente en la formación inicial de maestros/as. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(3), 193-218. <https://doi.org/10.6018/rei-fop.373421>
- Gisbert, M. y Esteve, F. (2016). *Digital learners*: la competencia digital de los estudiantes universitarios. *La Cuestión Universitaria*, 0(7), 48-59. <https://bit.ly/3BosE41>
- Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. M. (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 0, 74-83. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- Gómez, Ó., Rodríguez, J. y Cruz, P. (2020). La competencia digital del profesorado y la atención a la diversidad durante la COVID-19. *Revista de Comunicación y Salud*, 10(2). 483-502. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7697409>
- González, V., Román, M. y Prendes, M. P. (2018). Formación en competencias digitales para estudiantes universitarios basada en el modelo DigComp. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 65, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.65.1119>
- González, M. O. y Huerta, P. (2019). Experiencia del aula invertida para promover estudiantes prosumidores del nivel superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 245. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23065>
- Gutiérrez, A., Palacios, A. y Torrego, L. (2010). La formación de los futuros maestros y la integración de las TIC en la educación: anatomía de un desencuentro. *Revista de Educación*, 352, 267-293. <https://bit.ly/3yxHvXP>
- Hepp K., P., Prats, M. À. y Holgado, J. (2015). Formación de educadores: la tecnología al servicio del desarrollo de un perfil profesional innovador y reflexivo. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 30-43. <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2458>
- 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>
- INTEF (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Kedra, K. y Kaltsidis, C. (2020). Effects of the Covid-19 Pandemic on University Pedagogy: Students' Experiences and Considerations. *European Journal of Education Studies*, 7(8), 17-30. <http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v7i8.3176>
- Kumar, A. y Kumar, G. (2018). The role of ICT in higher education for the 21st century: ICT as a change agent for education. *Multidisciplinary Higher Education, Research, Dynamics and Concepts*, 1(1), 76-83. <http://bhs-ict.pbworks.com/f/role%20of%20ict.pdf>
- Liesa, M., Vázquez, S. y Lloret, J. (2016). Identificación de las fortalezas y debilidades de la competencia digital en el uso de aplicaciones de internet del alumno de primer curso del grado de Magisterio. *Revista Complutense de Educación*, 27(2). https://doi.org/10.5209/rev_rced.2016.v27.n2.48409
- Lloréns, F. (coord.) (2012). Tendencias TIC para el apoyo a la docencia universitaria. *Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE)*. <https://bit.ly/3mjUPq7>
- López, J., Pozo, S., Morales, M. B. y López, E. (2019). Competencia digital de futuros docentes para efectuar un proceso de enseñanza y aprendizaje mediante realidad virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 67, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1327>
- López-Gil, M. y Bernal, C. (2018). El perfil del profesorado en la sociedad red: reflexiones sobre la competencia digital de los y las estudiantes en Educación de la Universidad de Cádiz.

- IJERI: *International Journal of Educational Research and Innovation*, 11, 83-100. <https://bit.ly/3yEMmXu>
- Lores, B., Sánchez, P. y García, M. R. (2019). La formación de la competencia digital en los docentes. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(4). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v23i4.11720>
- Marinoni, G, Van't, H. y Jensen, T. (2020). The Impact of Covid-19 on Higher Education around the World. *IAU Global Survey Report*, 1-50. International Association of Universities. <https://bit.ly/3kPmXW1>
- Marqués, P. (2000). *Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria*. Facultad de Educación Universidad Autónoma de Barcelona.
- Morán, R., Cardoso, E. O., Cerecedo, M. T. y Ortíz, J. C. (2015). Evaluación de las competencias docentes de profesores formados en instituciones de educación superior: el caso de la asignatura de Tecnología en la enseñanza secundaria. *Formación Universitaria*, 8(3), 57-64. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062015000300007>
- Moreno, N., López, E. y Leiva, J. (2018). El uso de tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. *International Studies on Law and Education*, 29(30), 131-146.
- Moreno-Guerrero, A. J., López, J., Pozo, S. y López, J. A. (2020). Estado de la competencia digital docente en las distintas etapas educativas desde un alcance internacional. *Revista Espacios*, 41(16). <https://bit.ly/3BwWMLn>
- Moreno, M. D., Gabarda, V. y Rodríguez, A. M. R. M. (2018). Alfabetización informacional y competencia digital en estudiantes de Magisterio. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 22(3). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i3.8001>
- Olivares, K. M., Angulo, J., Torres, C. A. y Madrid, E. M. (2016). Validación de un modelo de medida para la competencia digital en estudiantes universitarios. En M. E. Prieto y S. J. Pech (eds.), *La tecnología como instrumento para potenciar el aprendizaje* (pp. 72-78). Comunidad Internacional para el Avance de la Tecnología en el Aprendizaje.
- Pino, M. R. y Soto, J. (2010). Identificación del dominio de competencias digitales en el alumnado del Grado de Magisterio. *Revista Teoría de la Educación*, 11(3), 336-362. <https://bit.ly/3juJJ6l>
- Pozzo, M. I., Borgobello, A. y Pierella, M. P. (2018). Uso de cuestionarios en investigaciones sobre universidad: análisis de experiencias desde una perspectiva situada. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 8(2). <https://doi.org/10.24215/18537863e046>
- Prendes, M. P. y Castañeda, L. (2010). Competencias para el uso de TIC en futuros maestros. *Comunicar*, 35, 175-182. <https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-11>
- Prendes, M. P., Gutiérrez, I. y Martínez, F. (2018). Competencia digital: una necesidad del profesorado universitario en el siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 18(56). <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/7>
- Rapanda, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L. y Coole, M. (2020). Online University Teaching During and After the Covid-19 Crisis: Refocusing Teacher Presence and Learning Activity. *Nature Public Health Emergency Collection*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>
- Redecker, C. y Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://bit.ly/3y263ch>
- Rodríguez, A. M., Martínez, N. y Raso, F. M. (2017). La formación del profesorado en competencia digital: clave para la educación del siglo XXI. *Revista Internacional de Didáctica y Organización Educativa*, 3(2), 46-65. <https://bit.ly/3iiSE9b>
- Roig, R. y Pascual, L. (2012). Las competencias digitales de los futuros docentes. Un análisis con estudiantes de Magisterio de Educación Infantil de la Universidad de Alicante. *@tic, Revista de Innovación Educativa*, 9, 53-60. <https://bit.ly/3gJJP8g>

- Salinas, J. y De Benito, B. (2020). Competencia digital y apropiación de las TIC: claves para la inclusión digital. *Campus Virtuales*, 9(2), 99-111. <https://bit.ly/36WmHy1>
- Sánchez-Cruzado, C., Santiago, R. y Sánchez-Compañía, M. T. (2021). Teacher digital literacy: the indisputable challenge after COVID-19. *Sustainability*, 13(4), 1858. <https://doi.org/10.3390/su13041858>
- Tourón, J., Martín, D., Navarro, E., Pradas, S. e Íñigo, V. (2018). Validación de constructo de un instrumento para medir la competencia digital docente de los profesores (CDD). *Revista Española de Pedagogía*, 76(269), 25-54. <https://doi.org/10.22550/REP76-1-2018-02>
- Trujillo, J. M., Cáceres, M. P., Hinojo, F. J., Aznar, I. y Pérez, E. (2010). Competencias TIC y adaptación metodológica de los docentes al EEES. En P. García y F. J. Jiménez (coords.), *Investigación e innovación de la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 361-367). Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Trujillo, J. M., López, J. A. y Pérez, E. (2011). Caracterización de la alfabetización digital desde la perspectiva del profesorado: la competencia docente digital. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(4), 1-16. <https://bit.ly/2WCFZ9B>
- Vera, J. A., Torres, L. E. y Martínez, E. E. (2014). Evaluación de competencias básicas en TIC en docentes de educación superior. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 143-155. <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.10>

Abstract

The development of the digital competence of future teachers in an online university

INTRODUCTION. The paper presented below is framed in an online university environment in which the students are future teachers, both in Early Childhood, Primary and Secondary Education. This means that the development of their digital competence may have repercussions later in their working lives and in the training of their future pupils. **METHOD.** The main objective of the intervention is to improve the digital competence of future teachers after the incorporation of digital tools during the teaching of an online subject. This is a subject that has been taught in the same way for four academic years, always with the same teacher, with a total sample of 1041 students. For this purpose, through a qualitative analysis of the subject forums, the level of knowledge of digital tools of the students, before and at the end of their training, is examined and the results are compared, both in relation to the different areas of digital competence involved and in reference to the degrees of expertise (knowledge of the tools, use and creation of content). **RESULTS AND CONCLUSIONS.** The results, in line with studies by other authors, show a low initial digital competence, in relation to their digital toolsknowledge, which is greatly increased in all areas once the intervention has been carried out (overall improvement of 40% in the development of students' digital competence). Even so, the improvement decreases as the degree of involvement required of students increases, going from an increase of more than 90% in the case of knowledge and use of tools to less than 30% progress when it comes to content creation.

Keywords: *Online learning, Teacher training, Educational technology, Online universities, Educational resources, Digital competences.*

Résumé

Le développement de la compétence numérique des futurs enseignants dans une université en ligne

INTRODUCTION. Le travail présenté ci-dessous s'inscrit d'un environnement universitaire en ligne où les étudiants seront de futurs enseignants, de la maternelle, de l'élémentaire, du collège et du lycée. Cela signifie que le développement de la compétence numérique peut avoir un impact ultérieur sur la vie professionnelle et sur la formation de ces futurs étudiants. **MÉTHODE.** L'objectif principal de cette intervention est d'améliorer les compétences numériques des futurs enseignants après l'incorporation d'outils numériques lors du suivi d'une matière universitaire en ligne. Il s'agit d'une matière travaillée de la même façon pendant leurs quatre années d'études universitaires, toujours avec la même professeure, à partir d'un échantillon total de 1041 étudiants. À cette fin, à travers d'une analyse qualitative des forums des matières, nous examinons le niveau de connaissance des outils numériques des étudiants avant et à la fin de leur formation. Les résultats sont comparés, à la fois par rapport aux différents domaines de compétence numérique et par rapport aux niveaux d'expertise (connaissance des outils, utilisation et création de contenu). **RÉSULTATS ET CONCLUSIONS.** Les résultats, en consonance avec les conclusions d'autres auteurs, montrent une faible compétence numérique de départ, par rapport à la connaissance des outils, considérablement améliorée dans tous les domaines, une fois l'intervention est réalisée (augmentation globale du 40% dans le développement de la compétence numérique des étudiants). Néanmoins, l'amélioration de cette compétence diminue à mesure que le degré d'implication exigé aux étudiants augmente, passant d'une augmentation de plus du 90% en ce qui concerne la connaissance et l'utilisation des outils, à moins de 30% de progrès pour la création de contenu.

Mots-clés : *Apprentissage en ligne, Formation des enseignants, Technologie pour l'éducation, Universités en ligne, Ressources pédagogiques, Compétences numériques.*

Perfil profesional de la autora

Ingrid Mosquera Gende

Profesora contratada doctor en la Facultad de Educación de la Universidad Internacional de La Rioja. Su actividad investigadora gira en torno a la educación *online*, el aprendizaje informal, la formación del profesorado y el uso de herramientas digitales. Miembro del grupo de investigación PRODIGI de la UNIR. Distinguida con diferentes premios y menciones en relación con su labor docente y de divulgación.

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6229-8883>

Correo electrónico de contacto: ingrid.mosquera@unir.net

Dirección para la correspondencia: Avenida de la Paz, 137, 26006 Logroño, La Rioja (España).