



Competencias digitales docentes: transformaciones derivadas del uso de tecnologías digitales durante el confinamiento

- Teaching digital skills: transformations derived from the use of digital technologies during confinement
- Ensinar competências digitais: transformações derivadas do uso de tecnologias digitais durante o confinamento

Forma de citar este artículo:

Leal-Urueña, L. y Rojas-Mesa, J. (2024). Competencias digitales docentes: transformaciones derivadas del uso de tecnologías digitales durante el confinamiento. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (56), 14 - 31. <https://doi.org/10.17227/ted.num56-20138>

Resumen

La adopción acelerada de tecnologías digitales para mantener activos los procesos educativos durante la pandemia invita a investigar sus efectos en las competencias digitales del profesorado. Este artículo de investigación indagó sobre las experiencias educativas mediadas por las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) durante el cierre de los colegios en Colombia, con el fin de evaluar sus efectos sobre las capacidades para integrar la tecnología en las clases y los conocimientos tecnológicos de los docentes. Para ello, se aplicaron dos instrumentos estandarizados de autoinforme a 1007 profesores de secundaria. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, correlacional y análisis temático. Los resultados señalan que el uso de las TIC durante las clases remotas mejoró en gran medida las habilidades digitales de los docentes. El apoyo a los estudiantes en el uso de las tecnologías y los conocimientos tecnológico-pedagógicos fueron los aspectos más fortalecidos. Se concluye que las altas valoraciones de las competencias digitales de los docentes son consecuentes con el dominio alcanzado en el uso de diversas plataformas y aplicaciones durante el confinamiento. No obstante, persisten necesidades de formación sobre formas más complejas de la competencia

Linda Alejandra Leal-Urueña* 
Julio Ernesto Rojas-Mesa** 

* Doctora en Educación. Profesora Asistente, Departamento de Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. lalealu@pedagogica.edu.co

** Doctor en Teoría de la Educación y Pedagogía Social. Profesor investigador. Doctorado en Educación, Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. juliorojas@usta.edu.co



digital docente que deben ser consideradas por los programas de preparación inicial y permanente del profesorado.

Palabras clave

competencias del docente; competencia digital; pandemia; tecnología educacional

Abstract

The accelerated adoption of digital technologies to keep educational processes active during the pandemic invites investigation into its effects on teachers' digital competencies. This research article explored educational experiences mediated by Information and Communication Technologies (ICT) during the closure of schools in Colombia, in order to assess their effects on teachers' abilities to integrate technology into classes and their technological knowledge. To do this, two standardized self-report instruments were applied to 1007 high school teachers. The data were analyzed using descriptive statistics, correlational analysis, and thematic analysis. The results indicate that the use of ICT during remote classes greatly improved teachers' digital skills. Supporting students in the use of technologies and technological-pedagogical knowledge were the most strengthened aspects. It is concluded that the high ratings of teachers' digital competencies are consistent with the proficiency achieved in using various platforms and applications during the lockdown. However, there remain needs for training in more complex forms of teachers' digital competence that should be considered by initial and ongoing teacher preparation programs.

Keywords

teacher competencies; digital competence; pandemic; educative technology

Resumo

A adoção acelerada de tecnologias digitais para manter os processos educacionais ativos durante a pandemia convidam à investigação de seus efeitos nas competências digitais dos professores. Este artigo de pesquisa examinou as experiências educacionais mediadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) durante o fechamento das escolas na Colômbia, a fim de avaliar seus efeitos sobre as habilidades para integrar a tecnologia nas aulas e os conhecimentos tecnológico dos professores. Para isso, foram aplicados dois instrumentos padronizados de autoavaliação a 1007 professores do ensino médio. Os dados foram analisados usando estatísticas descritivas, análise correlacional e análise temática. Os resultados indicam que o uso das TIC durante as aulas remotas melhorou significativamente as habilidades digitais dos professores. O apoio aos alunos no uso das tecnologias e o conhecimento tecnológico-pedagógico foram os aspectos mais fortalecidos. Conclui-se que as altas avaliações das competências digitais dos professores são consistentes com o domínio alcançado no uso de várias plataformas e aplicativos durante o confinamento. No entanto, ainda existem necessidades de formação sobre formas mais complexas da competência digital do professor que devem ser consideradas pelos programas de preparação inicial e contínua de professores.

Palavras-chave

competências do docente; competência digital; pandemia; tecnologia educacional

Introducción

En Colombia, las instituciones educativas permanecieron cerradas durante 77 semanas como consecuencia de los confinamientos ocasionados por la pandemia del COVID-19. Profesores y estudiantes se vieron repentinamente abocados a utilizar las tecnologías disponibles en sus hogares para continuar con los procesos educativos abruptamente interrumpidos. Estas condiciones marcaron grandes dificultades para los docentes y revelaron vacíos en sus conocimientos, habilidades y actitudes para hacer uso efectivo de las TIC (Basilotta-Gómez *et al.*, 2022). Esto representó, además, una mayor carga de trabajo y un alto nivel de ansiedad (Portillo *et al.*, 2020; Banco Mundial *et al.*, 2022). No obstante, las condiciones educativas impuestas por la pandemia parecen haber renovado el interés por la investigación en torno al desarrollo de la competencia digital docente, tras ponerse en evidencia la persistencia de la necesidad de formar a los docentes en el uso de las tecnologías digitales (Basilotta-Gómez *et al.*, 2022).

Un año antes de la pandemia, los resultados de las pruebas PISA 2018 mostraban que al menos un tercio de los estudiantes asistían a instituciones educativas en las que los profesores carecían de las competencias técnicas, pedagógicas y comunicativas para incorporar eficazmente la tecnología. En el caso colombiano, solo el 55,5 % de los directivos docentes encuestados consideró, en ese momento, que los profesores de sus instituciones contaban con las competencias necesarias para integrar los dispositivos digitales en la enseñanza (OCDE, 2020). De manera análoga, el análisis de competencias de los profesores latinoamericanos realizado por Estrada y Lombardi (2020) reportó que el 46 % de los profesores de la región presentan déficits en las competencias cognitivas necesarias para

resolver problemas en los entornos digitales (Banco Mundial *et al.*, 2022).

El escenario pos-COVID plantea una pregunta relevante acerca de si los diversos tipos de estrategias de educación mediada por tecnología implementadas durante los confinamientos tuvieron algún efecto sobre las competencias digitales del profesorado colombiano. Para ello, este artículo presenta los resultados de la evaluación de competencias digitales de docentes colombianos una vez superada la pandemia y los contrasta con las prácticas mediadas por tecnología promovidas por los docentes durante el cierre de las instituciones educativas. Esto con el fin de identificar avances y necesidades persistentes que puedan ser abordados por los programas de formación inicial y permanente del profesorado.

Antecedentes

Estudios sobre las asociaciones entre las competencias digitales, los conocimientos tecnológicos y las actitudes de los docentes hacia la tecnología muestran la existencia de correlaciones positivas entre las competencias digitales y los conocimientos tecnológicos (Tondeur *et al.*, 2020; Leal-Urueña y Rojas-Mesa, 2020). Además, señalan que las actitudes hacia la tecnología son un indicador importante del nivel del conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) (Tondeur *et al.*, 2017), que la autoeficacia en el uso de las TIC es un fuerte predictor del conocimiento tecnológico (Wang y Zhao, 2021), y que la falta de habilidades para el manejo de las TIC afecta la intención de uso y dificulta su integración en los entornos educativos (Alvarado *et al.*, 2020).

En relación con los datos de dos estudios a gran escala, el Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de

los Adultos (PIAAC) y la Encuesta Internacional de Enseñanza y Aprendizaje (TALIS), Hämäläinen y otros (2020) encontraron una notable variación entre las percepciones de los docentes sobre sus habilidades digitales y sus conocimientos para solucionar problemas en ambientes enriquecidos por tecnología. Además, observaron una menor variación en las actitudes: aunque los docentes reconocían la importancia de enseñar con TIC, no todos consideraban que sus habilidades digitales fueran importantes para su trabajo.

En cuanto a los niveles de competencia digital de los docentes, la revisión sistemática realizada por Basilotta-Gómez *et al.* (2022) muestra avances moderados en varias áreas, como la capacidad de resolver problemas utilizando las TIC, trabajar en red, utilizar tecnologías web 2.0 para evaluar, crear y editar documentos, administrar cuentas en línea, comunicarse por correo electrónico, enviar y recibir mensajes, participar en redes sociales, encontrar y usar artículos, noticias y vídeos, gestionar el tiempo y organizar y presentar información compleja. No obstante, indican que el nivel general de competencia digital de los docentes no supera el nivel medio-bajo en habilidades para interpretar y evaluar recursos de representación, análisis y evaluación de mensajes, manejo de sistemas de comunicación multimedia y multimodal, adaptación de las tecnologías a sus objetivos comunicativos, y reproducción y control de sonidos e imágenes.

De acuerdo con Atman y Koçak (2019), los docentes se benefician de las TIC en la búsqueda de fuentes, la preparación del plan de lecciones y materiales, y para fines administrativos. Por su parte, durante el uso en el aula prevalece la promoción de habilidades de búsqueda y procesamiento de información. Sugieren que el valor determinante para definir la competencia digital del profesorado es la calidad de uso de las TIC por parte de docentes y estudiantes, más que el tiempo, la frecuencia o la diversidad de tecnologías empleadas. Seufert *et al.* (2021) señalan que los docentes dedican poco tiempo a la creación y planificación de entornos integrados de aprendizaje con TIC.

Por otra parte, Leal-Urueña y Rojas-Mesa (2020) analizaron las competencias digitales y los conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido de docentes en formación. Encontraron que las competencias mejor valoradas corresponden a las capacidades para motivar a los estudiantes para utilizar las TIC de manera positiva y crítica. Sin embargo, entre las competencias menos desarrolladas se encuentran las habilidades para diseñar aplicaciones para entornos educativos específicos, seleccionar efectivamente aplicaciones para crear ambientes de aprendizaje, y diseñar ambientes de aprendizaje con la infraestructura disponible. En cuanto al TPACK, identificaron una baja apreciación de los conocimientos relacionados con el contenido tecnológico, el contenido pedagógico y el contenido tecnológico-pedagógico. Este hecho concuerda con las limitadas capacidades para seleccionar tecnologías para la clase y combinar de manera efectiva tecnologías, enfoques pedagógicos y contenidos.

Estas relaciones entre conocimientos, habilidades y percepciones relacionadas con diversas formas de uso de la tecnología con propósitos educativos señalan la importancia de investigar los efectos inéditos que el escenario COVID generó en el uso intensivo de tecnologías para mantener activos los procesos educativos. Además, resalta la importancia de conocer sus efectos en las percepciones de los docentes sobre sus competencias digitales.

Referentes teóricos

La competencia digital del profesorado abarca, de acuerdo con los estándares internacionales (Unesco, 2018; European Commission, 2017; INTEF, 2017; ISTE, 2017; MEN, 2013), un conjunto amplio de habilidades que incluye la alfabetización digital, el aprovechamiento de las TIC para la comunicación, interacción y colaboración, la solución de problemas técnicos, la creación de contenidos, el diseño de actividades y entornos auténticos, la integración con el currículo y en la solución de problemas, el aprovechamiento de las TIC para el aprendizaje y la construcción de conocimiento, el análisis de información y evaluación, el aprendizaje inclusivo y personalizado, el conocimiento de las políticas de TIC en la educación, la formación de la ciudadanía digital, el uso seguro de las tecnologías, la gestión educativa y el desarrollo profesional, entre otros asuntos (Leal-Urueña, 2020).

La competencia digital está ligada también al conocimiento tecnológico de los profesores. Este comprende los conocimientos requeridos para integrar la tecnología en la enseñanza y las formas de pensar y trabajar con la tecnología (Mishra y Koehler, 2006). El conocimiento tecnológico se extiende, de acuerdo con el modelo TPACK, al conocimiento tecnológico del contenido, al conocimiento tecnológico pedagógico y al conocimiento

tecnológico pedagógico del contenido, que constituyen la base del aprendizaje efectivo con tecnología y su aprovechamiento para el logro de aprendizajes significativos. Estos conocimientos incluyen la representación de conceptos a través de las tecnologías, las técnicas pedagógicas para emplear las tecnologías de manera constructiva en el aprendizaje del contenido, el conocimiento de las dificultades en el aprendizaje de los conceptos y las formas en las que la tecnología puede ayudar a corregirlos, y las formas en las que las tecnologías se pueden usar para construir nuevas epistemologías o fortalecer las existentes a partir de los conocimientos previos de los estudiantes (Koehler y Mishra, 2009).

Metodología

Este estudio de caso, de alcance descriptivo, se llevó a cabo con 1007 profesores de secundaria (565 mujeres y 442 hombres) que laboran en 157 instituciones educativas públicas (71 %) y privadas (29 %) de la ciudad de Bogotá. La distribución de profesores por áreas de desempeño fue la siguiente: Artes 5,2 %, Ciencias naturales 11 %, Ciencias sociales 20,4 %, Humanidades 20,1 %, Matemáticas 7,3 %, Tecnología 18,8 % y otras 18,3 %. La edad promedio fue de 38,12 años (SD = 9,89, Min = 21 Max = 69); el promedio de experiencia profesional docente fue de 12,17 años (SD = 8,75, Min = 1, Max = 43). El 67,3 % (678) de los docentes había recibido formación en TIC y el 56,8 % (571) aseguró haber integrado tecnología en sus clases antes de la pandemia.

Para evaluar las competencias en el uso de las TIC se utilizó el cuestionario estandarizado elaborado por Tondeur *et al.* (2015), con α de Cronbach = 0,92. Este instrumento se compone de 19 preguntas divididas en dos factores: 1) apoyar a los estudiantes en el uso

de las TIC en sus procesos de aprendizaje, con 11 ítems, y 2) utilizar TIC para apoyar y fortalecer su práctica de instrucción, con 8 ítems. Para su valoración, se utiliza una escala de Likert de 5 valores, desde 1 asignado a “nada capaz” hasta 5 para “totalmente capaz”.

Los conocimientos tecnológicos se evaluaron empleando la escala de autorreporte del conocimiento tecnológico ТРАСК, diseñada por Schmidt *et al.* (2009), específicamente los 18 ítems que vinculan conocimientos tecnológicos y que presentan un grado de confiabilidad o α de Cronbach = 0,88. Los ítems se evaluaron a través de una escala de Likert de 5 valores, donde 1 es “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”.

La información sobre las formas de uso de las TIC durante el cierre de las instituciones educativas se recogió mediante un cuestionario de seis preguntas abiertas que indagaron acerca de la percepción de mejora en las habilidades en el uso de la tecnología tras el confinamiento, las experiencias de integración de tecnología durante la pandemia, las tecnologías utilizadas con mayor frecuencia para ofrecer explicaciones, hacer articulaciones con el currículo o crear entornos de aprendizaje, así como por los temas sobre los cuales necesitan fortalecer su formación para un mejor aprovechamiento de las TIC en el trabajo docente.

Los cuestionarios fueron aplicados en línea y enviados a los correos electrónicos institucionales de los profesores, a través de docentes que sirvieron como enlaces de contacto en cada uno de los colegios. Los datos fueron recopilados entre marzo y mayo del 2022. Los datos de los instrumentos de autorreporte se contrastaron con las experiencias de uso de tecnología reportadas por cada docente empleando la técnica de análisis temático (Braun y Clarke, 2006). Para ello, las respuestas fueron organizadas y analizadas identificando los temas más relevantes y las referencias cruzadas que vinculan conceptos y permiten hacer comparaciones. Como resultado de este proceso fue posible construir interpretaciones acerca de las perspectivas de los profesores sobre las experiencias de integración de las TIC durante el confinamiento y su impacto en sus competencias digitales.

Resultados y análisis

Los resultados de este estudio se presentan en dos apartados. El primero recoge el análisis de las experiencias de integración de tecnología llevadas a cabo por los docentes, organizadas en categorías que expresan las iniciativas, avances y dificultades encontradas. El segundo detalla los resultados estadísticos sobre las valoraciones de los docentes acerca de sus competencias digitales y conocimientos tecnológicos, así como sus correlaciones tras sus experiencias de uso de TIC durante la pandemia. La contrastación de estas dos perspectivas de análisis arroja luz sobre aspectos a considerar en la formación inicial y permanente de las competencias digitales del profesorado.

Experiencias educativas con tecnología durante la pandemia

Las experiencias de integración de TIC durante el cierre de los centros educativos comenzaron con la necesidad de llevar el colegio a casa mediante la difusión de clases y materiales educativos a través de dispositivos y aplicaciones disponibles en los hogares. Con el paso de los meses y tras la agudización de la crisis sanitaria, las experiencias evolucionaron por diferentes caminos que incluyeron reflexiones sobre la transición de la educación presencial a la educación virtual, así como el descubrimiento y aprovechamiento de tecnologías hasta entonces inexploradas, como el uso de plataformas de comunicación y aplicaciones para la creación de contenidos digitales. En este proceso, se potenciaron las competencias digitales de los docentes y surgió el apoyo a aquellos sin experiencia previa en el uso de las TIC.

Otros docentes tuvieron que enfrentar por su cuenta el proceso de aprender a usar la tecnología o aprender a usarla con sus estudiantes. En todos los casos, los esfuerzos de adaptación fueron animados por la intención de desarrollar procesos educativos inclusivos, pese a las condiciones adversas de muchos de sus estudiantes y de sí mismos. Sobre cada una de estas formas de relación que establecieron los profesores con la tecnología se recogen algunos de sus principales logros y las dificultades que enfrentaron.

“Llevar el colegio a casa”: educación tradicional con difusión por medios digitales

En la búsqueda de ofrecer alternativas para continuar con el trabajo de las clases presenciales, la práctica más común entre muchos docentes al comienzo del cierre consistió en el diseño de guías para ser enviadas a los

estudiantes a través de WhatsApp o correo electrónico. Con el transcurso de los días, estas guías fueron complementadas con materiales de referencia disponibles en línea para apoyar las explicaciones de los diversos temas.

Dado que los materiales disponibles en línea no se ajustaban a las particularidades de las clases, muchos docentes optaron por crear sus propios videos explicativos y publicarlos en sus recién creados canales de YouTube. También grabaron explicaciones acerca de cómo debían realizarse las actividades propuestas en las guías. Los estudiantes que recibían estos materiales podían realizar preguntas a través de los grupos de clase creados en WhatsApp.

Algunas experiencias evolucionaron para permitir la interacción entre estudiantes y docentes a través de encuentros sincrónicos, utilizando diversas plataformas de comunicación por videochat, con el fin de retomar las dinámicas de interacción de las aulas de clase. Se privilegió el uso de Google Meet y sus extensiones que facilitaban el control de asistencia y el levantar la mano para pedir la palabra. Una práctica común durante estos encuentros fue el trabajo de varias áreas simultáneamente. En este sentido, se fortaleció la integración de áreas y en algunos casos se propusieron proyectos transversales. La siguiente respuesta, consignada por uno de los docentes, refleja el esfuerzo llevado a cabo por los profesores en estas sesiones:

La coyuntura de la pandemia requirió hacer un trabajo interesante pero profundamente complejo, en que se pudieran unir tres asignaturas diferentes (tecnología, danzas, educación física) en una sola gestión pedagógica, guía y encuentros sincrónicos, para abordar las competencias básicas del aprendizaje y la capacidad de los individuos para resolver problemas y/o construir, modelar herramientas o

extensiones corporales. (Respuestas al cuestionario sobre formas de uso de las TIC durante el cierre de las instituciones educativas, 2022)

Varios docentes adoptaron el modelo de aula invertida, enviaron los vídeos con las explicaciones previas a la clase y aprovecharon el encuentro sincrónico para comentar, discutir y realizar otras actividades. Aunque muchos reconocen que esto se hizo especialmente por las dificultades que encontraron para transmitir el vídeo y el audio a través de las plataformas de videotelefonía más que por su conocimiento de esta modalidad de aprendizaje.

Una de las principales dificultades señaladas por los profesores de manera recurrente corresponde a las limitaciones de estas plataformas de videotelefonía para el trabajo en grupo entre los estudiantes, lo que llevaba a concentrar toda la atención y esfuerzo en la interacción con el docente. Entre las alternativas que surgieron para promover la participación de los estudiantes se destacan: el uso de encuestas en línea, empleadas para introducir y contextualizar las temáticas en las sesiones en línea, así como para conectar con las emociones de los estudiantes durante la cuarentena; y, la adopción de muros virtuales colaborativos, especialmente en *Padlet* y *Miro*, a través de los cuales los estudiantes podían intervenir y trabajar en línea simultáneamente durante las sesiones de clase. Algunos, más expertos, incluyeron lecciones interactivas elaboradas en *Nearpod* durante sus videoconferencias. Con el fin de resolver el problema de la evaluación y de hacerla más interactiva y lúdica, algunos docentes integraron aplicaciones en línea. Entre ellas, se destacó el uso de *Kahoot!* y *Quizizz*.

Transiciones entre la educación presencial y la educación virtual

Con el transcurrir de los meses, el abordaje de las clases a través de plataformas de videochat para emular las sesiones presenciales parecía no ser la más adecuada. Dentro de las modificaciones adoptadas, sobresale la creación de espacios virtuales de aprendizaje mediante el uso de servicios web educativos, especialmente *Google Classroom*.

La incorporación de estas plataformas correspondió, en la mayoría de los casos, a decisiones institucionales y resultó útil para los colegios que no disponían de instalaciones previas de LMS como *Moodle*. Estos espacios sirvieron para asignar, recibir entregas, evaluar a través de rúbricas, compartir material interactivo, calificar y retroalimentar los trabajos, y, en algunos casos, promover el trabajo colaborativo.

En el mismo sentido, pero ya como iniciativas personales de algunos docentes, se aprovecharon recursos web 2.0, tipo *wiki*, para fortalecer procesos de escritura y fomentar la participación e interacción entre pares. En algunos casos se incluyeron prácticas como dar "Me gusta" a las respuestas generando dinámicas de red social.

Las posibilidades de acceso a dispositivos, aplicaciones y buena conexión a internet marcaron la diferencia en la versatilidad y número de aplicaciones que pudieron implementar los docentes. Es importante señalar que estos casos fueron excepcionales:

La educación virtual se hizo obligatoria, pero gracias a las facilidades de acceso con las que cuentan las familias de la institución, se ha facilitado nuestra labor docente pues podemos disponer de TIC crear y aplicar diferentes RED que ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un caso específico desde mi área, es la enseñanza de los diferentes tiempos verbales, que por medio de presentaciones en línea (*Google presentations, Jamboard*), juegos (*Kahoot, Wooclap, Mentimeter*), videos (*Screamcast-o-matic, Loom*), ejercicios prácticos (*english perfect grammar, agendaweb*), entre muchas otras. Se ha logrado llevar a cabo este proceso tan importante, y con la posibilidad de ser consultado cuantas veces desee el estudiante. (Respuestas al cuestionario sobre formas de uso de las TIC durante el cierre de las instituciones educativas, 2022)

Creación de recursos educativos digitales

Tras la prolongación de los confinamientos, algunos profesores avanzaron en el uso de nuevas alternativas tecnológicas para crear recursos educativos más llamativos con el propósito de capturar la atención de los estudiantes y motivarlos a aprender. Se destaca la creación de presentaciones interactivas y contenidos digitales gamificados empleando principalmente *Educaplay, Canva* y *Classcraft*.

En muchos casos, esto requirió que los profesores tuviesen que aprender por su cuenta

a manejar múltiples aplicaciones. Pese al esfuerzo y tiempo que este trabajo adicional representó, muchos señalan que fue indispensable hacerlo para mantener la atención y motivación de los estudiantes:

Cuando la pandemia por coronavirus nos llevó a la educación remota, tuve que adaptar todas mis clases a través de diferentes herramientas tecnológicas: desde aprender a hacer vídeo-tutoriales para mis estudiantes, hasta diseñar y aplicar estrategias de gamificación con plataformas interactivas. Soy profe a cargo de siete asignaturas diferentes (lenguaje, matemáticas, ciencias naturales, sociales, programación, competencias ciudadanas), así que el apoyo en las TIC fue crucial para seguir conectada con mis estudiantes de diferentes maneras. (Respuestas al cuestionario sobre formas de uso de las TIC durante el cierre de las instituciones educativas, 2022)

Percepciones de mejora en las habilidades en el uso de la tecnología tras el confinamiento

De los 1007 profesores que participaron en este estudio, 56 docentes (5,56 %) reportaron no haber logrado desarrollar los procesos educativos haciendo uso de ningún tipo de tecnología, debido principalmente a la imposibilidad de sus estudiantes de acceder a un dispositivo tecnológico o de conectarse a Internet durante los confinamientos. En tiempos del COVID-19, las nulas opciones de conectividad, las conexiones deficientes a Internet, el alto costo de acceso a este servicio en Colombia y la precariedad de los dispositivos digitales con los que contaban los estudiantes en sus hogares determinaron, en muchos casos, la interrupción del proceso de formación.

Entre los profesores que hicieron uso de algún apoyo tecnológico para continuar con su trabajo durante el cierre de las instituciones educativas, el 10 % de los encuestados consideró que sus habilidades para el uso y la integración de tecnología en sus clases siguieron siendo las mismas, el 32 % que mejoraron un poco y el 58 % que mejoraron en alto grado.

Valoración de las competencias digitales luego de las experiencias en pandemia

La valoración general de los dos factores que evaluaron las capacidades para integrar las TIC en las clases tras la pandemia se presenta en la tabla 1. El rango de variación de cada ítem se fijó entre 1,0 y 5,0.

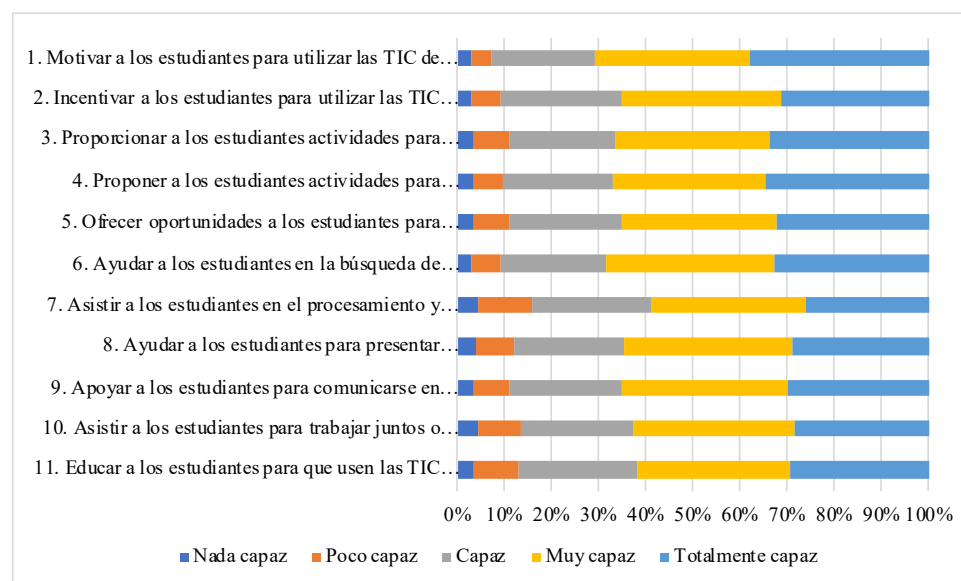
Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las capacidades para integrar las TIC en las clases

Capacidades para integrar las TIC	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Factor 1. Apoyar a los estudiantes en el uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje	3,82	0,96	1,00	5,00
Factor 2. Utilizar las TIC para apoyar y fortalecer su práctica de instrucción	3,65	0,90	1,00	5,00

Fuente: elaboración propia.

Si se desagrega el factor 1, se puede observar que el 31 % de los profesores se considera totalmente capaz, el 34 % muy capaz, el 24 % capaz, el 8 % poco capaz y el 4 % nada capaz de apoyar a los estudiantes en el uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje (figura 1).

Figura 1. Capacidades para ayudar a los estudiantes en el uso de las TIC



Nota: La figura muestra las capacidades de los docentes para apoyar a los estudiantes en el aprovechamiento de las TIC en sus procesos de aprendizaje.

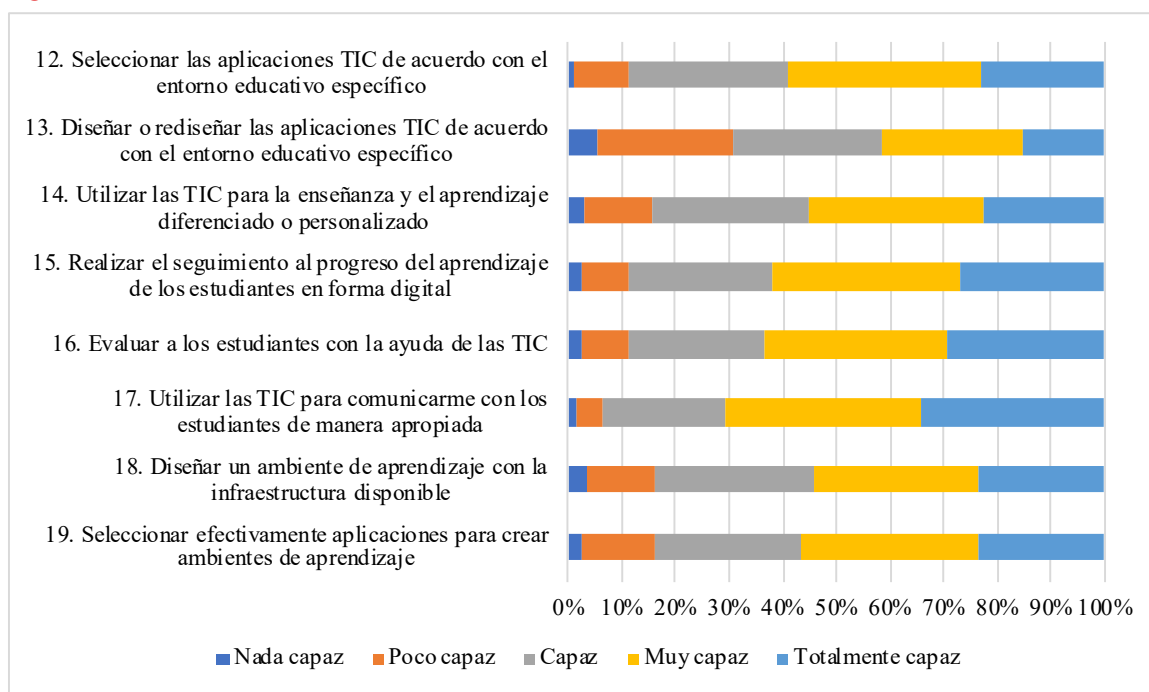
Fuente: elaboración propia.

Los docentes se perciben mejor preparados para motivar a los estudiantes para utilizar las TIC de una manera positiva ($M = 3,98$, $SD = 1,03$); ayudar a los estudiantes en la búsqueda de información ($M = 3,88$, $SD = 1,03$); proponer a los estudiantes actividades para aprender los temas usando TIC ($M = 3,88$, $SD = 1,06$). En menor grado, se sienten capaces de proporcionar actividades para ejercitar los conocimientos y habilidades a través de las TIC ($M = 3,86$, $SD = 1,08$); incentivar el uso crítico de las TIC ($M = 3,84$, $SD = 1,04$); y ofrecer oportunidades a los estudiantes para expresar sus ideas de for-

ma creativa a través de las TIC ($M = 3,82$, $SD = 1,08$). En esta categoría, los mayores desafíos se encuentran en la capacidad para asistir a los estudiantes en el procesamiento y administración de la información (organizar, analizar, compartir, etc.) por medio de las TIC ($M = 3,65$, $SD = 1,11$).

Las competencias valoradas como más deficientes corresponden al factor 2. En este caso, el 25 % de los docentes se considera totalmente capaz, el 33 % muy capaz, el 27 % capaz, el 12 % poco capaz y el 3 % nada capaz de utilizar las TIC para apoyar y fortalecer su práctica de instrucción (figura 2).

Figura 2. Capacidades de uso de las TIC para apoyar y fortalecer prácticas de instrucción



Nota: La figura muestra las capacidades de los docentes para utilizar las TIC para apoyar y fortalecer su práctica de instrucción.

Fuente: elaboración propia.

En esta categoría, los profesores se sienten mejor preparados para utilizar las TIC para comunicarse con los estudiantes de manera apropiada ($M = 3,97$, $SD = 0,96$); evaluar a los estudiantes con ayuda de las TIC ($M = 3,79$, $SD = 1,05$); realizar el seguimiento al progreso

del aprendizaje de los estudiantes en forma digital ($M = 3,75$, $SD = 1,02$), y seleccionar aplicaciones de acuerdo con el entorno educativo específico ($M = 3,69$, $SD = 0,98$).

Los docentes reconocen sus dificultades para diseñar o rediseñar aplicaciones TIC de

acuerdo con el entorno educativo específico ($M = 3,20$, $SD = 1,14$); diseñar un ambiente de aprendizaje con la infraestructura disponible ($M = 3,59$, $SD = 1,08$); utilizar las TIC para la enseñanza y el aprendizaje diferenciado o personalizado ($M = 3,59$, $SD = 1,06$); y seleccionar efectivamente las aplicaciones para crear ambientes de aprendizaje ($M = 3,62$, $SD = 1,07$).

Valoraciones del conocimiento tecnológico luego de la pandemia

El promedio general de las valoraciones otorgadas por los docentes a cada una de las categorías en las que se evaluó su conocimiento tecnológico tras sus experiencias de uso de tecnología en la pandemia se presenta en la tabla 2. El rango de variación de cada ítem se fijó entre 1,0 y 5,0.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las categorías de conocimiento tecnológico de los profesores

Conocimiento tecnológico	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Conocimiento tecnológico	3,71	0,83	1,00	5,00
Conocimiento tecnológico del contenido	3,70	0,88	1,00	5,00
Conocimiento tecnológico pedagógico	3,82	0,79	1,00	5,00
Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido	3,74	0,92	1,00	5,00

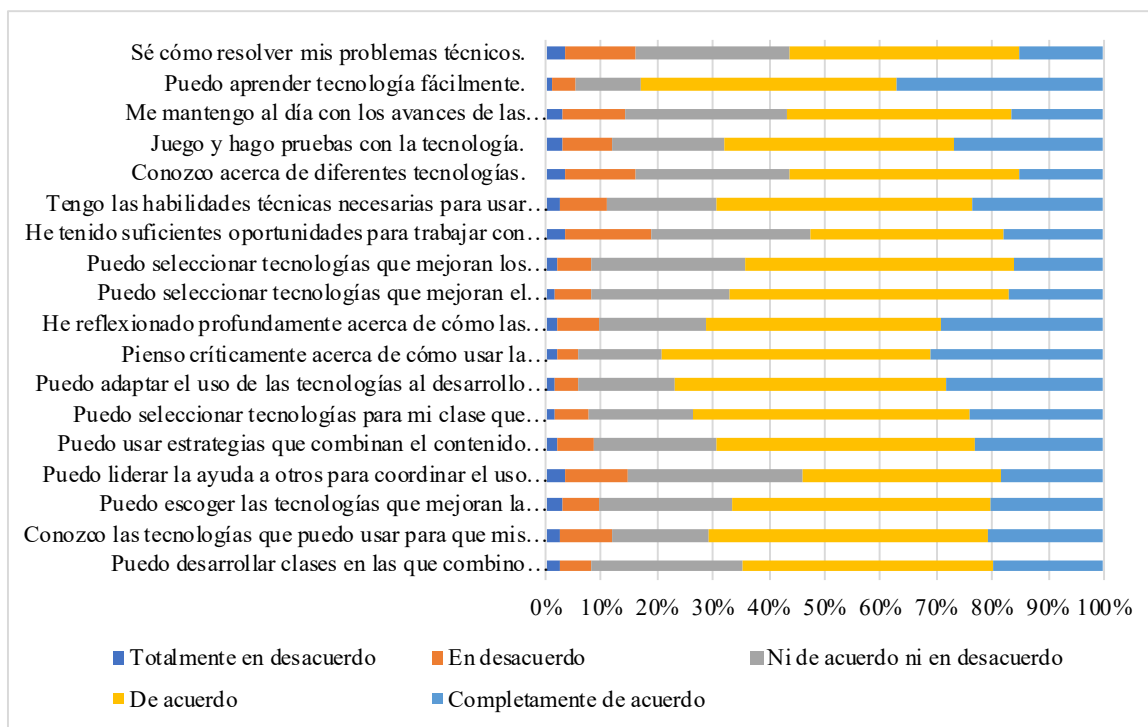
Fuente: elaboración propia.

Los datos muestran que la categoría mejor evaluada corresponde al conocimiento tecnológico pedagógico ($M = 3,82$; $SD = 0,79$) y que los índices más bajos se encuentran en el conocimiento tecnológico del contenido ($M = 3,70$; $SD = 0,89$). Las percepciones de los docentes acerca de su conocimiento tecnológico se resumen en la figura 3.

En general, los profesores sienten que pueden aprender fácilmente sobre tecnología ($M = 4,14$, $SD = 0,86$), así como pensar críticamente acerca de cómo usar la tecnología en sus clases ($M = 3,97$, $SD = 0,88$). Además, consideran que tienen facilidades para seleccionar tecnologías que mejoren el aprendizaje de los estudiantes ($M = 3,89$, $SD = 0,97$); adaptar el uso de tecnologías al desarrollo de diferentes actividades docentes ($M = 3,89$, $SD = 0,90$) y seleccionar tecnologías que mejoren lo que enseñan, la forma en que enseñan y lo que los estudiantes aprenden ($M = 3,82$, $SD = 0,94$).

Se aprecia también que los profesores consideran que no han tenido suficientes oportunidades para trabajar con diferentes tecnologías ($M = 3,48$, $SD = 1,07$); que no se sienten capacitados para resolver sus problemas técnicos ($M = 3,52$, $SD = 1,01$) ni para usar estrategias que combinen el contenido disciplinar, tecnología y enfoques pedagógicos ($M = 3,54$, $SD = 1,03$), y que les cuesta mantenerse al día con los avances de las tecnologías más importantes ($M = 3,57$, $SD = 0,99$).

Figura 3. Conocimiento tecnológico de los docentes



Nota: La figura muestra los conocimientos tecnológicos de los docentes de acuerdo con el modelo TPACK.

Fuente: elaboración propia.

Relaciones bivariadas entre las competencias en el uso de las TIC y los conocimientos tecnológicos

Con el fin de determinar si existe asociación entre las competencias para la integración de las TIC y el conocimiento tecnológico de los profesores luego de las experiencias de uso de la tecnología durante el confinamiento, se calculó la correlación de Pearson (tabla 3).

Tabla 3. Matriz de correlaciones entre las puntuaciones de las competencias para integrar las TIC y los conocimientos tecnológicos

	F1	F2	CT	CTC1	CTP
F2	0,74**				
ct	0,57**	0,65**			
CTC1	0,55**	0,66**	0,71**		
CTP	0,65**	0,74**	0,79**	0,82**	
CTPC1	0,58**	0,65**	0,65**	0,69**	0,77**

Nota: F1: apoyar a los estudiantes en el uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje; F2: utilizar las TIC para apoyar y fortalecer su práctica de instrucción; CT: conocimiento tecnológico; CTC: conocimiento tecnológico del contenido; CTP: conocimiento tecnológico pedagógico; CTPC: conocimiento tecnológico pedagógico del contenido.

** La correlación es significativa al nivel de 0,01 (bilateral).

Fuente: elaboración propia.

Los datos indican que los puntajes de los factores de competencias para integrar las TIC y las categorías de conocimientos tecnológicos están correlacionados positivamente con todas las categorías del conocimiento tecnológico ($p < 0,001$). Esta correlación sugiere que los docentes con un alto nivel de percepción de conocimientos tecnológicos tienden a mostrar niveles elevados de competencias digitales y viceversa. El factor 2, que evalúa la competencia de utilizar las TIC para apoyar y fortalecer las prácticas de instrucción, está altamente correlacionado con los conocimientos tecnológicos de los profesores.

Estos datos son consistentes con el progreso en la percepción de mejora en las habilidades para el uso de tecnología con propósitos educativos reportadas por los profesores, así como con la mejora progresiva en la adopción de aplicaciones cada vez más especializadas. Sin embargo, este proceso no ocurrió en todos los casos, ya que dependía de múltiples factores.

Discusión y conclusiones

El uso intensivo de las TIC, como único medio disponible para dar continuidad a los procesos educativos durante la emergencia sanitaria, incidió positivamente en el nivel de competencia digital de los docentes y en su conocimiento tecnológico, a pesar de las difíciles condiciones impuestas por la crisis social, económica y sanitaria derivada de la pandemia.

La mayoría de los profesores considera que su experiencia con las TIC y la adaptación del proceso educativo a las condiciones tecnológicas disponibles en su contexto mejoraron en alto grado sus habilidades para el manejo e integración de tecnología en sus clases. Este resultado guarda relación con estudios previos que señalan que la disposición para integrar tecnologías en el aula es un indicador del conocimiento TPACK de los profesores (Scherer *et al.*, 2017) y que el desarrollo de habilidades en el manejo de las TIC facilita su integración en los entornos educativos (Alvarado *et al.*, 2020).

Al principio de la pandemia, las TIC se usaron predominantemente para satisfacer la necesidad de comunicación entre docentes y estudiantes; pero la prolongación de los confinamientos derivó en prácticas cada vez más sofisticadas y en el uso de aplicaciones más complejas. Las guías textuales se fueron enriqueciendo y convirtiendo en contenidos interactivos, y las sesiones expositivas se transformaron, poco a poco, en espacios virtuales de aprendizaje enriquecidos que favorecieron experiencias de aprendizaje más interactivas y gamificadas.

Los profesores con experiencia previa robustecieron sus competencias digitales y lograron integrar nuevas aplicaciones y usos más creativos de las versiones en línea. Los más arriesgados adoptaron modelos pedagógicos como el aula invertida. Estas formas de uso resultan diferentes a las reportadas por estudios previos en los que predominaban usos asociados con tareas administrativas, planificación de clases y búsqueda de información (Atman y Koçak, 2019; Seufert *et al.*, 2021).

Así, los intentos que en diferentes escalas realizaron los profesores para emplear las tecnologías a su alcance, desde las más robustas hasta las más sencillas, concuerdan con las altas percepciones sobre sus competencias digitales y conocimientos tecnológicos. En este sentido, puede afirmarse que existe correspondencia entre las experiencias de uso de la tecnología y las valoraciones de la competencia digital docente, independientemente de la complejidad de las aplicaciones utilizadas.

El análisis detallado revela que las competencias para apoyar a los estudiantes en el uso de las TIC en sus procesos de aprendizaje fueron las más consolidadas. Los docentes se sienten más capaces de motivar a los estudiantes para utilizar las TIC, ayudarlos en la búsqueda de información y proponer actividades de aprendizaje usando tecnologías digitales. Además, se sienten mejor preparados para comunicarse con los estudiantes, evaluarlos y realizar un seguimiento de su progreso, así como para seleccionar aplicaciones digitales adecuadas para situaciones educativas específicas. En este sentido, parece que los profesores están mejor preparados para integrar las TIC en su trabajo tras las experiencias de uso intensivo de la tecnología experimentadas durante la pandemia.

Con respecto a los conocimientos tecnológicos, los asociados con la dimensión pedagógica fueron los más fortalecidos. En general, los profesores sienten que pueden aprender más fácilmente sobre tecnología, así como pensar críticamente sobre cómo usarla en sus clases. Consideran que ahora tienen más facilidades para seleccionar tecnologías que mejoren el aprendizaje, adaptar el uso de tecnologías al desarrollo de diferentes actividades docentes y seleccionar tecnologías que mejoren la forma en que enseñan. Además, a pesar de que el 94 % de los encuestados hizo uso de tecnología durante la pandemia, aún

consideran que les hacen falta más oportunidades para trabajar con diferentes tecnologías, ya que aún no se sienten capacitados para resolver sus problemas técnicos, tienen dificultades para usar estrategias que combinen contenido disciplinar, tecnología y enfoques pedagógicos, y les cuesta mantenerse al día con los avances de las tecnologías educativas más importantes.

Los resultados revelan que las competencias para utilizar las TIC están altamente correlacionadas con los conocimientos tecnológicos de los profesores, especialmente con los factores relacionados con el uso de las TIC para apoyar y fortalecer las prácticas de instrucción. Este factor agrupa las competencias digitales que representan mayores desafíos para los profesores, ya que están asociadas con formas más complejas de aprovechamiento de la tecnología, principalmente con el diseño y la creación de ambientes de aprendizaje adaptados a necesidades educativas específicas, al aprendizaje diferenciado y a las condiciones de infraestructura disponibles. Estas habilidades forman parte del conjunto de competencias digitales más robustas que deben promoverse entre los educadores para lograr experiencias de aprendizaje más innovadoras.

La validez de las medidas proporcionadas por los instrumentos de autoreporte empleados en este estudio se fundamenta en las premisas formuladas por Scherer *et al.* (2017) y Drummond y Sweeney (2017). Los primeros señalan, entre sus ventajas, que constituyen indicadores fiables y válidos de las capacidades para integrar las TIC de los profesores y son predictores importantes de su intención de utilizar la tecnología. Los segundos coinciden en que los autoinformes son complementarios a las medidas objetivas y pueden capturar diferentes constructos, tales como las creencias de autoeficacia y desempeño.

De esta manera, las valoraciones obtenidas en este estudio deben leerse a la luz de lo que cada docente es capaz de hacer con las TIC, de la variedad de tecnologías que conoce y puede aplicar, de su capacidad para articularlas con los modelos pedagógicos que predominan en su práctica y de la disponibilidad de infraestructura tecnológica. Es decir, cada docente valora en alto grado lo que es capaz de hacer desde su nivel de desarrollo particular, que varía entre aquellos que apenas comenzaron a utilizar las TIC durante la pandemia, pasa por aquellos que ya habían experimentado con diferentes aplicaciones para apoyar la comprensión de los conceptos y métodos clave de sus áreas, hasta llegar a los más experimentados, que utilizan una amplia gama de aplicaciones digitales como parte de sus estrategias pedagógicas.

Sostener estos avances en la competencia digital docente, una vez superada la crisis de la pandemia, supone recuperar su lugar en los planes de formación inicial y permanente del profesorado, así como promover su integración en el currículo para el fortalecimiento de aquellas dimensiones de la competencia digital que desafían al trabajo docente en el siglo XXI.

Agradecimientos

Se agradece a la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional por el apoyo brindado para la realización del proyecto FCTTE96220, que ha dado origen a este artículo. También, se expresa un agradecimiento especial a todos los profesores que participaron con entusiasmo en este estudio, a pesar de la gran carga de trabajo que enfrentaron al regresar a las instituciones educativas.

Referencias

- Alvarado, L., Aragón, R. y Bretones, F. (2020). Teachers' Attitudes towards the Introduction of ICT in Ecuadorian Public Schools. *TechTrends*, 64(3), 498-505. DOI:10.1007/s11528-020-00483-7.
- Atman, N. y Koçak, Y. (2019). Predicting Technology Integration Based on a Conceptual Framework for ICT Use in Education. *Technology, Pedagogy and Education*, 28(5), 517-531. DOI:10.1080/1475939X.2019.1668293
- Banco Mundial, Unicef y Unesco. (2022). *Dos años después. Salvando una generación*. World Bank Publications.
- Basilotta-Gómez, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L. y Otto, A. (2022). Teachers' Digital Competencies in Higher Education: A Systematic Literature Review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(8). DOI:10.1186/s41239-021-00312-8
- Braun, V. y Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. DOI:10.1191/1478088706qp0630a

- Drummond, A. y Sweeney, T. (2017). Can an Objective Measure of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Supplement Existing TPACK Measures? *British Journal of Educational Technology*, 48(4), 928-939. DOI:10.1111/bjet.12473
- Estrada, R. y Lombardi, M. (2020). *Skills and Selection into Teaching: Evidence from Latin America*. CAF.
- European Commission. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators DigCompEdu*. JCR Science for Policy Report. <https://bit.ly/2micSIG>
- Hämäläinen, R., Nissinen, K., Mannonen, J., Lämsä, J., Leino, K. y Taajamo, M. (2020). Understanding Teaching Professionals' Digital Competence: What Do PIAAC and TALIS Reveal about Technology-Related Skills, Attitudes, and Knowledge. *Computers in Human Behavior*, 117, 106672. DOI:10.1016/j.chb.2020.106672
- INTEF. (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España.
- ISTE. (2017). *ISTE Standards for educators*. <https://goo.gl/ykFwUY>
- Koehler, M. y Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70. t.ly/llpo
- Leal-Urueña, L. (2020). *La formación inicial en competencias digitales del profesorado de Secundaria: una lectura desde las ecologías de aprendizaje* (tesis de doctorado). Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid, España. t.ly/2VmZ
- Leal-Urueña, L. y Rojas-Mesa, J. (2020). Percepciones de autoeficacia y conocimientos TPACK en profesores en formación. *Diversitas*, 16(2), 283-296. DOI:10.15332/22563067.6295
- MEN. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Imprenta Nacional de Colombia. <https://goo.gl/EWpfRL>
- Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017-1054. DOI:10.1111/j.1467-9620.2006.00684
- OCDE. (2020). *Resultados de PISA 2018. "Effective Policies, Successful Schools"* (vol. v). Publicaciones de la OCDE. <https://doi.org/10.1787/ca768d40-en>
- Portillo, J., Garay, U., Tejada, E. y Bilbao, N. (2020). Self-perception of the Digital Competence of Educators During the COVID-19 Pandemic: A Cross-Analysis of Different Educational Stages. *Sustainability*, 12(23), 10128. DOI:DOI.org/10.3390/su122310128
- Scherer, R., Tondeur, J., Siddiq, F. y Baran, E. (2017). The Importance of Attitudes toward Technology for Pre-Service Teachers' Technological, Pedagogical, and Content Knowledge: Comparing Structural Equation Modelling Approaches. *Computers in Human Behavior*, 80, 67-80. DOI:10.1016/j.chb.2017.11.003
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. y Shin, T. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149. DOI:10.1080/15391523.2009.10782544
- Seufert, S., Guggemos, J. y Sailer, M. (2021). Technology-related Knowledge, Skills, and Attitudes of pre- and in-service Teachers: The Current Situation and Emerging Trends. *Computers in Human Behavior*, 115, 106552. DOI:10.1016/j.chb.2020.106552

- Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., Braak, J., Fraeyman, N. y Erstad, O. (2015). Developing a Validated Instrument to Measure Preservice Teachers' ICT Competencies: Meeting the Demands of the 21st Century. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 462-472. DOI:10.1111/bjet.12380
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F. y Baran, E. (2017). A Comprehensive Investigation of TPACK within Pre-Service Teachers' ICT Profiles: Mind the Gap! *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 46-60. DOI:10.14742/ajet.3504
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F. y Baran, E. (2020). Enhancing Pre-Service Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Mixed-Method Study. *Educational Technology Research and Development*, 68, 319-343. DOI:10.1007/s11423-019-09692-1
- Unesco. (2018). *ICT Competency Framework for Teachers*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- Wang, Q. y Zhao, G. (2021). ICT Self-Efficacy Mediates most Effects of University ICT Support on Preservice Teachers' TPACK: Evidence from Three Normal Universities in China. *British Journal of Educational Technology*, 52(6), 2319-2339. DOI:10.1111/bjet.13141