



## Análisis de los Recursos Tecnológicos que Utiliza el Alumnado Universitario de Estudios de Educación

José Antonio García-Martínez, Francisco José Santos-Caamaño, Pablo-César Muñoz-Carril & Mercedes González Sanmamed

To cite this article: José Antonio García-Martínez, Francisco José Santos-Caamaño, Pablo-César Muñoz-Carril & Mercedes González Sanmamed (2021) Análisis de los Recursos Tecnológicos que Utiliza el Alumnado Universitario de Estudios de Educación, American Journal of Distance Education, 35:2, 152-167, DOI: [10.1080/08923647.2021.1913786](https://doi.org/10.1080/08923647.2021.1913786)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/08923647.2021.1913786>



Published online: 09 Jul 2021.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 26



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)



## Análisis de los Recursos Tecnológicos que Utiliza el Alumnado Universitario de Estudios de Educación

José Antonio García-Martínez <sup>a</sup>, Francisco José Santos-Caamaño <sup>b</sup>, Pablo-César Muñoz-Carril <sup>c</sup>, and Mercedes González Sanmamed <sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universidad Nacional; <sup>b</sup>Xunta De Galicia Consellería De Cultura Educación E Ordenación Universitaria;

<sup>c</sup>Universidade De Santiago De Compostela; <sup>d</sup>Universidade Da Coruña

### ABSTRACT

Las características de la sociedad actual están determinadas por la influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, que han generado nuevas formas de vivir, trabajar, relacionarse y aprender. En los procesos de formación, la utilidad de la tecnología requiere de la confluencia y la articulación de diversos aspectos relativos a la disponibilidad de los recursos necesarios, la implementación de iniciativas que arrojen su utilización estratégica en las instituciones educativas y la preparación de los usuarios. En esta investigación, con el propósito de valorar la competencia digital de los futuros docentes, se analiza la frecuencia de uso de diversos recursos tecnológicos por parte de estudiantes de último año de las carreras de educación, en una institución universitaria latinoamericana. Se ha diseñado un estudio cuantitativo, ex post-facto y transaccional, mediante un cuestionario que respondieron 425 estudiantes. La mayor frecuencia de uso se registra en las herramientas dirigidas al trabajo colaborativo y el almacenamiento de información, así como las que facilitan la búsqueda de información. Y, en menor medida, las referidas a la creación de contenido y al uso de redes sociales. El acceso a los dispositivos se ha revelado como un factor clave que incide claramente en los niveles de uso de las aplicaciones tecnológicas. Es responsabilidad institucional, pero también personal, incrementar las oportunidades de desarrollo de las competencias digitales docentes.

### Analysis of the Technological Resources Used by University Students in Education

#### ABSTRACT

The characteristics of today's society are determined by the influence of Information and Communication Technologies that have generated new ways of living, working, building relationships and learning. In training processes, the usefulness of technology requires the confluence and articulation of various aspects related to the availability of the necessary resources, the implementation of initiatives that support its strategic use in educational institutions and the formation of users. This research aims to assess the digital competence of students in education and analyzes the frequency of use of various technological resources by students in the final year of their education careers in

a Latin American university. A quantitative, ex post-facto and transactional study has been designed, by means of a questionnaire answered by 425 students. The highest frequency of use was registered in those tools designed for collaborative work and information storage, as well as those that facilitate the search for information. And, to a lesser extent, those related to the creation of content and the use of social networks. Access to devices has emerged as a key factor that clearly affects the levels of use of technological applications. It is an institutional responsibility, but also a personal one, to increase opportunities for the development of teachers' digital competencies.

## Introducción

A partir, sobre todo, del último cuarto del siglo pasado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han ido convirtiendo paulatinamente en el factor primordial de avance de una economía y sociedad globales, basadas en la producción de información y conocimiento, donde la creación y comunicación de las ideas constituye una de las fuentes principales, cuando no la principal, de riqueza económica, y a la que pueden acceder un número de personas jamás visto en la historia de la humanidad (Castells, 2000; UNESCO, 2005). Tecnologías, información y conocimiento representan, por tanto, los elementos definitorios y catalizadores de las transformaciones que están aconteciendo en todos los órdenes sociales, tanto en los macrosistemas de escala global como en los contextos más locales y personales (Bradshaw, Twining, y Walsh, 2012).

Las tecnologías móviles encarnadas por los smartphones, los ordenadores personales o Internet, como red de redes, representan la faceta cotidiana, la sintomatología que evidencia hasta qué punto el mundo global de información y conocimiento enmarca nuestras vidas (Roig-Vila, López, y Urrea-Solano, 2021). Estos instrumentos y aplicaciones permiten que la ciudadanía esté conectada desde cualquier punto del planeta y pueda acceder a la información y al conocimiento independientemente del lugar en el que se ubica. Pero, además, no nos convierten únicamente en meros consumidores de sus productos, sino que nos otorgan mecanismos y oportunidades para integrar nuestra aportación personal en el acervo del conocimiento universal. Es por ello que, en esta sociedad, los saberes no son privativos de unas élites, sino que en cierto modo se democratizan y fluyen en todas direcciones, interaccionando en multitud de diversos contextos, en permanente cambio, cuya posición no está determinada por coordenadas geográficas, sino digitales, en un espacio ubicuo expandido.

Las TIC han cobrado todavía una mayor relevancia social tras el impacto de la pandemia. En el campo de la educación, en el contexto de cierre de escuelas al que obligaba el covid-19, se ha recurrido a la tecnología para el mantenimiento de la educación formal, sirviendo de cauce para derivar la enseñanza institucional reglada presencial al ambiente virtual, el único apto para reactivar los procesos de enseñanza-aprendizaje (Sangrà, 2020).

Este hecho ha supuesto una transformación de primer orden en lo referido a las TIC en el ámbito de la educación y del aprendizaje: Las TIC pasan a convertirse en una de las piezas clave para el adecuado funcionamiento de las actividades formativas de la humanidad y de ellas depende, en gran medida, el desarrollo personal, social y profesional de las nuevas generaciones (McGuinness y Vlachopoulos, 2019). La alfabetización digital de toda la

ciudadanía y, más aún, el logro de unos niveles óptimos de competencia digital se ha convertido en un objetivo irrenunciable que reclama una educación y unos docentes altamente capacitados para asumir los nuevos retos de la enseñanza mediada por la tecnología.

## Marco teórico

El empleo de la tecnología se ha convertido en una necesidad social. Queda lejos ya la época de los llaneros solitarios o la optatividad y el voluntarismo en el empleo de los recursos tecnológicos (Bates, 2004; Sangrà y González-Sanmamed, 2004). Y más aún en estos momentos en los que no cabe desentenderse de las TIC ante la necesidad de salvar los procesos educativos durante esta situación de crisis que ha provocado la pandemia.

Existe, sin embargo, al menos un importante problema a la hora de cubrir esta urgencia social. Se trata, en primer término, de la disponibilidad real de los equipos, infraestructuras y tecnologías imprescindibles (De La Selva, 2015). Las carencias siguen manifestándose incluso en el seno de las sociedades más desarrolladas y dependen de indicadores como el nivel de riqueza de las familias, aspectos relativos a la etnia, género y edad, así como de localización geográfica, incluyendo las diferencias entre lo rural y lo urbano (Alexander, 2017; Lorente, Arrabal, y Pulido-Montes, 2020; Van Dijk, 2017).

Pero además de los recursos e infraestructuras tecnológicas, han de confluír otros elementos de diversa índole como las motivaciones, actitudes, conocimientos, habilidades y diversidad de uso efectivo para que exista un aprovechamiento real de las TIC. Lo que Van Dijk (2017) ha denominado un proceso completo de apropiación de la tecnología por los usuarios, de forma que se logre una calidad de uso contrastada, que se manifieste en la capacidad por parte de estudiantes y docentes de sacar partido de las posibilidades de las TIC en los procesos educativos virtuales (De La Selva, 2015; Martínez, Ascencio, y Serrano, 2005).

En esta línea, uno de los objetivos será precisamente el de habilitar a cada individuo para que pueda beneficiarse de las posibilidades que ofrece la tecnología para la creación, gestión y evaluación, de manera informada y responsable, de oportunidades de aprendizaje en favor del desarrollo personal y colectivo, añadiendo además la capacidad de autoactualización. Es decir, nos encontramos ante la imperiosa necesidad social de hacer realidad la llamada alfabetización digital o, en palabras de la UNESCO (2005), la alfabetización mediática e informacional en la que también se incorpora la responsabilidad ética en el uso de la tecnología.

La necesidad de alfabetización digital responde a los cambios radicales producidos por la llegada de las TIC en, al menos, tres perspectivas (Kalantzis y Cope, 2015):

1. La comunicación se vuelve multimodal, en el sentido de que texto, imágenes y sonido entran a formar parte de los actos comunicativos cotidianos. Cobran valor, por tanto, las habilidades para el manejo de estos diferentes lenguajes, aun aisladamente considerados, y se vuelven útiles las capacidades de editar y crear textos, imágenes, sonidos, etc.

2. La multimodalidad trae como consecuencia una nueva forma de construcción de significados, que proviene no de la consideración aislada de los media, sino de su yuxtaposición. Los contenidos de internet como documentos hipermedia son una muestra evidente de esto: las páginas web forman una unidad gramatical, construyen forma

y función indisolublemente, de modo que ya sea para “leerlas”, como para “escribirlas” se hace necesario conocer las nuevas reglas del arte multimodal.

3. El soporte típico de intercambio de conocimiento ha dejado de ser el libro y se encuentra en instrumentos tecnológicos: como los ordenadores de sobremesa y - dispositivos móviles, que añaden otra capa de necesidades de alfabetización, la referente al manejo de estas herramientas, a las exigencias educativas de la Sociedad de la Información y el Conocimiento.

Desde el punto de vista pedagógico, este exigente entorno hace que el dominio de las TIC se convierta en un requisito indispensable para el profesional docente. El conocimiento de los contenidos sustantivos -de los que hablaba Shulman (1987)-, y de la forma de encauzarlos para que lleguen fácil y adecuadamente a los alumnos en el aula, debe conjugarse con este otro conocimiento, igualmente esencial, que se materializa en el empleo estratégico de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tal y como se postula en el denominado TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), al combinar el conocimiento de contenido pedagógico y tecnológico (Brinkley-Etzkorn, 2020; Koehler & Mishra, 2009; Tondeur, Scherer, Siddiq, y Baran, 2017).

El modelo TPACK puede integrarse también en la denominada teoría ecológica del aprendizaje, puesto que un conocimiento verdadero y pleno del contenido tecnopedagógico exige poner en primerísimo plano la oportunidad de abordar otros contextos más allá de los típicamente circunscritos a la actividad formativa formal, y aprovechar las oportunidades que ofrecen las TIC en la medida en que permiten añadir otros espacios y ambientes de actividad antes prácticamente inusitados, como los informales y virtuales, y también otros tiempos formativos, como el aprendizaje a lo largo de la vida. Estas oportunidades están ligadas a los recursos digitales y tienen repercusiones pedagógicas evidentes que no pueden dejarse de lado en la práctica educativa.

La creación de estos nuevos contextos y tiempos están en estrecha relación con la capacidad de las TIC para generarlos, pero en última instancia es el individuo quien ha de poner en marcha la maquinaria de su creación o participación, por su propio interés o motivación (Barron, 2006). Este es precisamente uno de los puntos centrales de la llamada teoría ecológica del aprendizaje, que recoge la creación de ecologías de aprendizaje o conjuntos de contextos persistentes diseñados en función de la búsqueda de determinados aprendizajes (González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo, y Estévez, 2020; Sangrà, Raffaghelli, y Guitert, 2019). La ecología, propiamente dicha, necesita de ese diseño u ordenamiento lógico, y puede ser perfeccionada en diversos grados y niveles, a través, por ejemplo, de mejores recursos, del fomento de un mayor interés en el tema por parte del individuo, o del contacto de este con otros que enriquezcan y colaboren en el progreso de su conocimiento. En cualquier caso, parece evidente que las TIC, al inscribir en el haber del individuo la posibilidad de diseñar su propia ecología de aprendizaje, asientan la guía y perfeccionamiento de ésta en “el debe” del profesional docente (González-Sanmamed, Estévez, Souto-Seijo, y Muñoz Carril, 2020; Romeu-Fontanillas, Guitert-Catasús, Raffaghelli, y Sangrà, 2020).

La teoría ecológica del aprendizaje no solo concuerda con el modelo TPACK en la necesaria integración estratégica de los distintos conocimientos para la práctica educativa, sino que remarca la posibilidad de expansión de estas estrategias a otras zonas de actuación más allá de las típicamente formales presenciales. Valga como ejemplo de una de estas zonas los llamados PLE (Personal Learning Environments) o ambientes personales

de aprendizaje, que el individuo construye en función de sus propias necesidades de aprendizaje y sus disponibilidades tecnológicas y de diseño estratégico. (Attwell, 2007; Dabbagh y Castañeda, 2020).

En el actual contexto educativo marcado por líneas de fuerza antitéticas, donde a la perentoria necesidad de empleo de las TIC se le enfrenta la existencia de graves brechas digitales, se hace patente la necesidad de estudios que revelen la configuración de las ecologías de aprendizaje de los futuros docentes, sobre todo en aquellos aspectos que influyen en la llamada competencia digital para acceder, gestionar, crear, compartir e interactuar, indispensables, como hemos visto, para la realización y el diseño de procesos de enseñanza-aprendizaje con TIC (Venegas-Álvarez y Proaño-Rodríguez, 2021).

Así pues, la competencia digital se erige como un aspecto clave que los ciudadanos deben adquirir en el marco de sus ecologías de aprendizaje para poder adaptarse a una sociedad cada vez más digitalizada, interconectada y en constante evolución. En esta línea, las instituciones educativas y, en particular, las universidades, juegan un rol fundamental en la adopción e implementación de modelos que propicien la progresiva adopción de competencias digitales entre quienes se están formando para ser futuros docentes, a fin de que estos a su vez puedan disponer de los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para educar a las futuras generaciones en un uso seguro, ético, crítico y responsable de las tecnologías, de modo que como ciudadanos y futuros profesionales se puedan desenvolver adecuadamente en el actual laberinto tecnológico y mediático al que estamos sometidos en esta sociedad red (Phelps y Vlachopoulos, 2019).

En este sentido, el desarrollo de marcos teóricos para fundamentar la necesidad de adquirir esta competencia digital para el aprendizaje a lo largo y ancho de la vida ha propiciado en las últimas décadas la puesta en marcha de diversas iniciativas y programas a nivel internacional. Así, en el contexto de la Unión Europea se pueden destacar, entre otros, los programas: eEurope (COM, 2001), eLearning (COM, 2002), Programa de Aprendizaje Permanente (DO L327, 2006), Una Agenda Digital (COM, 2010), Apertura de la Educación (COM, 2013), DigComp (Ferrari, 2013), DigComp 2.0 (Vuorikari, Punie, Carretero, & Van Den Brande, 2016) o más recientemente DigCompEdu (Redecker y Punie, 2017). Todos ellos han formulado propuestas con diversos marcos de referencia para evaluar el desarrollo de la competencia digital pensando tanto en la ciudadanía en general, como en el colectivo docente, en particular.

En el ámbito norteamericano, cabe destacar por su relevancia los estándares ISTE para docentes (Crompton, 2017) que comenzaron a desarrollarse en Estados Unidos a lo largo de la primera década del 2000 y que también han servido de referencia para otras naciones.

En otros países sudamericanos, como Uruguay o Colombia, también se han hecho eco de la importancia que supone la adquisición de competencias digitales para el desarrollo profesional docente, lo que ha supuesto la implementación de diversas políticas de innovación a nivel estatal (Ministerio de Educación Nacional, 2013). En el caso concreto de Costa Rica hay que mencionar el Programa Nacional de Tecnologías Móviles para la Educación (PNTM) Tecno@prender, desarrollado desde el 2015 con la finalidad de promover habilidades de aprendizaje a través de las TIC, tanto fuera como dentro de las aulas (MEP, 2018).

Así pues, la capacitación digital de los futuros docentes resulta un elemento fundamental para la integración efectiva de la tecnología en las aulas, siendo un importante desafío en el

que se deben considerar múltiples dimensiones, que han de abarcar no solo aspectos conceptuales e instrumentales, sino también metodológicos y actitudinales (Phelps & Vlachopoulos, 2019).

## **Marco empírico**

### **Objetivos**

Teniendo en cuenta los aspectos comentados anteriormente, y bajo la premisa de la necesidad de favorecer el desarrollo de las competencias digitales de los futuros docentes, el objetivo general de este trabajo es analizar el uso de los recursos tecnológicos que utilizan los estudiantes universitarios de último año de carreras de Educación. Más concretamente, se abordan los siguientes objetivos específicos:

- (1) Determinar la frecuencia de uso de las principales herramientas y aplicaciones tecnológicas disponibles como recursos que facilitan la búsqueda de información, la creación de contenido, el trabajo colaborativo y almacenamiento y el uso de las redes sociales.
- (2) Identificar diferencias significativas en el uso de las herramientas y aplicaciones tecnológicas en función del acceso a dispositivos electrónicos por parte de los estudiantes.

### **Metodología**

El presente trabajo forma parte de una investigación de mayor envergadura realizada al amparo del paradigma empírico analítico. El diseño fue *ex post-facto*, ya que no existe la manipulación de variables; y transaccional, por darse la recolección de datos en un solo momento.

### **Población y muestra**

La población ( $N = 2221$ ) quedó compuesta por estudiantes universitarios de último año de carreras de Educación del Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE), de la Universidad Nacional (UNA) de Costa Rica.

La muestra ( $n = 425$ ) responde al tipo probabilística estratificada (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), cuyo tamaño se determina a través de la ecuación para poblaciones finitas propuesta por Arnal, Del Rincón, and Latorre (1992), teniendo en cuenta un error de muestreo 5%, un nivel de confianza de 95%, y la proporción esperada ( $p = 5\%$ ).

La edad del estudiantado varía en un rango entre los 20 y 57 años ( $M = 25$ ;  $DS = 4.94$ ). Del total de la muestra el 75.1% (319) son mujeres y el restante 14% (106) hombres.

### **Técnicas e instrumentos de recogida de datos**

Para la recogida de datos se utilizó un cuestionario elaborado *ad hoc* estructurado en 7 bloques. En este artículo se presentan los datos extraídos del bloque relativo a los recursos



tecnológicos, formado por 29 ítems que se valoraban con una escala tipo Likert que mide la frecuencia de uso a través de cinco opciones de respuestas (desde el 1 = nunca, hasta 5 = siempre).

### **Procedimiento y análisis**

En el marco de la presente investigación, entendemos por recursos tecnológicos, aquel conjunto de herramientas y aplicaciones TIC que facilitan el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en particular, contribuyendo al desarrollo de acciones como la búsqueda, gestión y almacenamiento de la información, la creación de contenido o la interacción. El equipo de investigación, tras una exhaustiva revisión de literatura, elaboró un primer listado de herramientas y aplicaciones que podrían utilizarse como recursos tecnológicos para la educación. Esta primera versión del cuestionario fue cometida a validación de contenido por 20 expertos doctores de diferentes áreas, tanto de Tecnología Educativa como de Metodología de Investigación. El resultado de esta validación dio lugar a la segunda versión del cuestionario que se aplicó a 45 estudiantes con características similares a la muestra, para efectos de la prueba piloto. Los análisis ofrecieron resultados óptimos a nivel del comportamiento de los ítems, así como una buena fiabilidad de la escala. Tras realizar unas mínimas correcciones gramaticales, según las sugerencias recibidas, se obtuvo el instrumento definitivo que fue aplicado de manera presencial en las aulas de clase de las diferentes carreras impartidas en el CIDE. En el cuestionario se incorporó una página inicial, en la que se ofrecían explicaciones sobre los objetivos del estudio, las condiciones de confidencialidad y anonimato, así como el respeto a los aspectos éticos. Además, antes de la aplicación se explicaron de nuevo verbalmente estas cuestiones, indicando también el tiempo aproximado que requería la cumplimentación del cuestionario y el carácter voluntario de su participación, garantizando que se podrían retirar del estudio sin tener que dar explicaciones previas. Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS v.21. Las pruebas realizadas responden a la estadística descriptiva (medidas de tendencia central y variabilidad). Posteriormente, se generan pruebas para la verificar las diferencias entre grupos, concretamente a través de t de Student, y comprobando previamente la normalidad (Kolmogorov-Smirnov para los diferentes grupos) y la homogeneidad de varianzas (prueba de Levene). Se realizó la prueba de consistencia interna Alpha de Cronbach obteniendo un coeficiente de  $\alpha = .83$ . Al tratarse de una escala ordinal también se calculó, utilizando el programa JASP, el coeficiente Omega = .87.

### **Resultados**

A continuación, se presentan los resultados para cada uno de los objetivos propuestos. En primer lugar, podemos observar (Table 1) las frecuencias relativas y datos estadísticos para cada uno de los cuatro grupos de recursos considerados: Búsqueda de Información, Creación de Contenido Digital, Trabajo Colaborativo y Almacenamiento y Uso de Redes Sociales, así como la escala total. Cabe destacar que los rangos para los tres niveles (alto, medio y bajo), se han categorizado dividiendo la suma de los ítems en tres categorías simétricas. Los datos revelan niveles importantes en la frecuencia media de uso, tanto en la escala total (79.4%) como en los ítems relativos a la búsqueda de información (73.8%) y la



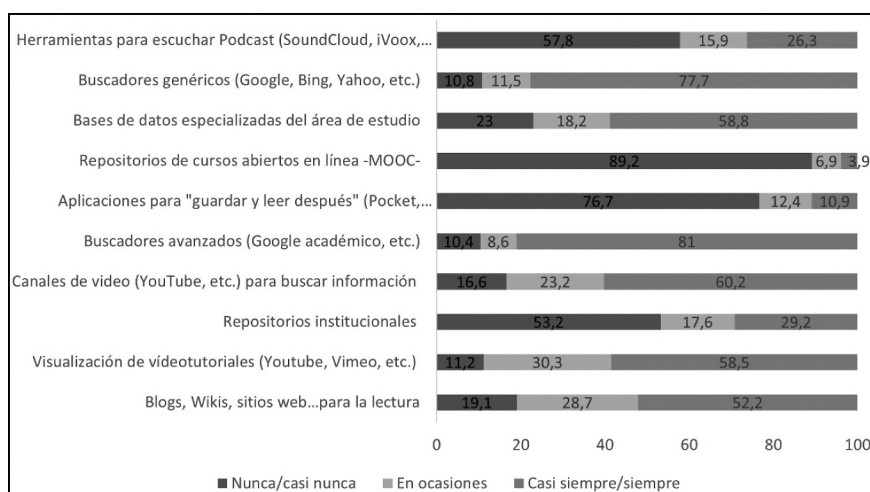
**Table 1.** Porcentajes y estadísticos por frecuencia de uso.

	Frecuencia por nivel (%)			M	DS	Min.	Máx.
	Bajo	Medio	Alto				
Escala total	6.9	79.4	13.7	90.08	15.50	45	145
Búsqueda de información	11.4	73.8	14.8	31.16	6.19	13	50
Creación de contenido digital	22.6	64.4	13.0	22.95	5.62	10	40
Trabajo colaborativo y almacenamiento	9.8	52.6	37.6	19.92	3.97	6	30
Uso redes sociales	28.5	59.5	12.0	13.79	3.89	5	25

creación de contenido (64.4%). En cuanto al trabajo colaborativo, cabe destacar que alcanza el porcentaje más elevado en el nivel alto de frecuencia de uso (37.6%). Por último, en el nivel medio de frecuencia también hay que señalar el uso de redes sociales (59.5%).

Si centramos el interés en cada uno de los bloques de recursos considerados, podemos ver en la [Figura 1](#) como las aplicaciones más utilizadas para el acceso a la información son los buscadores especializados, utilizados con gran frecuencia por el 81.0% del colectivo; seguido de motores de búsqueda genéricos, utilizados siempre o casi siempre por el 77.7%, así como canales de video (60.2%) y bases de datos especializadas del área de educación (58.8%). En contraposición, sorprende la baja utilización de los repositorios para acceder a los MOOC (89.2% lo utilizan nunca o casi nunca), las aplicaciones para gestionar el contenido (76.7%) y los podcast (57.8%). Igualmente, cabe destacar el escaso uso que hace el estudiantado de los repositorios institucionales, ya que el 53.2% indica no utilizarlos nunca o casi nunca, y solamente 29.2% lo hace con una frecuencia asidua.

Con relación a los recursos para la creación de contenido digital ([Figura 2](#)), los procesadores de texto son utilizados por la gran mayoría (92.2%), seguido de presentaciones (81.9%) y, en menor medida, herramientas para la elaboración de material multimedia (57.2%). Los recursos menos utilizados son las herramientas de edición de audio (71.8%) y edición de imagen (51.7%), al igual que los gestores digitales de tareas (67.3%). Además, cabe destacar el poco uso de los recursos para crear contenido en línea en diferentes

**Figure 1.** Porcentajes de recursos para la búsqueda de información.

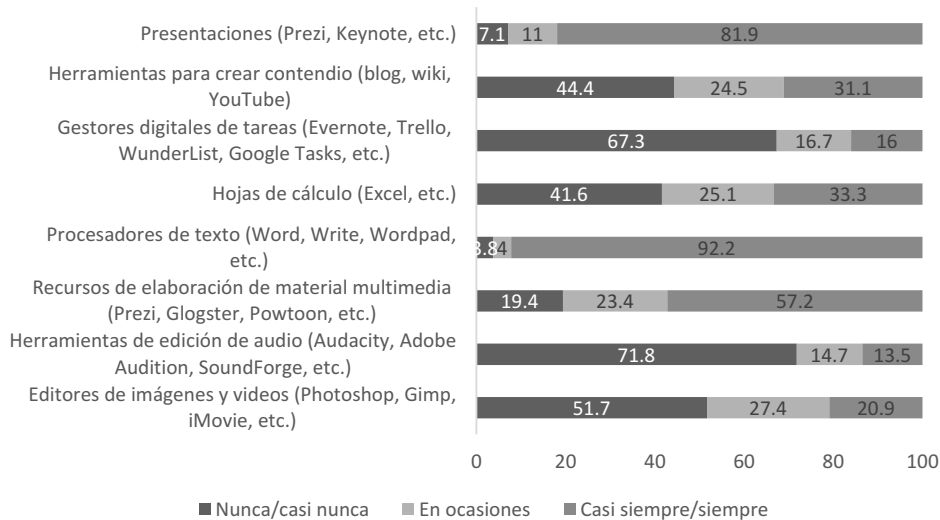


Figure 2. Porcentajes de recursos para creación de contenido digital.

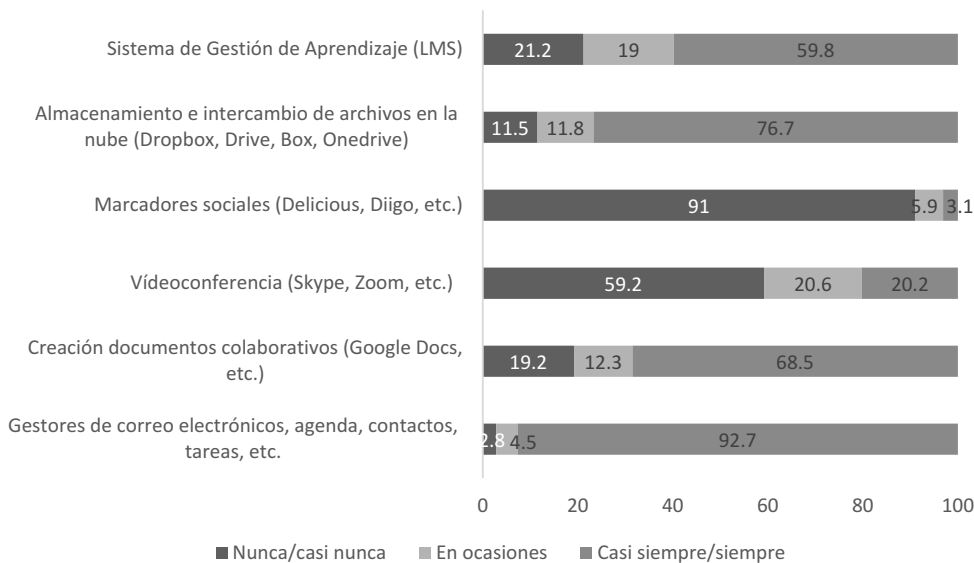


Figure 3. Porcentajes de recursos para el trabajo colaborativo y almacenamiento.

formatos como blog, wiki o videos en canales de video (44.4%), así como el uso de hojas de cálculo (41.6%).

Por otro lado, las herramientas más utilizadas para el trabajo colaborativo (Figura 3) son el gestor de correo electrónico (un 92.7% indica utilizarlo siempre o casi siempre), seguido de aplicaciones para almacenar e intercambiar archivos (76.7%). Asimismo, usan frecuentemente herramientas para la creación de documentos colaborativos (68.5%); así como las aplicaciones disponibles en el sistema de gestión de aprendizaje (Aula Virtual),

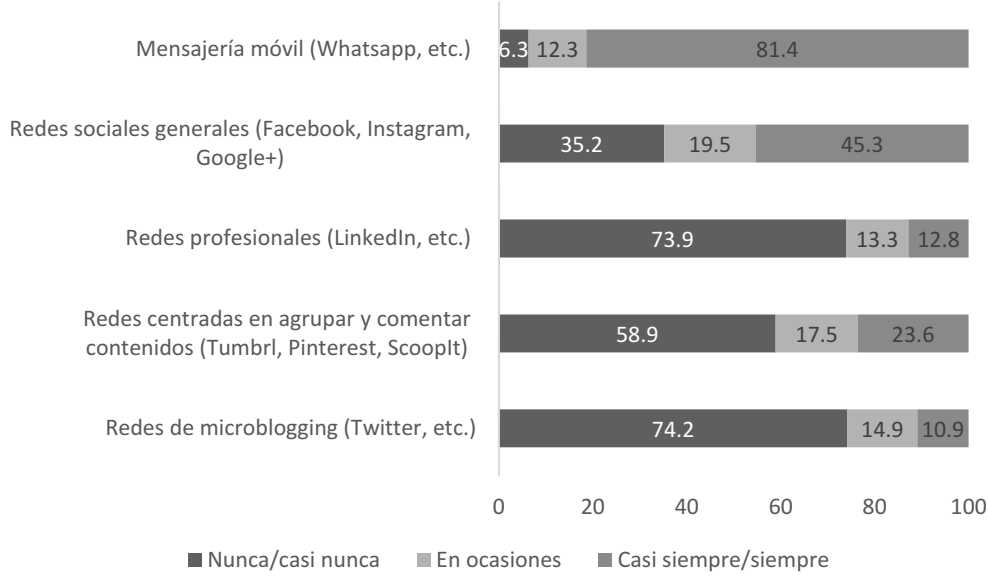


Figure 4. Porcentajes a la comunicación digital.

indicando más de la mitad de los estudiantes (59.8%) que lo usan frecuentemente. Por el contrario, las herramientas que casi nunca utilizan son los marcadores sociales (91.0%), además de las videoconferencias (59.2%).

Por último, los recursos de comunicación en línea y redes sociales más utilizadas (Figura 4) son las aplicaciones de mensajería móvil (81.4%) y las redes sociales genéricas como Facebook e Instagram, empleadas con alta frecuencia por el 45.3%. Las menos usadas son las redes de microblogging como Twitter, ya que el 74.2% indica hacerlo nunca o casi nunca; seguido de las redes profesionales (73.9%), así como redes centradas en agrupar y comentar contenidos (58.9%).

Como se ha mencionado, el acceso a recursos puede resultar una barrera o un promotor del aprendizaje con TIC. La Table 2 muestra como el estudiantado tiene acceso a diferentes dispositivos. De estos, se observa que el más usado para la realización de tareas académicas y estudio es el ordenador portátil (83.3%), seguido del Smartphone (10.6%) y, en menor medida, del ordenador de escritorio (4.7%) y la tableta (1.4%). Igualmente, cabe destacar que el 94.6% de la muestra indica tener acceso a internet durante los estudios.

Para identificar diferencias en la frecuencia de uso, según la variable acceso a dispositivos, se generaron dos grupos en función de los que tienen o no acceso a los

Table 2. Porcentajes de acceso a dispositivos y utilización de dispositivos.

Dispositivos	Acceso		Más utilizado
	Sí	No	
Laptop	94.8	5.2	83.3
PC	20.5	79.5	4.7
Tablet	21.4	78.6	1.4
Smartphone	93.4	6.6	10.6

recursos (Table 2). Antes de comparar las medias de ambos grupos, se llevó a cabo la prueba de contraste Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad, obteniendo un nivel “p” no significativo ( $p > .05$ ). Igualmente, se realizó la prueba de Levene ( $p\text{-valor} > .05$ ) para comprobar el supuesto de homogeneidad de varianzas.

Los datos de la prueba t de Student (Table 3), muestran diferencias significativas en la frecuencia de uso de los recursos tecnológicos del estudiantado, de acuerdo con el acceso a diferentes dispositivos. Concretamente aquellos estudiantes que tienen un ordenador portátil, ordenador de escritorio y Smartphone obtienen puntuaciones superiores que los que indican no tenerlos. No se han encontrado diferencias con relación a la posesión de tableta.

Discusión y conclusiones

Conocer las competencias digitales de los futuros docentes es de suma importancia desde múltiples vertientes. Por un lado, y a nivel macro, por la importancia que han cobrado las TIC en los diferentes ámbitos políticos, económicos, sociales y educativos, propulsados por la posibilidad de generar información y conocimiento de forma rápida y sencilla. Además, desde una perspectiva profesional, cabe tener en cuenta el rol que ejercerán como futuros agentes de cambio al incorporarse a trabajar en los diferentes niveles de la educación costarricense. En este sentido, hay que recordar la influencia positiva o negativa que van a ejercer en el colectivo discente en cuanto al uso efectivo de las TIC como recursos para el aprendizaje y, por ende, en el desarrollo personal, social y profesional de las nuevas generaciones. En un nivel personal, no es menor la incidencia que van a tener los docentes en el desarrollo y enriquecimiento de las ecologías de aprendizaje y, concretamente el papel clave que juegan las TIC como recursos sustantivos en la configuración del aprendizaje a lo largo y ancho de la vida (González-Sanmamed, Muñoz-Carril y Santos-Caamaño, 2019; González-Sanmamed, Sangrà, Souto-Seijo y Estévez, 2020) y, particularmente de los PLE (Dabbagh & Castañeda, 2020).

Del presente trabajo se desprenden diversas conclusiones que cobran especial relevancia, tanto en el contexto particular del estudio como a nivel general. En primer lugar, los resultados (Table 1) muestran como la mayoría (79.4%) de estudiantes presenta niveles moderados en cuanto al uso de recursos tecnológicos cuyo dominio propiciaría un óptimo desarrollo de las competencias digitales docentes. Este hallazgo, genera dudas sobre las motivaciones, actitudes, habilidades y usos que hace el estudiantado de los diferentes recursos existentes en la actualidad. Esto puede suponer una merma en el proceso de

Table 3. Estadísticos de grupo y resultados de las pruebas t de student con relación al dispositivo utilizado.

Dispositivos	Estadísticos de grupo		Prueba T para la igualdad de medias			
	Acceso	Media	DS	t	gl	Sig. (bilateral)
Laptop	Sí	94.19	15.44	1.963	319	.041
	No	84.00	16.93			
PC	Sí	98.56	15.98	2.310	319	.026
	No	83.47	15.34			
Tablet	Sí	92.58	15.26	1.484	319	.139
	No	89.43	15.52			
Smartphone	Sí	92.79	14.71	3.112	319	.000
	No	78.04	22.20			

apropiación tecnológica (Van Dijk, 2017) para aprovechar al máximo las potencialidades de los recursos en los procesos educativos.

El colectivo participante muestra mayor dominio a la hora de buscar información, aunque con puntuaciones medias (73.8%), y solamente el 14.8% con un nivel elevado. Estos resultados se alinean con lo obtenido por otros estudios similares (Jerez-Naranjo & Barroso-Osuna, 2020), en cuanto al uso de recursos para la búsqueda y gestión de información, y desvelan un nivel de competencia poco desarrollado en estas actuaciones docentes. Teniendo en cuenta que el acceso a la información constituye un aspecto clave de las ecologías de aprendizaje, resulta absolutamente necesario potenciar el uso de los recursos y fomentar el desarrollo de las competencias docentes que permitan manejar la información en favor del aprendizaje profesional docente, ya sea formal, no formal o informal.

Los datos relacionados con los recursos para la creación de contenido, muestran un nivel medio para la gran mayoría de estudiantes (64.4%), destacando que el 22.6% presenta un nivel bajo. En este sentido se visualiza un colectivo conectado, que accede a información, pero con un papel preponderantemente pasivo en la creación de contenido, desaprovechando las oportunidades para nutrir con aportes el conocimiento universal en red. Entre los recursos más utilizados para generar contenido destacan los procesadores de texto y las presentaciones. En contraposición, los menos usados son las herramientas de edición de audio, imagen, así como los blogs, wikis y hojas de cálculo. Se detecta un cierto desconocimiento de las herramientas, así como de las reglas de arte multimodal que resultan imprescindibles para generar documentos hipermedia que conforman unidades gramaticales integradas en los contenidos en red (Kalantzis & Cope, 2015). Teniendo en cuenta los resultados de investigaciones como las desarrolladas por Muñoz-Carril, González-Sanmamed, y Fuentes-Abeledo (2020), sería recomendable fomentar entre los estudiantes de educación el uso de herramientas de creación de contenidos como los blogs, ya que se ha constatado que son un mecanismo adecuado que posibilita el desarrollo de diversos aprendizajes.

En cuanto a los recursos tecnológicos vinculados al trabajo colaborativo, cabe destacar el nivel alto de empleo que presenta un 37.6% de la muestra, además del 52.6% con nivel medio de frecuencia de uso. Concretamente, los recursos más utilizados son el correo electrónico, así como las aplicaciones para almacenar e intercambiar archivos, y la creación colaborativa de contenido en línea. Los menos utilizados son los marcadores sociales y videoconferencias. Además, respecto al uso de redes sociales, el 60% aproximadamente tiene niveles medios, un 26% nivel bajo y solo el 12% reporta un nivel alto. Siendo las aplicaciones de mensajería móvil, así como las redes sociales genéricas, las más utilizadas. Por el contrario, las menos utilizadas son las redes de microblogging y las redes profesionales. Estos resultados reflejan una situación necesariamente mejorable, por cuanto resulta imprescindible que el colectivo de futuros docentes conozca y utilice de forma eficiente los múltiples recursos que faciliten la interacción y permitan compartir contenidos que lleguen ágilmente a los discentes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, especialmente en la actualidad ante la situación provocada por el covid-19.

Por último, aunque se evidencia que la población objeto de estudio tiene acceso tanto a recursos como a conexión a internet durante el proceso de formación universitaria, los datos muestran la existencia de diferencias significativas en el empleo de recursos tecnológicos del colectivo de estudiantes en función del acceso a dispositivos electrónicos.

En este marco, sería recomendable ampliar, tanto desde el punto cuantitativo como cualitativo, las políticas regionales y nacionales, especialmente en Centroamérica, en torno

a la tecnología (Lugo y Ithurburu, 2019) que permeen en la industria y en la academia, para eliminar las desventajas de participación que históricamente vivencian los grupos en situación de vulnerabilidad (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2021), aunado a los colectivos desfavorecidos por el uso, acceso y manejo de los recursos tecnológicos que la pandemia está dejando entrever. También sería aconsejable que desde la Universidad se articularan estrategias que promuevan el uso efectivo de las TIC en el amplio marco de las ecologías de aprendizaje. Igualmente, se insta a transversalizar el acceso y uso de los recursos desde todos los niveles de la educación formal como un derecho que minimice las brechas digitales existentes.

En cumplimiento de los objetivos que se pretendían, en esta investigación se ha identificado la frecuencia de uso de determinados recursos tecnológicos por parte del alumnado de las carreras de Educación, asumiendo que estos resultados están en la base de un análisis de las competencias digitales docentes, pero reconociendo que no se ha abordado la complejidad y amplitud que implicaría el estudio de los diversos componentes multidimensionales y poliédricos que involucra la competencia digital. Efectivamente, este trabajo presenta una serie de limitaciones circunscritas tanto al diseño concreto del estudio como a su desarrollo, deudas de las dificultades que implica el análisis conceptual y empírico de las competencias digitales y su concreción en el ámbito de la enseñanza. Así, no se ha profundizado en los aspectos éticos, de seguridad, o de resolución de problemas, u otros más vinculados con la capacitación de tipo informacional o comunicativa, amén de otros componentes relevantes, especialmente para futuros educadores, como aquellos de carácter pedagógico y transversal.

Asimismo, hay que tener en cuenta que el estudio se centra en la autopercepción de los estudiantes, por tanto, en la opinión subjetiva manifestada por cada sujeto, por lo que sería adecuado complementar esta visión con datos más objetivos basados en analíticas de uso y, sobre todo, en el tipo de empleo que hacen de determinadas herramientas y aplicaciones, en otras palabras, cómo y para qué las utilizan en favor de la enseñanza y el aprendizaje, aspecto que sin duda enriquecería la investigación.

## Agradecimientos

Proyecto de investigación “Ecologías de aprendizaje en la era digital: nuevas oportunidades para la formación del profesorado de educación secundaria” (ECO4LEARN-SE), parcialmente financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España (Referencia RTI2018-095690-B-I00)

## Funding

This work was supported by the Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades [RTI2018-095690-B-I00].

## ORCID

José Antonio García-Martínez  <http://orcid.org/0000-0003-0709-0814>

Francisco José Santos-Caamaño  <http://orcid.org/0000-0003-2648-6726>

Pablo-César Muñoz-Carril  <http://orcid.org/0000-0001-5417-8136>

Mercedes González Sanmamed  <http://orcid.org/0000-0002-3410-6810>

## References

- Alexander, B. (2017, October). Higher education, digital divides, and a balkanized internet. *Educause*, Recuperado de <https://er.educause.edu/articles/2017/10/higher-education-digital-divides-and-a-balkanized-internet>
- Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona (España): Labor.
- Attwell, G. (2007). Personal learning environments-the future of eLearning? *Elearning Papers*, 2 (1), 1–8. Recuperado de <http://digtechitalia.pbworks.com/w/file/fetch/88358195/Attwell%202007.pdf>
- Barron, B. (2006). Interest and self-sustained learning as catalysts of development: A learning ecology perspective. *Human Development*, 49(4), 193–224. doi:10.1159/000094368
- Bates, A. W. (2004). La planificación para el uso de las TIC en la enseñanza. In A. Sangrà & M. González-Sanmamed (Eds.), *La transformación de las universidades: A través de las TIC: Discursos y prácticas* (pp. 31–51). Barcelona (España): UOC.
- Bradshaw, P., Twining, P., & Walsh, C. S. (2012). The vital program: Transforming ICT professional development. *American Journal of Distance Education*, 26(2), 74–85. doi:10.1080/08923647.2012.655553
- Brinkley-Etzkorn, K. E. (2020). The effects of training on instructor beliefs about and attitudes toward online teaching. *American Journal of Distance Education*, 34(1), 19–35. doi:10.1080/08923647.2020.1692553
- Castells, M. (2000). *The rise of the network society: Economy, society and culture*. Oxford: Blackwell.
- COM (Comisión de las Comunidades Europeas). (2001). *eEuropa2002, I pacto y prioridades*. Comunicado al Consejo Europeo de Estocolmo de marzo de 2001. Recuperado de <https://bit.ly/2kkGbrC>
- COM (Comisión de las Comunidades Europeas). (2002). *Documento de trabajo de los servicios de la Comisión eLearning: Concebir la educación del futuro*. Recuperado de <https://bit.ly/2PfHK7y>
- COM (Comisión de las Comunidades Europeas) (2010). *A Digital Agenda for Europe*. Recuperado de <https://bit.ly/2kkAlky>
- COM (Comisión de las Comunidades Europeas) (2013). *Apertura de la educación: docencia y aprendizaje innovadores para todos a través de nuevas tecnologías y recursos educativos abiertos*. Recuperado de <https://bit.ly/2m2i7dq>
- Crompton, H. (2017). *ISTE standards for educators: A guide for teachers and other professionals*. Arlington VA: International Society for Technology in Education.
- Dabbagh, N., & Castañeda, L. (2020). The PLE as a framework for developing agency in lifelong learning. *Educational Technology Research and Development*, 68(6), 3041–3055. doi:10.1007/s11423-020-09831-z
- De La Selva, A. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: La brecha digital. *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 60(223), 265–285. doi:10.1016/S0185-1918(15)72138-0
- DO L327 (2006). *Decisión nº 1720/2006/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de noviembre de 2006 por la que se establece un Programa de Acción en el Ámbito del Aprendizaje Permanente*. Recuperado de: <https://bit.ly/2jXoZYK>
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Luxembourg(Belgium): : Publications Office of the European Union. doi:10.2788/52966
- González-Sanmamed, M., Estévez, I., Souto-Seijo, A., & Muñoz-Carril, P. (2020). Digital learning ecologies and professional development of university professors. *Comunicar*, 28(62), 9–18. doi:10.3916/C62-2020-01
- González-Sanmamed, M., Muñoz-Carril, P. C., & Santos-Caamaño, F. J. (2019). Key components of learning ecologies: A Delphi assessment. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1639–1655. doi:10.1111/bjet.12805
- González-Sanmamed, M., Sangrà, A., Souto-Seijo, A., & Estévez, I. (2020). Learning ecologies in the digital era: Challenges for higher education. *Publicaciones*, 50(1), 83–102. doi:10.30827/publicaciones.v50i1.156710



- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F. (México): Mc Graw Hill.
- Jerez-Naranjo, Y. V., & Barroso-Osuna, J. (2020). Identification of the components of the personal learning environment of engineering students. *Edmetec*, 9(2), 202–221. doi:10.21071/edmetec.v9i2.12602
- Kalantzis, M., & Cope, B. (2015). Learning and new media. In E. D. Scott & E. Hargreaves (Eds.), *The Sage handbook of learning* (pp. 373–387). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70. Recuperado de [https://www.learntechlib.org/p/29544/article\\_29544.pdf](https://www.learntechlib.org/p/29544/article_29544.pdf)
- Lorente, L. M. L., Arrabal, A. A., & Pulido-Montes, C. (2020). The right to education and ICT during covid-19: An international perspective. *Sustainability*, 12(21), 9091. doi:10.3390/su12219091
- Lugo, M. T., & Ithurburu, V. (2019). Políticas digitales en América Latina. Tecnologías para fortalecer la educación de calidad. *Revista Iberoamericana De Educación*, 79(1), 11–31. doi:10.35362/rie7913398
- Martínez, E., Ascencio, I., & Serrano, A. (2005). Entendiendo y definiendo la brecha digital. *Revista Red [Web]*. Recuperado de <https://www.eveliux.com/mx/Entendiendo-y-definiendo-la-brecha-digital.html>
- McGuinness, N., & Vlachopoulos, D. (2019). Student experiences of using online material to support success in A-level economics. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Ijet)*, 14(3), 80–109. doi:10.3991/ijet.v14i03.9406
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el desarrollo profesional docente*. Sistema Nacional de Innovación Educativa con uso de Nuevas Tecnologías. Colombia. Recuperado de <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/MEN-Competencias-TIC-desarrollo-profesional-docente-2013.pdf>
- Ministerio de Educación Pública. (2018). *Habilidades de aprendizaje con tecnologías digitales en el Programa Nacional de Tecnologías Móviles (Tecno@prender)*. San José, Costa Rica: Dirección de Recursos Tecnológicos en Educación.
- Muñoz-Carril, P., González-Sanmamed, M., & Fuentes-Abeledo, E. (2020). Utilización de los blogs por futuros docentes de educación infantil. *Educación XXI*, 23(1). doi:10.5944/educxx1.23768
- Phelps, A., & Vlachopoulos, D. (2019). Successful transition to synchronous learning environments in distance education: A research on entry-level synchronous facilitator competencies. *Education and Information Technologies*, 25, 1–17. doi:10.1007/s10639-019-09989-x
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021). Imaginar futuros en las TIC con igualdad para niñas y mujeres. (23 April, 2020). Recuperado de <https://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/blog/2020/04/imaginar-futuros-en-las-tic-con-igualdad-para-ninas-y-mujeres-.html>
- Redecker, C., & Punie, Y. (2017). *European framework for the digital competence of educators*. Luxemburgo: European Union. doi:10.2760/159770
- Roig-Vila, R., López, A., & Urrea-Solano, M. (2021). Perfil del uso académico del smartphone entre estudiantes noveles universitarios españoles e iberoamericanos. *American Journal of Distance Education*, 35(1), 66–81. doi:10.1080/08923647.2021.1880730
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert-Catasús, M., Raffaghelli, J., & Sangrà, A. (2020). Mirroring learning ecologies of outstanding teachers to integrate ICTs in the classroom. *Comunicar*, 62, 31–42. doi:10.3916/C62-2020-03
- Romeu-Fontanillas, T., Guitert-Catasús, M., Raffaghelli, J., & Sangrà, A. (2020). Mirroring learning ecologies of outstanding teachers to integrate ICTs in the classroom. *Comunicar*, 62, 31–42. doi:10.3916/C62-2020-03
- Sangrà, A., & González-Sanmamed, M. (2004). El profesorado universitario y las TIC; redefinir roles y competencias. In A. Sangrà & M. González-Sanmamed (Eds.), *La transformación de las universidades: A través de las TIC: Discursos y prácticas* (pp. 73–78). Barcelona (España): UOC.
- Sangrà, A., Raffaghelli, J., & Guitert, M. (2019). Learning ecologies through a lens: Ontological, methodological and applicative issues. A systematic review of the literature. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1619–1638. doi:10.1111/bjet.12795

- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22. doi:[10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411](https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411)
- Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2017). A comprehensive investigation of TPACK within pre-service teachers' ICT profiles: Mind the gap! *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3). doi:[10.14742/ajet.3504](https://doi.org/10.14742/ajet.3504)
- UNESCO. (2005). *Hacia las Sociedades del Conocimiento*.
- Van Dijk, J. (2017). *Digital divide: Impact of access*. *The International Encyclopedia of Media Effects* [en línea]. Wiley. doi:[10.1002/9781118783764.wbieme0043](https://doi.org/10.1002/9781118783764.wbieme0043)
- Venegas-Álvarez, G. S., & Proaño-Rodríguez, C. E. (2021). Las TIC y la formación del docente de educación superior. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 575–592. doi:[10.23857/dc.v7i1.1662](https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1662)
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van Den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens*. Luxemburgo(Belgium): European Union. doi:[10.2791/11517](https://doi.org/10.2791/11517)