

02

COMPETENCIA DIGITAL EN TIEMPOS DE COVID-19: UN ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

DIGITAL COMPETENCE IN TIMES OF COVID-19: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Alexander Toribio-López¹

E-mail: pcamator@upc.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9488-5396>

Madeleine Lourdes Palacios-Núñez²

E-mail: mpalaciosn@autonoma.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8050-5946>

Paúl Llaque¹

E-mail: paul.llaque@upc.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9037-541X>

Angel Deroncele-Acosta³

E-mail: angel.deroncele@campusviu.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0413-014X>

¹Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Perú.

²Universidad Autónoma del Perú. Perú.

³Universidad Internacional de Valencia. España.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Toribio-López, A., Palacios-Núñez, M. L., Llaque, P., & Deroncele-Acosta, A. (2023). Competencia digital en tiempos de COVID-19: un análisis bibliométrico. *Revista Conrado*, 19(90), 15-24.

RESUMEN

La competencia digital es una de las competencias clave para el aprendizaje a lo largo de la vida. Más aún, con la emergencia sanitaria de la COVID-19, el estudio sobre esta competencia despierta interés debido a su aporte a la transformación digital y la innovación educativa. Ante ello, el objetivo del estudio fue determinar el estado actual de los documentos que relacionan la competencia digital y la COVID-19. Para ello, se realizó un análisis bibliométrico de 308 investigaciones publicadas en Scopus. Se encuentra que el número de documentos publicados en 2021 se multiplica en 3,3 veces comparado con 2020. Asimismo, la revista Sustainability presenta el mayor número de publicaciones sobre este campo de estudio; España es el país con mayor producción científica y específicamente la Universidad de Sevilla es la institución con mayor número de publicaciones. Respecto a las coautorías de país, se encuentra que España tiene la mayor influencia en este campo de estudio. Se concluye que existe una creciente investigación de carácter accesible y colaborativo, sobre todo en países hispanohablantes, así como la existencia de una recurrencia investigativa sobre la competencia digital del docente y el estudiante para la implementación efectiva del e-learning.

Palabras clave:

Competencia digital, COVID-19, análisis bibliométrico, VOSviewer, mapeo bibliométrico

ABSTRACT

Digital competence is one of the key competencies for lifelong learning. Moreover, with the health emergency of COVID-19, the study on this competence arouses interest due to its contribution to digital transformation and educational innovation. Given this, the objective of the study was to determine the status of the documents that relate digital competence and COVID-19. For this purpose, a bibliometric analysis of 308 research papers published in Scopus was conducted. It is found that the number of papers published in 2021 is multiplied by 3.3 times compared to 2020. Likewise, the journal Sustainability presents the highest number of publications on this field of study; Spain is the country with the highest scientific production and specifically the University of Seville is the institution with the highest number of publications. With respect to country co-authorships, it is found that Spain has the greatest influence in this field of study. It is concluded that there is growing research of an accessible and collaborative nature, especially in Spanish-speaking countries, as well as the existence of a recurrence of research on the digital competence of teachers and students for the effective implementation of e-learning.

Keywords:

Digital competence, COVID-19, bibliometric analysis, VOSviewer, bibliometric mapping

INTRODUCCIÓN

En diciembre de 2019 se tuvieron las primeras noticias sobre la aparición del virus SARS-CoV-2. En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (2020), confirmó que se trataba de una pandemia global. Desde entonces comenzó una crisis sanitaria, económica, cultural y también educativa. Las clases presenciales fueron suspendidas y la educación a nivel básico regular continuó en el hogar a través de iniciativas como Aprendo en Casa (Perú), Aprendo en Línea (Chile), Tu Escuela en Casa (Paraguay), Seguimos Educando (Argentina) (Urrea et al., 2022). Mientras tanto, a nivel superior, la educación continuó de manera remota. Así, en medio de la emergencia sanitaria, fue necesario profundizar en una práctica docente que, al ser esencialmente virtual, exigía el desarrollo de competencias digitales para orientar procesos de innovación educativa con el fin de lograr aprendizajes relevantes en este nuevo y complejo contexto (Palacios-Núñez et al., 2021).

Cabe señalar que la investigación sobre el uso de las TIC en la educación no era inédita y ya revelaba un rol importante de éstas para obtener y compartir información entre los involucrados. Sin embargo, con la pandemia, se hizo evidente la necesidad de hablar con mayor profundidad sobre competencia digital, pues ahora el estudiante estaba inmerso en la virtualidad y aprendía, se expresaba y se relacionaba a través de ésta (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

La competencia digital se define como el conjunto de *“habilidades, conocimientos y actitudes que hacen que los alumnos usen los medios digitales para participar, trabajar y resolver problemas, de forma independiente y en colaboración con otros en un momento crítico, responsable y de manera creativa”* (Hatlevik et al., 2015, p. 346). Según el marco de referencia común DigComp, la competencia digital consta de cinco dimensiones: i) información y alfabetización de datos, ii) creación de contenidos digitales, iii) comunicación y colaboración *online*, iv) seguridad en la red, y v) resolución de problemas (Urrea et al., 2022). Asimismo, la competencia digital presenta grados establecidos por el Marco Común Europeo de Referencia, los cuales son A1-recién llegado, A2-explorador, B1-integrador, B2-experto, C1-líder y C2-pionero (Aznar et al., 2020). Asimismo, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017) (INTEF), de España refiere que la competencia digital no solo proporciona la posibilidad de acceder a la tecnología, sino que también permite una participación más significativa en la sociedad digital y en la economía del conocimiento del siglo XXI. Más aún, Rebaza & Deroncele (2022), concluyen que las

competencias digitales son favorecedoras para el desarrollo personal y social, así como para incrementar el desempeño laboral de la persona.

Es importante precisar que, por recomendación del Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea, la competencia digital ha sido considerada como una de las ocho competencias claves para el aprendizaje a lo largo de la vida. Ésta va más allá del uso operativo de las TIC, pues implica evaluación, almacenamiento, producción e intercambio de información, así como comunicarse y participar colaborativamente por medio de internet (España. INTEF, 2017). En ese sentido, pasar de la modalidad presencial a la modalidad remota no fue un acto instantáneo ni mecánico, sino que implicó el rediseño de la práctica curricular, la cual se plasmó en iniciativas, programas y experiencias específicas y diversas en el ámbito educativo (Urrea et al., 2022).

Desde esta perspectiva, el objetivo del presente estudio fue determinar el estado actual de los documentos que relacionan la competencia digital y la COVID-19; de forma específica, se pretende determinar el número de documentos publicados, las revistas con mayor número de publicaciones, las publicaciones más citadas, los países e instituciones con mayor productividad científica, así como analizar las coautorías de país, la co-ocurrencia de palabras clave, el acoplamiento bibliográfico de documentos y autores, y el análisis de textos y resúmenes del corpus de artículos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis bibliométrico es un método de naturaleza cuantitativa, riguroso y confiable para realizar la exploración y el análisis de grandes cantidades de literatura y de data bibliográfica. Este método establece relaciones entre los componentes principales de las investigaciones, tales como autoría, palabras clave, número de citas, países, revistas, entre otros elementos asociados al campo intelectual, de tal forma que permite obtener una visión global de un tema, identificar vacíos en el conocimiento y generar nuevas ideas para la investigación. Se recomienda el uso del análisis bibliométrico cuando el alcance de la revisión es amplio y el conjunto de datos es demasiado grande para abordarlo manualmente (Donthu et al., 2021).

La fuente de información utilizada para el análisis bibliométrico fue la base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de artículos de revistas científicas en Scopus. La búsqueda se realizó el 28 de diciembre de 2022. Se utilizó la sintaxis: TITLE-ABS-KEY (“digital competence” AND

(“COVID” OR “pandemic”) AND (EXCLUDE PUBYEAR, 2023), con lo que se obtuvo una descarga en formato CSV, con 308 documentos como resultado.

Para el análisis bibliométrico descriptivo (publicaciones por año, por revista, publicaciones más citadas, publicaciones por país e institución), se usaron las herramientas bibliométricas integradas de Scopus, mientras que para el mapeo bibliométrico relacional (coautoría de país y co-ocurrencia de palabras clave, acoplamiento bibliográfico y análisis de textos), se utilizó VOSViewer v.1.6.18, programa informático de libre acceso que permite construir y visualizar redes bibliométricas de fácil interpretación (Van Eck & Waltman, 2010).

El análisis de coautoría de país ayuda a reflejar el grado de comunicación investigativa entre los países, así como a determinar los países más influyentes en el campo de investigación (Li et al., 2016). El análisis de co-ocurrencia de palabras clave permite identificar, de manera efectiva, aquellos puntos críticos en el campo de investigación y otorga apoyo auxiliar para la investigación científica (Pinto et al., 2014).

El análisis de co-citación refleja las publicaciones que se citan de manera conjunta, asumiendo que contienen una temática similar. Con ello, logran revelar la estructura intelectual de un campo y sus temas subyacentes. Por otro lado, el análisis de las redes de acoplamiento bibliográfico asume que dos publicaciones que comparten referencias comunes también son similares en su contenido; en otras palabras, cuando dos artículos citan un tercer artículo común, ello significa que ambos investigadores se acercan el uno al otro, deliberan sobre debates similares y hacen hincapié en ellos, ofreciendo así una representación actual del campo de investigación (Donthu et al., 2021).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados y discusión del estudio en dos partes. La primera corresponde al análisis bibliométrico descriptivo y la segunda parte, al mapeo bibliométrico relacional.

1. Análisis bibliométrico descriptivo
2. Producción científica total

La Tabla 1 muestra las publicaciones realizadas durante el periodo 2020-2022. En total, se publicaron 308 documentos, de los cuales 184 (60%) se publicaron en la modalidad de acceso abierto, mientras que 124 en otras modalidades de suscripción/pago (40%). Se evidencia una tendencia creciente de publicaciones en el año 2021, que representa 3,3 veces la producción científica realizada en 2020, y en el año 2022 representa 1,3 veces lo producido en 2021. Asimismo, el crecimiento en 2021 vs. 2020 es mayor en publicaciones de modalidad de acceso abierto (3,8 veces) frente a otras modalidades (2,8 veces), mientras que en 2022 representa un crecimiento de 1,2 (acceso abierto) y 1,5 (otras modalidades), respectivamente.

Tabla 1. Publicaciones por año y tipo de acceso.

Año	Publicaciones					
	Acceso abierto		Otras modalidades		Total	
2020	20	11%	16	13%	36	12%
2021	76	41%	44	35%	120	39%
2022	88	48%	64	52%	152	49%
Total	184	60%	124	40%	308	100%

Se comprueba una mayor preferencia por la modalidad de acceso abierto, es decir, por aquellos documentos que pueden ser reutilizados y redistribuidos de forma libre y por cualquiera persona, siempre que se reconozca la autoría (Open Knowledge Foundation, 2014). Esta tendencia de lo accesible vs. lo restringido se explica debido a que el acceso abierto potencia la investigación, fomenta la visibilidad y la rentabilidad de poder usar eficientemente el conocimiento generado por otros autores, además de que evita duplicidad, mientras que el acceso restringido desacelera el ciclo de generación del conocimiento (Melero & Hernández-San Miguel, 2014).

Por otro lado, en la Tabla 2 se aprecia que las publicaciones de 2020 tienen un promedio de citación más alto comparado con las de 2022 (23.17 vs. 1.13). Asimismo, en la distribución de las publicaciones por número de citas también

predominan las publicaciones de 2020: siete de ellas logran más de 25 citas, mientras que las de 2022 no superan ese límite; por el contrario, el 56% de ellas no logra citación alguna a la fecha de esta investigación. Entonces, la contribución relativa de los documentos más recientes resulta limitada, principalmente por el tiempo que demoran esos artículos en difundirse en la comunidad científica y en tomarse como referencias para otras investigaciones.

Tabla 2. Citas, publicaciones por año y distribución de publicaciones por citas.

Año	TC	TP	C/P	N° de publicaciones con citas ≥					
				100	50	25	10	1	0
2020	834	36	23.17	1	3	3	5	20	4
2021	744	120	6.20		1	6	19	60	34
2022	172	152	1.13				3	53	96
Total	1,750	308	5.68	1	4	9	27	133	134

Nota: TC=Total Citas. TP=Total Producción. C/P= TC/TP.

Revistas con mayor producción y números de citas

La Tabla 3 muestra las revistas con mayor número de publicaciones y citas. Se destaca la revista *Sustainability*, Q1 en Scimago Journal & Country Rank 2021, con 18 publicaciones y 210 citas, seguida de *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Q1), con 10 publicaciones, pero con menor impacto, debido a un número muy inferior de citas (52). Cabe resaltar que la mayor parte de las revistas con mayor producción son de procedencia suiza o estadounidense.

Tabla 3. Publicaciones por revista, país, ranking SJR y número de citas.

Revista	País	Rnk SJR	TP	Citas
<i>Sustainability</i>	Suiza	Q1	18	210
<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	Suiza	Q1	10	52
<i>Education Sciences</i>	Suiza	Q2	9	39
ACM International Conference Proceeding Series	EEUU	N/A	9	5
<i>Lecture Notes in Educational Technology</i>	Suiza	Q2	7	2
<i>Frontiers in Psychology</i>	Suiza	Q1	7	44
<i>CEUR Workshop Proceedings</i>	EEUU	N/A	6	14

Los resultados obtenidos concuerdan con las políticas de publicación de Suiza y de sus instituciones, pues el país alpino lidera el camino hacia acceso abierto en Europa con un 51,8% del total de sus publicaciones (European Commission, 2022).

Autores con mayor número de citas

La Tabla 4 presenta las cinco publicaciones más citadas y sus autores. Resalta la influencia del artículo de König et al. (2020), publicado en 2020 en la revista *European Journal of Teacher Education* de Alemania, con 391 citas, seguido del artículo de Azorín (2020), publicado en el 2020, en *Journal of Professional Capital and Community*, con 83 citas.

Tabla 4. Publicaciones más citadas entre 2020 y 2022

Título	Autor(es)	Año	Revista	País	Citas
Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany	König J., Jäger-Biela D.J., Glutsch N.	2020	European Journal of Teacher Education	Alemania	391
Beyond COVID-19 supernova. Is another education coming?	Azorín C.	2020	Journal of Professional Capital and Community	UK	83
Digital literacy and higher education during COVID-19 lockdown: Spain, Italy, and Ecuador	Tejedor S., Cervi L., Pérez-Escoda A., Jumbo F.T.	2020	Publications	Suiza	65
Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages	Portillo J., Garay U., Tejada E., Bilbao N.	2020	Sustainability	Suiza	58
Teacher digital literacy: The indisputable challenge after COVID-19	Sánchez-Cruzado C., Santiago Campión R., Sánchez-Compañía M.T.	2021	Sustainability	Suiza	56

En la Tabla 4, es importante destacar que los dos artículos más citados entre 2020 y 2022 analizan la respuesta de dos sistemas educativos como Alemania y España frente a la emergencia sanitaria. Asimismo, otro aspecto en común es el abordaje de la adaptación a la enseñanza en línea, sobre todo desde el rol docente, lo cual se explica por la coyuntura de la COVID-19. Ambos artículos concluyen en la importancia de fomentar la competencia digital de los docentes y la formación del profesorado a partir de políticas educativas pertinentes (König et al., 2020; Azorín, 2020).

Países e instituciones más productivas

La Tabla 5 presenta los cinco países con mayor producción científica, que en conjunto representan el 54% de los artículos publicados sobre este tópico. En este campo, destaca España, que lidera el ranking con 91 publicaciones (30%), superando ampliamente la producción científica de otros países como Rusia (7%), Perú (7%) Polonia (6%) e Italia (4%).

Respecto a la concentración de la producción por universidades, el mayor número de publicaciones las posee la Universidad de Sevilla de España (10), seguida de la Universidad de Salamanca de España (7) y la Universidad Tecnológica del Perú (7), y luego la Universidad César Vallejo de Perú (6), lo que evidencia una mayor concentración de publicaciones sobre este campo en dichas universidades. Por otro lado, en las universidades de Rusia, Polonia e Italia, las publicaciones sobre este tópico se encuentran más dispersas entre sus universidades.

Tabla 5. Publicaciones por país, institución y financiamiento.

País	Nº	%	Afiliación	Financiamiento	Nº
España	91	30%	Universidad de Sevilla	Pública	10
			Universidad de Salamanca	Pública	7
Rusia	22	7%	Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University	Pública	3
			Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics University	Pública	2
Perú	22	7%	Universidad Tecnológica del Perú	Privada	7
			Universidad César Vallejo	Privada	6
Polonia	19	6%	Foundation for the Development of the Education System	Privada	3
			Polish Geographical Society	Pública	2
Italia	13	4%	Università degli Studi di Torino	Pública	2
			Consiglio Nazionale delle Ricerche	Pública	2

En ese sentido, la presencia de países hispanohablantes como España y Perú entre los tres primeros países que más investigan en este campo podría responder a la necesidad de fomentar este tipo de estudios, sobre todo si la cultura digital de los agentes educativos resulta débil e insuficiente, ya que la investigación tendrá un significativo impacto en el diseño de acciones y programas de formación digital (Urrea et al., 2022).

a. Mapeo bibliométrico relacional

1. Coautoría de país

En la Figura 1, se muestra el mapa de coautoría de los 9 principales países, agrupados en 3 clusters de color. Los nodos más grandes representan los países más influyentes. Destaca el cluster de España-Alemania-Portugal (verde), donde España es el más influyente. El cluster de Perú y México (azul) lo lidera Perú. En el cluster de Italia, Polonia, Ucrania y el Reino Unido (rojo), los cuatro países tienen el mismo nivel de influencia. Por otra parte, los enlaces entre los nodos representan el nivel de cooperación entre los países. Entre ellos, se destaca la colaboración entre los investigadores de Perú con España.

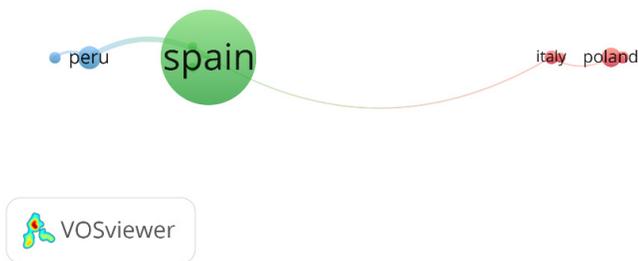


Figura 1. Mapa de coautoría de país.

Así, este resultado evidencia que el modelo científico actual se basa en la colaboración, movilidad y en la construcción de redes de conocimiento (Urrea et al., 2022) entre contextos que podrían estar presentando una evolución similar de la competencia digital en cuanto a sus desafíos y potencialidades, lo cual vincula en la investigación a países como Perú y España en su necesidad de ser resilientes frente a la emergencia sanitaria.

Co-ocurrencia de palabras clave

En la Figura 2, se muestra el mapa de co-ocurrencia de las 15 principales palabras clave utilizadas en las investigaciones, agrupadas en 3 clusters de color. Las palabras de mayor frecuencia son las siguientes: competencia digital

(111), COVID-19 (103), e-learning (67), estudiantes (48), educación superior (47), competencias digitales (45), enseñanza (31), pandemia (27), capacitación docente (26), educación (25), pandemia COVID-19 (25), aprendizaje a distancia (23), habilidades digitales (23) y alfabetización digital (23).

Respecto a la fuerza de los enlaces, que se representan como las líneas más gruesas que conectan las palabras clave, se destaca la fuerza encontrada entre competencia digital y COVID-19 (37), e-learning y estudiantes (32), e-learning y competencia digital (27), y competencia digital y enseñanza (14).

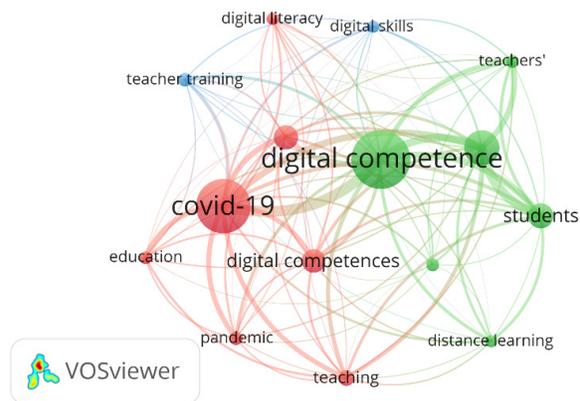


Figura 2. Mapa de co-ocurrencia de palabras clave.

A partir de los resultados de la co-ocurrencia entre palabras clave registrados en la Figura 2, se puede centrar la discusión en tres nuevos nodos:

En primer lugar, la emergencia sanitaria motivada por la COVID-19 ha demandado el desarrollo de nuevas modalidades de enseñanza, sobre todo en la educación superior. En ese sentido, la enseñanza virtual se ha consolidado como una alternativa a la enseñanza tradicional. A su vez, en el contexto de no presencialidad, uno de los tipos de enseñanza virtual más empleados es el e-learning (Palacios-Núñez et al., 2021), entendido como la educación basada en la web, el aprendizaje digital, el aprendizaje interactivo, la enseñanza asistida por computadora y el aprendizaje basado en internet (Aljawarneh, 2020). Sus ventajas responden a la posibilidad de prescindir del espacio y su carácter atemporal, además de fomentar la interacción entre docente-estudiante y estudiante-estudiante (Aznar et al., 2020).

En segundo lugar, la implementación eficaz del e-learning debe ir acompañada del desarrollo de la competencia digital del estudiante. Pese a que los estudiantes consideran beneficioso el e-learning para el desarrollo de sus habilidades, también reconocen riesgos como la exacerbación

del conocimiento y la evaluación centrada en aspectos teóricos, el escaso desarrollo de las habilidades prácticas debido a la poca o nula experiencia de aprendizaje presencial, y la falta de interacción colaborativa en línea (Maatuk et al., 2022). Por ello, resulta evidente que, para lograr aprendizajes en la modalidad e-learning, revelado como uno de los aprendizajes relevantes (Palacios-Núñez et al., 2021), se debe asegurar experiencias que potencien pensamientos de orden superior, la aplicación del conocimiento y el aprendizaje colaborativo haciendo uso de las TIC.

Por último y en sintonía con lo anterior, la efectividad del e-learning dependerá de la competencia digital del docente. Al respecto, se describen tres funciones del profesorado en la modalidad e-learning que guardan relación directa con sus competencias: la función docente para el diseño de los materiales, la función de orientador para motivar la participación y colaboración del estudiante en línea, y la función técnica para configurar las actividades **online** y para solucionar problemas sencillos (Aznar et al., 2020). No obstante, no es suficiente desempeñar dichas funciones, sino también saber cuándo, cómo y para qué aplicarlas. Así, la investigación sobre la competencia digital del profesorado universitario es una línea de investigación que se debe seguir explorando para la efectividad de modalidades de enseñanza virtual como el e-learning (Palacios-Núñez et al., 2021).

2. Co-citación de autores

En el análisis de co-citación de autores, se logra encontrar relaciones entre las publicaciones citadas (conocimientos fundamentales); las publicaciones citadas que convergen en un grupo representan un tema común. Se analizan las relaciones entre las publicaciones citadas para comprender el desarrollo de los temas fundacionales en un campo de investigación.

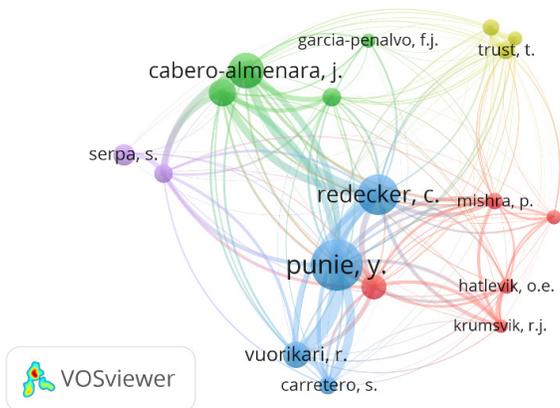


Figura 3. Mapa de co-citación de autores.

Citando a Limaymanta et al. (2022), *“la cocitación es una medida de similitud o relación entre unidades de análisis que hace uso de relaciones de citas directas y se define como la frecuencia con la que dos documentos son citados conjuntamente por otros documentos. Si al menos un documento A cita dos documentos en común B y C, se dice que estos documentos son co-citados”* (p. 35). En ese sentido, la Figura 3 muestra que los cinco autores con mayor co-citación son Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo (2020) (color amarillo), Punie (color azul), Hatlevik et al. (2015) (color rojo), Serpa (color morado) y Trust (color verde). Cabe precisar que, de estos cinco autores, uno de los que lidera la lista son Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo (2020), lo cual permite reiterar que la producción científica de España en asuntos de competencia digital es cada vez más significativa y está recibiendo cada vez mayor receptividad por parte de otros autores.

3. Acoplamiento bibliográfico

Complementa esta información el análisis del acoplamiento bibliográfico de las 308 investigaciones, de la cual se obtiene como resultado cuatro grupos principales de diversos autores que convergen en un tema común, los mismos que se visualizan en la Figura 4.

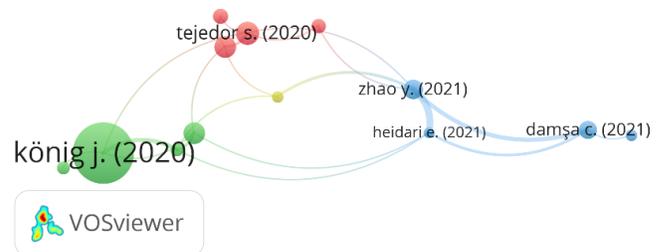


Figura 4. Acoplamiento bibliográfico de documentos.

De acuerdo con Limaymanta et al. (2020), *“el acoplamiento bibliográfico se da cuando dos publicaciones A y B citan en común a una tercera publicación C, lo cual representa un método para mapear autores activos en los documentos analizados”*: (p. 35).

Estos cuatro grupos principales, que incluyen el tema central y las publicaciones más citadas de cada uno de ellos, se resumen en la Tabla 6. Esta información triangula adecuadamente con el análisis de co-ocurrencia de palabras clave presentado en el apartado anterior.

Tabla 6. Panorama de las cuatro agrupaciones principales.

Grupo Color	Tema central	Principales temas tratados	Título	Autor	Año	Citas
1 Rojo	Alfabetización digital y aprendizaje centrado en el estudiante	Alfabetización digital Comunicación Estudiantes Generación Z Enseñanza superior Habilidades digitales Aprendizaje digital Líderes escolares Competencias digitales Aprendizaje en línea Aprendizaje centrado en el alumno	Digital literacy and higher education during COVID-19 lockdown: Spain, Italy, and Ecuador	Tejedor, S., Cervi, L., Pérez-Escoda, A., Jumbo, F.T.	2020	65
			Teacher digital literacy: The indisputable challenge after covid-19	Sánchez-Cruzado, C., Santiago Campión, R., Sánchez-Compañía, M.T.	2021	56
			'It is no longer scary': digital learning before and during the Covid-19 pandemic in Irish secondary schools	Scully, D., Lehane, P., Scully, C.	2021	31
			COVID-19 and the promotion of digital competences in education	Sá, M.J., Serpa, S.	2020	28
2 Verde	Formación docente y nuevos enfoques de aprendizaje	TIC Competencias y formación del profesorado Conocimientos pedagógicos tecnológicos B-learning y E-learning Estrategias de enseñanza y aprendizaje Tecnología digital Organización educativa Política educativa Educación empresarial Currículo Enseñanza a distancia Motivación para el aprendizaje	Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany	König, J., Jäger-Biela, D.J., Glutsch, N.	2020	391
			Self-perception of the digital competence of educators during the covid-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages	Portillo, J., Garay, U., Tejada, E., Bilbao, N.	2020	58
			New challenges in higher education: A study of the digital competence of educators in Covid times	Núñez-Canal, M., de Obesso, M.D.L.M., Pérez-Rivero, C.A.	2022	24
			Perspectives on the information and digital competence of social sciences students and faculty before and during lockdown due to covid-19	Sales, D., Cuevas-Cerveró, A., Gómez-Hernández, J.-A.	2020	24
3 Azul	Crisis y oportunidades	Tecnologías digitales Enseñanza superior Enseñanza en línea Agencia del profesorado Compromiso académico Aprendizaje informal digital E-learning Capacidades del siglo XXI	Digital competence in higher education research: A systematic literature review	Zhao, Y., Pinto Llorente, A.M., Sánchez Gómez, M.C.	2021	48
			Teachers' agency and online education in times of crisis	Dam a, C., Langford, M., Uehara, D., Scherer, R.	2021	42
			The emergency (crisis) e-learning as a challenge for teachers in Poland	Tomczyk, Ł., Walker, C.	2021	18
			The role of digital informal learning in the relationship between students' digital competence and academic engagement during the COVID-19 pandemic	Heidari, E., Mehrvarz, M., Marzooghi, R., Stoyanov, S.	2021	17
4 Amarillo	Educación inclusiva	Recursos digitales Discapacidad TIC Educación inclusiva	Teachers' digital competence to assist students with functional diversity: Identification of factors through logistic regression methods	Cabero-Almenara, J., Guillén-Gámez, F.D., Ruiz-Palmero, J., Palacios-Rodríguez, A.	2022	18

La Tabla 6 muestra la distribución de los autores con mayor fuerza de enlace de acoplamiento bibliográfico en la literatura científica que pertenecen a los cuatro clústeres. Se identifica a cada autor con su tema central, principales temas tratados, título del artículo más citado, año de publicación y citas. Un fenómeno particular que se observa es que los investigadores de todos los clústeres investigan sobre campos relacionados con alfabetización digital y aprendizaje centrado en el estudiante, formación docente y nuevos enfoques de aprendizaje, crisis y oportunidades, y educación inclusiva. Tienen similar comportamiento en sus fuerzas de enlace y tienden a escribir entre ellos en coautoría, con mucha cantidad de autores por documento. Esa es la razón de tender a citar los mismos documentos

- España. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (2017). *Marco Común de Competencia Digital Docente*. https://aprende.in-teref.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf
- European Commission. (2022). *Trends for open access to publications*. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications_en
- Hatlevik, O., Guðmundsdóttir, G., & Loi, M. (2015). Digital diversity among upper secondary students: a multilevel analysis of the relationship between cultural capital, self-efficacy, strategic use of information and digital competence. *Computers & Education*, *81*, 345–353.
- König, J., Jäger-Biela, D. J., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, *43*(4), 608-622.
- Li, H., An, H., Wang, Y., Huang, J., & Gao, X. (2016). Evolutionary features of academic articles co-keyword network and keywords co-occurrence network: Based on two-mode affiliation network. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *450*, 657-669.
- Limaymanta, C. H., Zulueta-Rafael, H., Restrepo-Arango, C., & Álvarez-Muñoz, P. (2020). Análisis bibliométrico y cuantitativo de la producción científica de Perú y Ecuador desde Web of Science (2009-2018). *Información, cultura y sociedad*, *43*, 31-52.
- Maatuk, A., Elberkawi E. K., Aljawarneh, S., Rashaideh, H., & Alharbi, H. (2022). The COVID-19 pandemic and E-learning: challenges and opportunities from the perspective of students and instructors. *Journal of Computing in Higher Education*, *34*, 21-38.
- Melero, R., & Hernández-San Miguel, J. (2014). Acceso abierto a los datos de investigación, una vía hacia la colaboración científica. *Revista Española de Documentación Científica*, *37*(4), 1-11.
- Open Knowledge Foundation (2014). *Definición de conocimiento abierto*. <http://opendefinition.org/od/espanol/>
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Coronavirus disease (COVID-19) pandemic*. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-COVID-19/novel-coronavirus-2019-ncov>
- Palacios-Núñez, M. L., Toribio-López, A., & Deroncele-Acosta, A. (2021). Innovación educativa en el desarrollo de aprendizajes relevantes: una revisión sistemática de literatura. *Universidad Y Sociedad*, *13*(5), 134-145.
- Pinto, M., Pulgarín, A., & Escalona, M. I. (2014). Viewing information literacy concepts: a comparison of two branches of knowledge. *Scientometrics*, *98*(3), 2311-2329. _
- Rebaza Wu, M. N., & Deroncele Acosta, A. (2022). Potencialidades del aprendizaje autorregulado en el desarrollo de la competencia digital docente. *Revista Conrado*, *18*(85), 355-362.
- Urrea, M., Martínez-Roig, R., & Merma-Molina, G. (2022). Las competencias digitales en Iberoamérica en tiempos de COVID-19: análisis bibliométrico. *TEyET*, *31*, 133-145.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, *84*(2), 523-538.