

# Más allá de la adopción: Apropiación digital docente en educación superior — Mapeo bibliométrico (2010–2024)

Beyond Adoption: Faculty Digital Literacy in Higher Education — Bibliometric Mapping (2010–2024)

**Recibido:** 20 de enero de 2026

**Aprobado:** 18 de abril de 2026

**Publicacion:** mayo 1 de 2026

**Cómo citar:** C. A. Hernández Suárez and S. . Benítez-Larghi, "Más allá de la adopción: Apropiación digital docente en educación superior — Mapeo bibliométrico (2010–2024)", Mundo Fesc, vol. 16, no. 35, pp 22-48, May 2026, doi: 10.61799/2216-0388.2074

**Cesar Augusto Hernández-Suárez\***



Doctor en Educación,  
cesaraugusto@ufps.edu.co,  
<https://orcid.org/0000-0002-7974-5560>,  
Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia.

**Sebastián Benítez-Larghi<sup>2</sup>**



Doctor en Ciencias Sociales,  
sebastianbenitezlarghi@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-2646-0035>,  
Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

\*Autor para correspondencia:

cesaraugusto@ufps.edu.co



# Más allá de la adopción: Apropiación digital docente en educación superior — Mapeo bibliométrico (2010–2024)

**Palabras clave:** Apropiación digital docente, competencia digital, educación superior, formación docente, alfabetización digital, integración tecnológica, bibliometría.

## Resumen

En los últimos años, la apropiación digital docente en educación superior ha adquirido una relevancia creciente, ya que permite comprender de qué manera las tecnologías dejan de ser simples herramientas de uso instrumental para integrarse, de forma significativa y contextualizada, en la práctica académica. No obstante, la literatura disponible sigue siendo dispersa, está fuertemente concentrada en marcos de competencia digital y ofrece una representación todavía limitada de los contextos de frontera y del Sur Global. En este escenario, el presente estudio analizó bibliométricamente la producción científica global sobre apropiación digital docente entre 2010 y 2024, a partir de 742 artículos indexados en Scopus y seleccionados mediante un protocolo PRISMA 2020 adaptado, con apoyo de Bibliometrix y VOSviewer para el procesamiento de los datos. Los hallazgos evidenciaron un crecimiento exponencial sostenido del campo, con una expansión especialmente marcada desde 2018 y un punto máximo en 2024. Asimismo, se observó una fuerte concentración geográfica en España y una organización temática articulada, sobre todo, en torno al eje competencia digital-formación docente. También se identificaron redes de colaboración recientes y todavía poco internacionalizadas, así como una débil presencia explícita del concepto de apropiación en las palabras clave, lo que pone de relieve una paradoja importante: el campo ha avanzado más en la medición de competencias que en la comprensión de procesos de transformación pedagógica situada. En conjunto, los resultados muestran que la apropiación digital docente constituye un campo en consolidación, aunque aún atravesado por asimetrías territoriales, conceptuales e institucionales que hacen necesaria una agenda prioritaria de investigación en escenarios periféricos, fronterizos y organizacionalmente desiguales.

# Beyond Adoption: Faculty Digital Literacy in Higher Education — Bibliometric Mapping (2010–2024)

## Abstract

In recent years, teacher digital appropriation in higher education has gained increasing relevance, as it helps explain how technologies move beyond being merely instrumental tools and become meaningfully and contextually embedded in academic practice. However, the available literature remains fragmented, heavily concentrated on digital competence frameworks, and still offers limited representation of border contexts and the Global South. Against this background, this study conducted a bibliometric analysis of global scientific production on teacher digital appropriation from 2010 to 2024, based on 742 articles indexed in Scopus and selected through an adapted PRISMA 2020 protocol, with data processed using Bibliometrix and VOSviewer. The findings revealed sustained exponential growth in the field, with particularly strong expansion since 2018 and a peak in 2024. They also showed a marked geographical concentration in Spain and a thematic structure largely organized around the digital competence–teacher training axis. In addition, recent and still weakly internationalized collaboration networks were identified, together with a limited explicit presence of the appropriation construct in author keywords. This points to an important theoretical paradox: the field has progressed further in measuring competences than in explaining processes of situated pedagogical transformation. Overall, the results suggest that teacher digital appropriation is an emerging field in the process of consolidation, yet still shaped by territorial, conceptual, and institutional asymmetries that call for a priority research agenda in peripheral, border, and organizationally unequal settings.

**Keywords:** Teacher digital appropriation, digital competence, higher education, teacher training, digital literacy, technology integration, bibliometrics.

## Introducción

En la etapa postpandemia, la digitalización de la educación superior dejó de ocupar un lugar periférico para consolidarse como uno de los ejes centrales de la transformación universitaria contemporánea. El aumento sostenido de la producción científica, la diversificación de los temas abordados y su articulación con agendas como la Industria 4.0, la sostenibilidad y la transformación institucional evidencian que la relación entre tecnologías digitales y docencia universitaria se ha convertido en un asunto prioritario dentro de la investigación educativa internacional [1], [2]. Al mismo tiempo, el subcampo de la alfabetización y la competencia digital en educación superior mostró una expansión particularmente acelerada entre 2018 y 2021, aunque con una concentración marcada en Europa y Norteamérica, lo que ha dado lugar a un desarrollo dinámico, pero también territorialmente desigual, del conocimiento disponible [3]. En el contexto latinoamericano, este proceso también se expresó en transformaciones concretas de la preparación tecnológica, la adaptación a la enseñanza remota y el uso pedagógico de TIC por parte del profesorado, particularmente en escenarios colombianos atravesados por las exigencias institucionales de la postpandemia [4].

En este contexto, la discusión ya no puede limitarse a establecer si el profesorado universitario usa tecnologías, sino que debe avanzar hacia la comprensión de cómo las incorpora y resignifica en escenarios institucionales concretos. La apropiación digital docente alude, precisamente, a ese proceso de integración significativa, reflexiva y situada de las tecnologías en la práctica académica, un proceso que no solo modifica los recursos empleados, sino también las decisiones pedagógicas, las formas de interacción y las condiciones en las que se configura la mediación educativa. Desde esta perspectiva, la integración tecnológica no depende únicamente del acceso o del nivel de competencia individual, sino también de condiciones organizacionales, culturales e institucionales que pueden favorecerla o limitarla. Por ello, la noción de apropiación ofrece una capacidad explicativa más amplia que los enfoques centrados exclusivamente en la adopción, el uso o la competencia, en la medida en que permite comprender de manera más integral la relación entre agencia docente, estructura institucional y transformación pedagógica [5], [6].

La relevancia de este problema se vuelve aún más evidente en los contextos de frontera y en el Sur Global, donde las asimetrías tecnológicas, las brechas de conectividad, la superposición de marcos regulatorios y las desigualdades institucionales inciden de forma directa en la viabilidad de las innovaciones educativas. En estos entornos, la apropiación digital no puede entenderse como una consecuencia automática del acceso o de la formación, sino como un proceso atravesado por restricciones materiales, tensiones organizacionales y trayectorias diferenciadas de desarrollo institucional. La literatura reciente ha mostrado que la brecha digital sigue produciendo efectos profundos sobre la equidad y la sostenibilidad de los procesos educativos, especialmente en

contextos no hegemónicos [7]. En la misma línea, estudios desarrollados en Brasil y Colombia evidencian que la enseñanza universitaria mediada por tecnologías ha estado condicionada por limitaciones estructurales que afectaron de manera desigual tanto las prácticas docentes como las capacidades institucionales de respuesta [8]. Esta lectura se refuerza con evidencia regional que muestra que las desigualdades en educación superior durante y después de la pandemia no solo afectaron el acceso, sino también las condiciones de continuidad pedagógica, la apropiación efectiva de herramientas digitales y la calidad de la mediación docente [9]. Del mismo modo, experiencias universitarias específicas sobre uso de plataformas digitales y mediaciones tecnológicas en la enseñanza de la física y de las matemáticas evidencian que la integración de recursos digitales adquiere sentido pedagógico únicamente cuando se articula con condiciones didácticas, institucionales y curriculares concretas [10]–[12].

A pesar del crecimiento del campo, persisten vacíos importantes que justifican una revisión bibliométrica específica. En primer lugar, todavía son escasos los trabajos que abordan de manera explícita la apropiación digital docente, frente al predominio de investigaciones centradas en adopción, integración o competencia digital [6]. En segundo lugar, la literatura disponible continúa mostrando una baja representación de contextos de frontera y del Sur Global, lo que limita la comprensión de la geografía real del conocimiento producido y reproduce sesgos de visibilidad académica que afectan a los entornos periféricos [13]. En tercer lugar, persiste una desconexión entre los marcos de competencia digital y las condiciones organizacionales concretas en las que el profesorado desarrolla su práctica, especialmente en sistemas educativos donde la política pública y la infraestructura institucional no se traducen, de forma automática, en procesos significativos de apropiación pedagógica [5]. Finalmente, sigue siendo reducida la evidencia comparada que permita reconocer patrones, asimetrías y tendencias en entornos con recursos restringidos, aun cuando estudios bibliométricos recientes ya han señalado esta necesidad en el análisis del uso de tecnologías digitales en el aprendizaje universitario [14].

En conjunto, estos vacíos permiten sostener que el campo ha avanzado más en la medición de capacidades y en la descripción de tendencias de uso que en la cartografía y explicación de la apropiación digital docente como un proceso situado de transformación pedagógica. A partir de esta problemática, el presente estudio desarrolla un análisis bibliométrico de la producción científica global sobre apropiación digital docente en educación superior durante el período 2010-2024. Su propósito es caracterizar la evolución del campo, identificar sus principales actores, redes de colaboración y frentes temáticos, y examinar críticamente los patrones de concentración y exclusión que lo atraviesan, con especial atención a los contextos de frontera y del Sur Global. De este modo, el artículo no solo ofrece un mapeo actualizado del estado de la investigación, sino que también propone una lectura crítica de las asimetrías conceptuales, territoriales e institucionales que estructuran este campo y contribuye a delinear una agenda futura de investigación más atenta a las realidades periféricas y organizacionalmente desiguales.

## Materiales y Métodos

Se desarrolló un estudio bibliométrico de enfoque cuantitativo, con diseño no experimental y corte transversal, orientado a caracterizar la evolución, estructura y principales tendencias de la producción científica sobre apropiación digital docente en educación superior. La investigación se reportó siguiendo los lineamientos del protocolo PRISMA 2020 adaptado para estudios bibliométricos, con el fin de fortalecer la transparencia en la identificación, selección y depuración del corpus documental [10], [11].

### *Fuente de datos y ecuación de búsqueda*

La búsqueda se realizó en la base de datos Scopus el 1 de julio de 2025, por tratarse de una de las fuentes multidisciplinarias de mayor cobertura y uso en estudios bibliométricos. Se utilizó una ecuación multicampo en los campos TITLE-ABS-KEY, diseñada para recuperar literatura vinculada con la apropiación digital docente y constructos próximos frecuentemente empleados en el campo, tales como competencia digital, alfabetización digital e integración tecnológica. La ecuación aplicada fue la siguiente:

```
TITLE-ABS-KEY(("digital appropriation" OR "apropiación digital" OR "digital competence" OR "competencia digital" OR "digital literacy" OR "technology integration") AND ("teacher*" OR "faculty" OR "docente*" OR "professor*")) AND ("higher education" OR "educación superior" OR "universit*") AND PUBYEAR > 2009 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (SRCTYPE,"j")) AND (LIMIT-TO (OA,"all")) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE,"final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE,"ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA,"SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA,"ARTS")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Spanish") OR LIMIT-TO (LANGUAGE,"Portuguese"))
```

La ecuación integró términos en inglés y español con el propósito de ampliar la recuperación de literatura iberoamericana y evitar una dependencia exclusiva de descriptores anglófonos. La inclusión de los términos “digital competence”, “digital literacy” y “technology integration” respondió a una decisión analítica deliberada: en la literatura internacional, la apropiación digital docente suele aparecer articulada o solapada con estos constructos, por lo que su incorporación permitió capturar un corpus más representativo del debate contemporáneo y, posteriormente, distinguir sus convergencias y tensiones en el análisis temático.

La búsqueda se restringió a artículos de revista en acceso abierto, en estado final de publicación, publicados entre 2010 y 2024, en inglés, español o portugués, y clasificados en las áreas temáticas de Ciencias Sociales y Artes y Humanidades. Esta delimitación obedeció al interés de construir un corpus analítico centrado en el núcleo educativo del problema y con trazabilidad documental verificable. El resultado inicial fue de 742 artículos originales.

## Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión se aplicaron secuencialmente en Scopus y posteriormente se verificaron mediante revisión de títulos y resúmenes. Dado que la ecuación de búsqueda restringió el corpus a DOCTYPE = ar, el estudio incluyó únicamente artículos originales, con exclusión de revisiones, actas de congresos, editoriales y capítulos de libro. Esta precisión se mantuvo de forma consistente con la estrategia de recuperación empleada.

**Tabla I.** Criterios de inclusión y exclusión del protocolo PRISMA 2020 adaptado

Dimensión	Criterio de inclusión	Criterio de exclusión
Tipo de documento	Artículos originales	Revisiones, actas de congresos, editoriales, capítulos
Periodo	2010-2024	Anterior a 2010 o posterior a 2024
Idioma	Inglés, español, portugués	Otros idiomas
Área temática	SOCI y ARTS (Scopus)	Otras áreas fuera del núcleo educativo delimitado
Acceso	Open access (todas las modalidades)	Documentos sin acceso abierto verificable
Etapa de publicación	Publicación final	Preprints o artículos en prensa
Pertinencia temática	Referencia explícita a docencia universitaria, profesorado o faculty en educación superior	Estudios centrados exclusivamente en estudiantes u otros niveles educativos

Fuente: Filtros aplicados secuencialmente en Scopus. Pertinencia verificada mediante revisión título-resumen por dos evaluadores.

La pertinencia temática fue revisada por dos evaluadores a partir de título y resumen. Cuando surgieron discrepancias en la inclusión de un registro, estas se resolvieron mediante consenso. Adicionalmente, antes del análisis se verificó la consistencia del corpus mediante revisión de DOI, título y EID de Scopus para evitar duplicidades.

### ***Extracción, depuración y preparación de los datos***

Los metadatos fueron exportados desde Scopus en formato compatible con Bibliometrix y VOSviewer, incluyendo, como mínimo, autores, título, año de publicación, resumen, palabras clave de autor e indexadas, afiliaciones, país, fuente y referencias citadas. La depuración del corpus comprendió la revisión de duplicados y la estandarización básica de nombres de autores, instituciones y términos clave cuando fue necesario para reducir la fragmentación de variantes nominales. Esta fase tuvo como propósito mejorar la consistencia de las redes de coautoría, coocurrencia y citación.

### ***Herramientas de análisis y procedimientos bibliométricos***

El procesamiento y análisis de los datos se realizó mediante Bibliometrix en entorno R [12] y VOSviewer 1.6.20 [13]. Bibliometrix se utilizó para el análisis descriptivo de productividad científica, evolución anual y caracterización general del corpus, mientras que VOSviewer se empleó para construir y visualizar redes bibliométricas de coautoría, coocurrencia de palabras clave y citación.

Se optó por el recuento completo (full counting) en todos los análisis de red, con el fin

de preservar la contribución íntegra de cada autor, institución o documento dentro del corpus analizado, siguiendo recomendaciones metodológicas frecuentes en estudios bibliométricos exploratorios [10]. Esta decisión resulta adecuada cuando el interés principal es mapear la estructura visible del campo más que ponderar proporcionalmente la contribución relativa de cada nodo.

### **Parámetros de análisis en VOSviewer**

Se empleó Bibliometrix en entorno R para el análisis de productividad y caracterización general del corpus [12], y VOSviewer 1.6.20 para la construcción y visualización de redes bibliométricas [13]. La Tabla II presenta los parámetros utilizados en cada análisis de red.

**Tabla II.** Parámetros de los análisis de red realizados en VOSviewer 1.6.20

Análisis	Unidad	Recuento	Umbral mínimo
Coautoría	Autores	Completo	5 documentos y 1 cita → 19 autores elegibles
Coocurrencia de palabras clave	Todas las keywords	Completo	3 ocurrencias → 242 términos elegibles
Citación por autores	Autores	Completo	6 documentos y 1 cita → 13 autores elegibles
Citación por documentos	Documentos	Completo	1 cita, se destacaron 14 documentos con ≥ 100 citas

Fuente: Se optó por recuento completo para preservar la contribución íntegra de cada autor/institución [10].

En el análisis de coocurrencia se trabajó con todas las palabras clave disponibles, considerando tanto términos frecuentes como emergentes. En la interpretación de los clústeres, los colores asignados por VOSviewer se asumieron como agrupamientos algorítmicos y no como categorías teóricas predefinidas, por ello, su denominación sustantiva se realizó posteriormente mediante análisis interpretativo de los nodos centrales y de sus asociaciones.

### **Consideraciones de alcance metodológico**

La estrategia metodológica adoptada permitió construir un corpus consistente y analíticamente manejable para examinar la configuración del campo. No obstante, la delimitación a Scopus, artículos en acceso abierto, tres idiomas y dos áreas temáticas específicas define un recorte intencional del universo documental. En consecuencia, los hallazgos deben interpretarse como una caracterización robusta del corpus analítico delimitado, más que como una representación exhaustiva de toda la producción mundial potencialmente existente sobre el tema.

## **Resultados y Discusión**

Tendencias de producción científica y modelo de crecimiento (PI1)

La producción científica sobre ADD (n = 742) describe una trayectoria de crecimiento

exponencial (Figura 1). El campo partió de valores residuales (2010: n = 4, 2011: n = 3, 2012: n = 4), con incremento gradual hasta 2017 (n = 12), para experimentar una primera inflexión en 2018-2019 (n = 20 y n = 41, respectivamente). El período 2020-2024 consolidó la aceleración: 2020: n = 78, 2021: n = 113, 2022: n = 124, 2023: n = 150, 2024: n = 163. El ajuste exponencial sobre la serie anual arroja  $R^2 > 0,97$ , confirmando un modelo de crecimiento de tipo Price. La primera inflexión coincide con la publicación de DigCompEdu [14] y la segunda con la pandemia COVID-19.

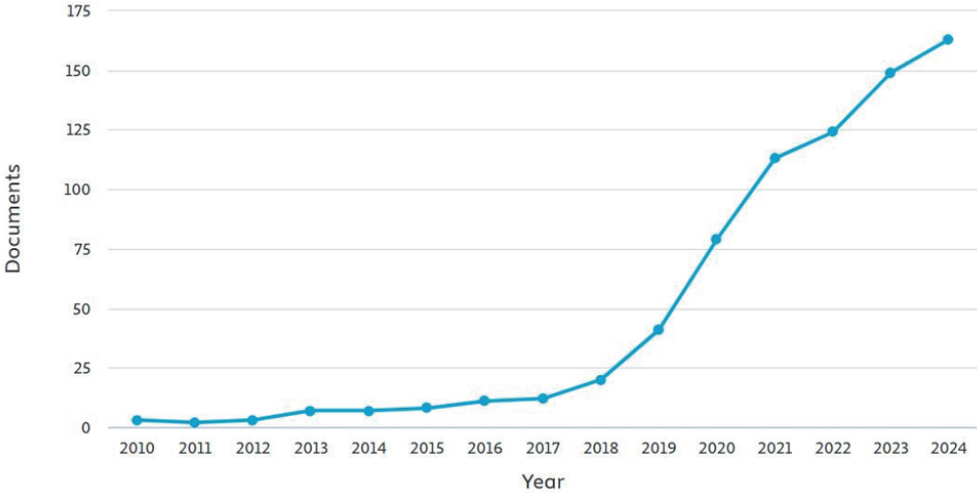


Figura. 1. Evolución anual de la producción científica sobre ADD en educación superior (2010-2024, n = 742). Fuente: Scopus (01-07-2025)

**Distribución por áreas temáticas**

La Figura 2 evidencia que las Ciencias Sociales concentran el 54,2 % del corpus, seguidas de Ciencias de la Computación (15,9 %), Psicología (7,2 %) y Artes y Humanidades (5,4 %). Este perfil confirma que la ADD es un campo de intersección entre las Ciencias de la Educación, la Informática Educativa y la Psicología Educativa, con participación menor de la Ingeniería (2,4 %) y la Gestión Empresarial (2,2 %).

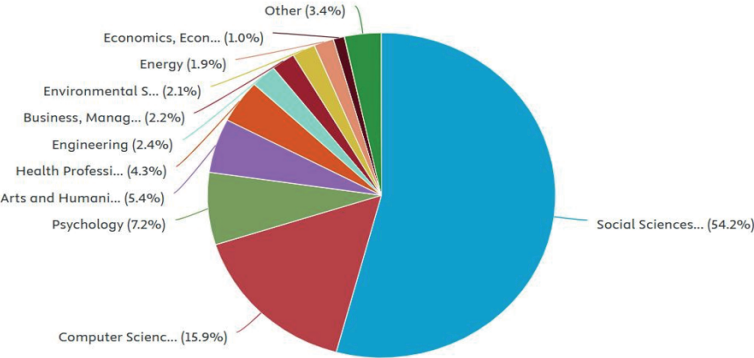
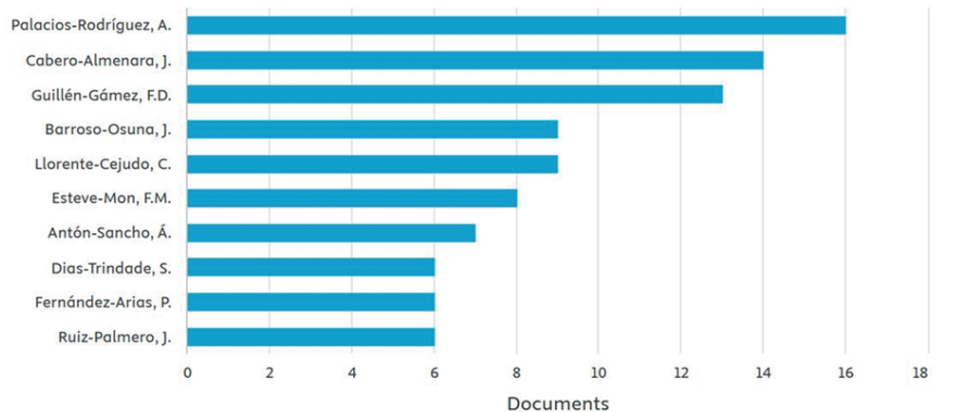


Figura. 2. Distribución porcentual de la producción científica sobre ADD por área temática Scopus.

### ***Autores, instituciones y países más productivos (PI2)***

Autores más productivos. La Figura 3 y la Tabla III identifican a Palacios-Rodríguez, A. como el investigador más prolífico (n = 16), seguido de Cabero-Almenara, J. (n = 14) y Guillén-Gómez, F.D. (n = 13). Los diez autores más productivos presentan una distribución consistente con la Ley de Lotka: la mayoría contribuye con seis o siete documentos, mientras los tres primeros acumulan producción notablemente superior.



**Figura 3.** Diez autores con mayor producción científica en ADD en educación superior (2010-2024). Fuente: Scopus (01-07-2025).

**Tabla III.** Diez autores con mayor producción científica en ADD (2010-2024)

#	Autor	Documentos	Institución
1	Palacios-Rodríguez, A.	16	Universidad de Sevilla
2	Cabero-Almenara, J.	14	Universidad de Sevilla
3	Guillén-Gómez, F. D.	13	Universidad de Córdoba
4	Barroso-Osuna, J.	9	Universidad de Sevilla
5	Llorente-Cejudo, C.	9	Universidad de Sevilla
6	Esteve-Mon, F. M.	8	Universitat Jaume I
7	Antón-Sancho, Á.	7	Universidad Católica de Ávila
8	Dias-Trindade, S.	6	Universidad de Oporto
9	Fernández-Arias, P.	6	Universidad Católica de Ávila
10	Ruiz-Palmero, J.	6	Universidad de Málaga

Nota. [a tabla prioriza productividad y afiliación principal. Datos derivados del corpus Scopus analizado.

La distribución observada es compatible con un patrón de concentración de la productividad en pocos autores, característica frecuente en campos emergentes o en consolidación.

### ***Instituciones más productivas***

La Figura 4 muestra que la Universidad de Sevilla lidera con 35 documentos (4,7 % del corpus), seguida de Málaga (n = 27) y Granada (n = 19). La concentración en universidades andaluzas (Sevilla, Málaga, Granada, Extremadura) refleja la existencia de una red de

investigación interuniversitaria consolidada en torno a los marcos DigCompEdu y la formación del profesorado universitario.

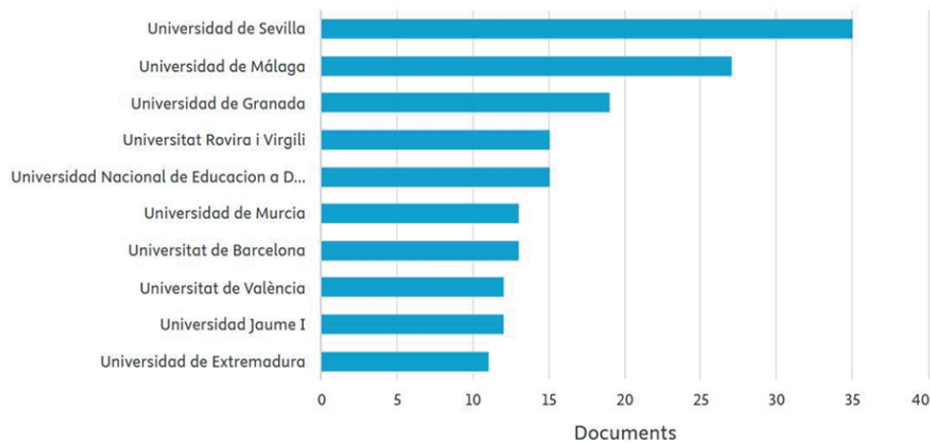


Figura. 4. Diez instituciones con mayor producción científica en ADD (2010-2024).  
Fuente: Scopus (01-07-2025).

### Países más productivos

España domina abrumadoramente con aproximadamente 265 documentos (35,7 %, Figura 5), seguida a notable distancia por Turquía (n ≈ 40), Estados Unidos (n ≈ 40), Indonesia (n ≈ 30) y Sudáfrica (n ≈ 28). En América Latina, Chile (n ≈ 16) representa la producción regional, evidenciando la infrarrepresentación del subcontinente y, más ampliamente, del Sur Global.

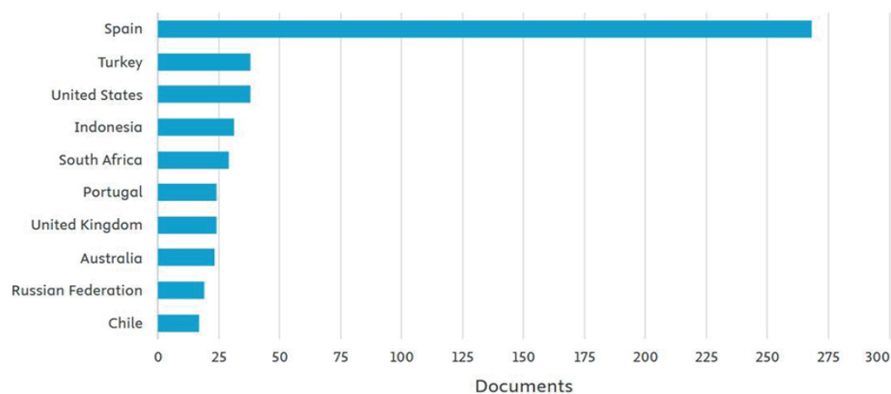
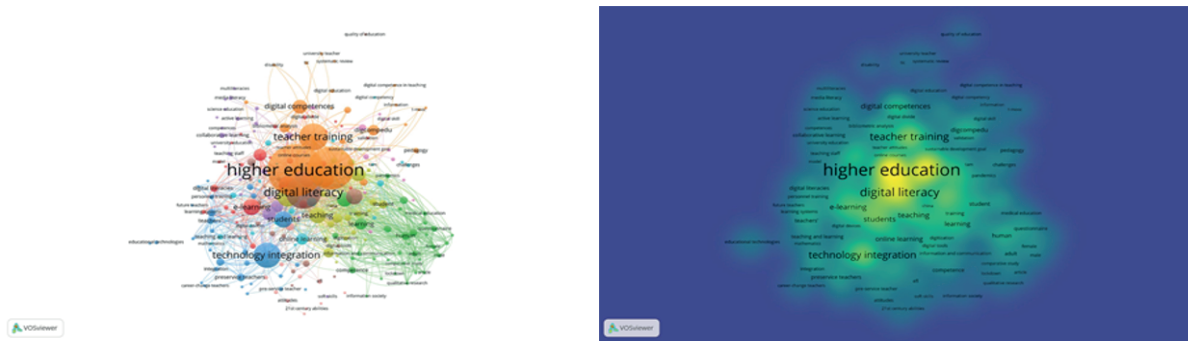


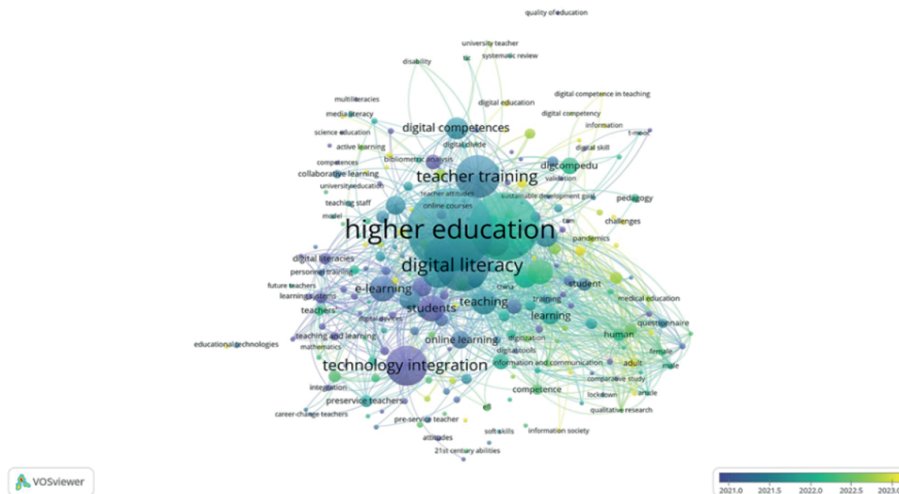
Figura. 5. Diez países con mayor producción científica en ADD (2010-2024).  
Fuente: Scopus (01-07-2025).

### Redes de colaboración científica (PI3)

El análisis de co-autoría en VOSviewer —umbral de 5 documentos y  $\geq 1$  cita por autor— identificó 19 autores elegibles de 1.866 totales. La red se organiza en tres clústeres diferenciados (Figuras 6 y 7).



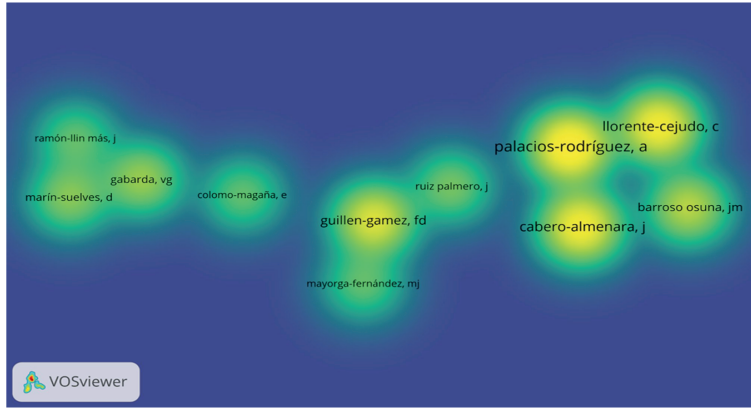
**Figura 6.** Red de co-autoría entre los autores más productivos en ADD (VOSviewer, recuento completo, umbral:  $\geq 5$  documentos,  $n = 19$  autores elegibles). Izquierda: visualización por red (tres clústeres: verde = grupo sevillano-malagueño, azul = Guillén-Gámez y colaboradores, rojo = grupo valenciano). Derecha: visualización por densidad.  
Fuente: VOSviewer 1.6.20



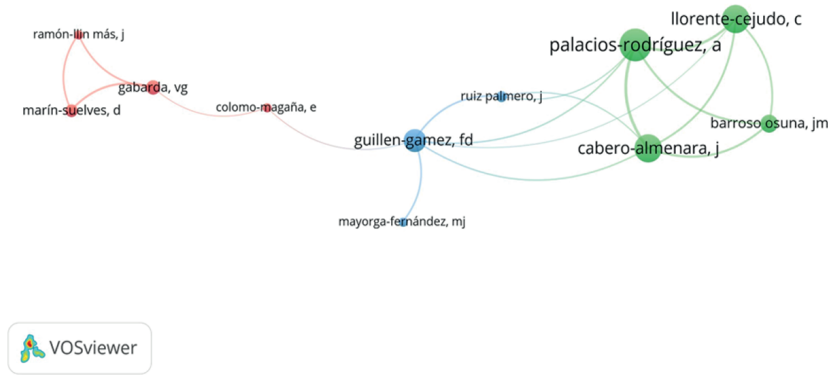
**Figura 7.** Superposición temporal (Overlay visualization) de la red de co-autoría (escala: 2021.0-2022.5). Toda la actividad colaborativa se sitúa en el bienio 2021-2022, confirmando que las redes de co-autoría en ADD son emergentes y recientes.  
Fuente: VOSviewer 1.6.20

### Análisis de co-ocurrencia de palabras clave y evolución temática (PI4)

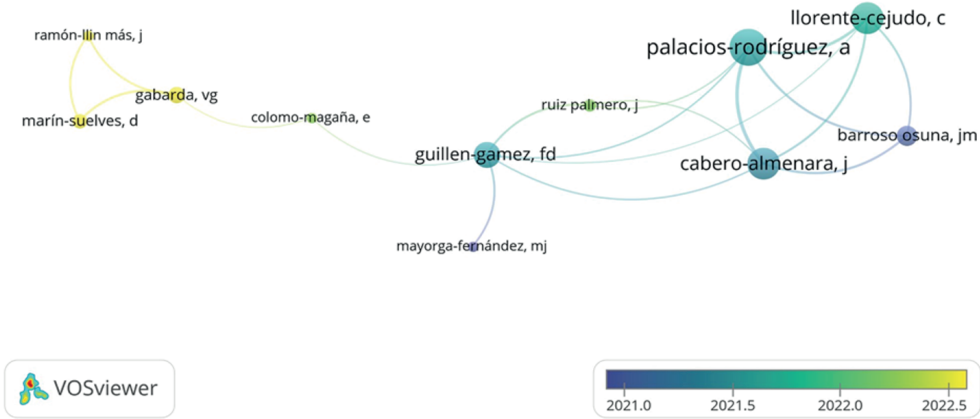
El análisis de co-ocurrencia (umbral:  $\geq 3$  ocurrencias) identificó 242 términos elegibles de 2.169 totales, organizados en 10 clústeres. Las Figuras 8a, 8b y 8c presentan las visualizaciones de densidad, red y superposición temporal.



**Figura 8a.** Visualización por densidad (Density visualization) de la red de co-ocurrencia de palabras clave (n = 242 términos). El núcleo caliente (amarillo) está conformado por la tríada higher education – digital literacy – teacher training. Fuente: VOSviewer 1.6.20



**Figura 8b.** Visualización por red (Network visualization) de la co-ocurrencia de palabras clave (10 clústeres, 242 nodos). El tamaño de los nodos es proporcional a la frecuencia de co-ocurrencia. Fuente: VOSviewer 1.6.20.



**Figura 8c.** Superposición temporal (Overlay visualization) de la red de co-ocurrencia de palabras clave (escala: 2021.0-2023.0). Los términos más recientes (2023, amarillo-verde): challenges, pandemics, qualitative research. Más consolidados (2021, azul-morado): technology integration, preservice teachers, mathematics. Fuente: VOSviewer 1.6.20. Elaboración propia.

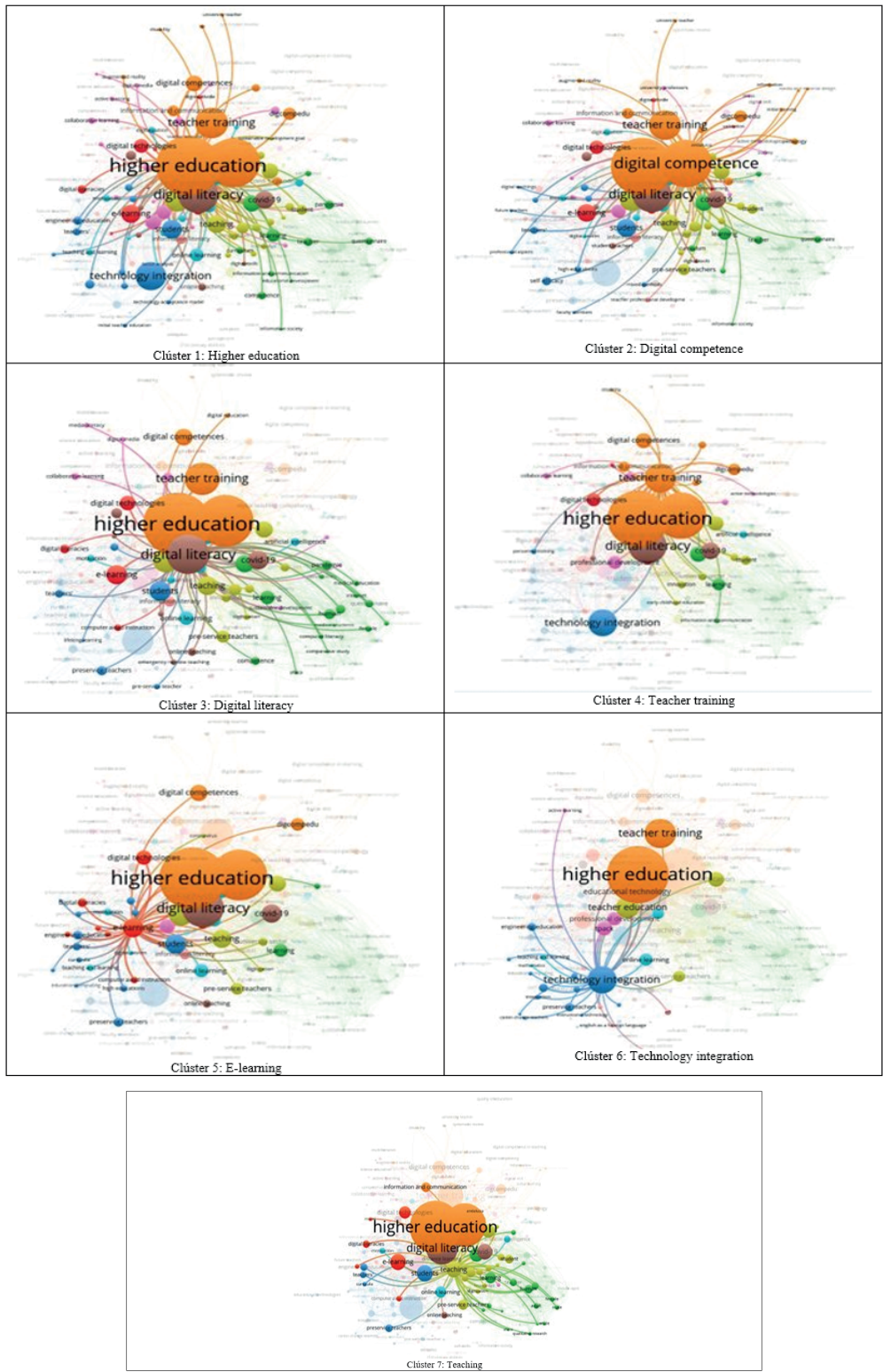
**Tabla IV.** Diez autores con mayor producción científica en ADD (2010-2024)

#	Clúster (nodo central)	Términos asociados representativos	Interpretación
1	Higher education	teacher training, digital competences, DigCompEdu, teaching staff	Marco institucional de la apropiación digital docente
2	Digital literacy	students, teaching, COVID-19, pandemics, pre-service teachers	Impacto pandémico y formación inicial
3	Digital competence	digital skill, DigCompEdu, validation, T-MOOC, digital divide	Evaluación y certificación de competencias
4	Teacher training	professional development, collaborative learning, active learning	Desarrollo profesional docente
5	E-learning	online learning, blended learning, digital tools, digital devices	Modalidades de enseñanza mediada
6	Technology integration	preservice teachers, TAM, attitudes, EFL, mathematics	Integración tecnológica y adopción
7	Teaching	information and communication, learning, student, questionnaire	Prácticas docentes y abordajes metodológicos

Nota. La red global estuvo compuesta por 10 clústeres, la tabla sintetiza los siete de mayor relevancia interpretativa para evitar sobrefragmentación expositiva. Los colores asignados por VOSviewer corresponden a agrupamientos algorítmicos y su denominación temática fue realizada mediante interpretación de los nodos centrales y sus asociaciones.

La síntesis temática indica que el campo se estructura en torno a un eje dominante de competencia digital, alfabetización digital y formación docente, acompañado por líneas complementarias relativas a e-learning, integración tecnológica, evaluación y prácticas de enseñanza.

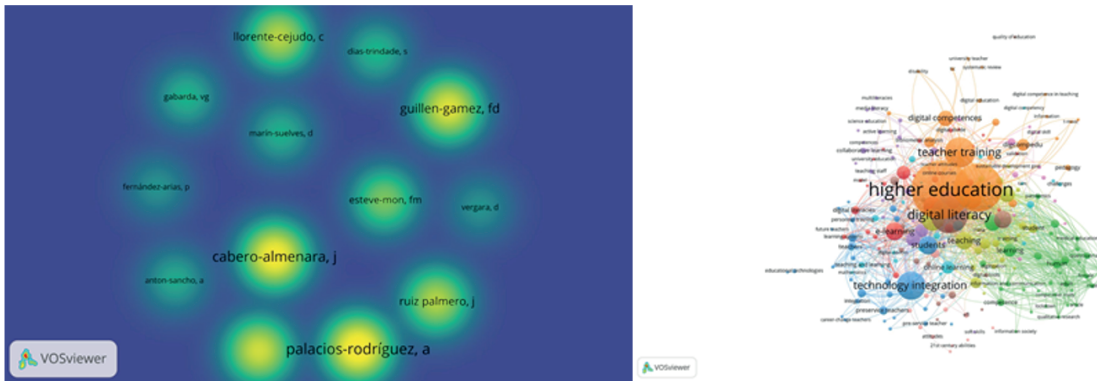
La Figura 9 presentan las visualizaciones individuales de cada uno de los siete clústeres principales dentro de la red global de co-ocurrencia.



**Figura 9.** Visualizaciones individuales de los siete clústeres de co-ocurrencia de palabras clave. Cada imagen resalta el clúster correspondiente (nodos en color, resto en gris).  
Fuente: VOSviewer 1.6.20

**Documentos más citados e impacto bibliográfico (PI5)**

El análisis de citaciones por documento identificó 14 documentos con  $\geq 100$  citas. La Figura 10 muestra el mapa de densidad de estas co-citaciones. La Tabla V presenta los diez documentos con mayor impacto.



**Figura 10.** Co-citación de los 14 documentos más influyentes en ADD (VOSviewer, recuento completo). Izquierda: visualización por densidad — los nodos de mayor tamaño corresponden a [15], [16] y [17]. Derecha: red de co-autoría de los autores que producen estos documentos fundacionales. Fuente: VOSviewer 1.6.20

**Tabla V.** Diez documentos más citados en el campo de la ADD en educación superior (Scopus, 2010-2024)

#	Referencia	Revista	Citas	Aportación principal
1	[15]	International Journal of Educational Technology in Higher Education	386	Transformación digital en universidades alemanas, análisis de LMS en docentes y estudiantes
2	[16]	Computers & Education	371	Revisión sistemática sobre competencia digital en educación superior (2015–2021)
3	[17]	Smart Learning Environments	342	Brecha generacional en la adopción de IA generativa
4	[18]	Journal of Computing in Higher Education	210	Factores asociados al uso de tecnologías por el profesorado
5	[19]	Publications	186	Alfabetización digital universitaria durante la pandemia en España, Italia y Ecuador
6	[20]	Computers in Human Behavior	169	Agencia docente y enseñanza en línea en contexto de crisis
7	[21]	Sustainability	158	Autopercepción de la competencia digital docente durante la pandemia
8	[22]	Pixel-Bit	121	Meta-análisis sobre competencia digital del futuro profesorado
9	[23]	Sustainability	118	Validación del cuestionario DigCompEdu Check-In en universidades andaluzas
10	[24]	Revista de Investigación Educativa	115	Percepción sobre competencia digital en el ámbito universitario

Nota. Citas registradas a fecha 01-07-2025. Los documentos ubicados entre los puestos 11 y 14 oscilaron entre 102 y 112 citas.

Los documentos más citados se distribuyeron en torno a tres grandes focos: transformación digital institucional, competencia digital docente y adaptación pedagógica en contextos de educación mediada por tecnologías. En términos de impacto, [15], [16] y [17] ocuparon las posiciones centrales del mapa de co-citación.

## Referentes argentinos y colombianos para la comprensión situada de la apropiación digital docente

Aunque el análisis bibliométrico mostró una baja visibilidad de autores argentinos y colombianos en el corpus recuperado, esta ausencia no debe interpretarse como inexistencia de producción nacional sobre apropiación digital docente, tecnologías y enseñanza universitaria. Más bien, parece responder, al menos en parte, al recorte metodológico adoptado (Scopus, artículos en acceso abierto, tres idiomas y una ecuación de búsqueda orientada por términos como digital competence, digital literacy y technology integration), que tendió a privilegiar tradiciones más próximas a la medición de competencias que a las elaboraciones latinoamericanas sobre apropiación, mediación y desigualdad digital. Con el fin de ofrecer una contextualización situada del campo, se presenta a continuación una selección de autores argentinos y colombianos especialmente relevantes para comprender la apropiación digital docente desde perspectivas socioculturales, didácticas, tecnológicas y universitarias. La tabla VI no forma parte del corpus bibliométrico analizado, sino que cumple una función interpretativa complementaria orientada a ampliar la discusión del estudio.

**Tabla VI.** Autores argentinos y colombianos relevantes para la contextualización teórica de la ADD

Autor/a	Pertinencia	Uso recomendado	No
Sebastián Benítez Larghi	Trabaja explícitamente la apropiación de TIC, la desigualdad digital y la educación superior desde UNLP-CONICET; su perfil institucional declara como especialidad la sociología de la apropiación de TIC y un tema de investigación sobre desigualdades digitales y educación superior en pandemia.	Autor nuclear para sostener la tradición argentina de apropiación digital con anclaje sociológico y educativo.	Argentina
Roxana Cabello	Es una referencia argentina temprana en la relación entre docentes, tecnologías y enseñanza; además publicó sobre competencias tecnológicas y capacitación para la apropiación y coordinó una obra clásica sobre maestros y tecnologías informáticas en la enseñanza.	Autora fundacional para mostrar que en Argentina la apropiación tecnológica no es un tema reciente ni exclusivamente europeo.	Argentina
Carina Lion	Su trayectoria en la UBA está directamente ligada a Tecnología Educativa y Docencia Universitaria; además coautoró un artículo muy pertinente sobre escenarios digitales contemporáneos en educación superior.	Puente central entre apropiación, enseñanza universitaria y transformación pedagógica.	Argentina
Mariana Maggio	Dirige el área de Tecnología Educativa y la Maestría de la UBA; su agenda de investigación se centra en prácticas de enseñanza rediseñadas en escenarios de alta disposición tecnológica.	Autora clave para reforzar la dimensión didáctica y universitaria del argumento.	Argentina
Diego Fernando Barragán Giraldo	Desarrolla una línea de investigación directamente vinculada con la apropiación de TIC en educación, las políticas públicas, las mediaciones tecnopedagógicas y la transformación de las prácticas educativas en Colombia.	Autor nuclear para sostener la tradición colombiana de apropiación digital con anclaje educativo, político y sociocultural.	Colombia
Luz Adriana Osorio Gómez	Posee una trayectoria consolidada en informática educativa, innovación con tecnologías digitales, ambientes híbridos de aprendizaje y transformación de la educación superior, con liderazgo institucional sostenido en este campo.	Autora clave para reforzar la dimensión universitaria, híbrida e institucional del argumento.	Colombia
César Augusto Hernández Suárez	Mantiene una línea de investigación sostenida en competencias TIC, formación docente, integración pedagógica de tecnologías y desarrollo profesional del profesorado en contextos educativos colombianos.	Apoyo empírico y conceptual nacional para conectar competencia digital docente con desarrollo profesional e innovación pedagógica.	Colombia

Dagoberto Torres-Flórez	Ha desarrollado una trayectoria reciente y pertinente en competencias digitales del profesorado universitario, integración de TIC y factores asociados al uso pedagógico de tecnologías en instituciones de educación superior colombianas.	Evidencia reciente para respaldar la discusión sobre apropiación/ competencia digital docente en instituciones colombianas de educación superior.	Colombia
-------------------------	---	---	----------

## Discusión

### ***Crecimiento exponencial con umbral pandémico (PI1)***

La trayectoria exponencial identificada en este estudio ( $R^2 > 0,97$ ) es consistente con tendencias reportadas en bibliometrías recientes sobre transformación y competencia digitales en educación superior, las cuales también muestran un crecimiento acelerado del campo a partir del período 2020–2022 [2], [9]. En este sentido, el patrón observado sugiere que la apropiación digital docente se inscribe dentro de una expansión más amplia de la investigación sobre educación superior y tecnologías digitales.

Asimismo, la existencia de dos puntos de aceleración (uno en torno a 2018-2019 y otro a partir de 2020) puede leerse en relación con hitos relevantes del campo. El primero resulta temporalmente consistente con la consolidación de marcos europeos de competencia digital docente, particularmente DigCompEdu, mientras que el segundo coincide con la intensificación de la producción académica asociada a la pandemia y a la transición forzada hacia modalidades de enseñanza mediadas por tecnologías. Si bien la bibliometría no permite establecer relaciones causales directas, estos hitos ofrecen un contexto plausible para interpretar la dinámica observada.

En este marco, el máximo histórico alcanzado en 2024 ( $n = 163$ ), sin señales visibles de estabilización, sugiere que el campo continúa en fase de expansión y que aún no muestra indicios claros de saturación temática o bibliográfica. Más que un crecimiento episódico, los datos apuntan a una consolidación progresiva de la apropiación digital docente como objeto de estudio autónomo dentro de la investigación educativa contemporánea.

### ***Predominio español y subrepresentación del Sur Global (PI2)***

Uno de los hallazgos más consistentes del estudio es la marcada concentración geográfica de la producción en España, país que reúne 35,7 % del corpus analizado. Este predominio supera lo reportado por Wang y He [3] en estudios bibliométricos sobre competencia digital en educación superior y sugiere la existencia de una infraestructura académica especialmente activa en torno a este campo. Más que un dato aislado, esta concentración se refleja simultáneamente en la productividad autoral, institucional y nacional, lo que indica una fuerte articulación interna de la investigación desarrollada en ese contexto.

Esta posición dominante parece estar vinculada, al menos parcialmente, a la consolidación

de redes académicas y a la circulación de instrumentos propios, como DigCompEdu Check-In, que han favorecido la continuidad de líneas de investigación centradas en la competencia digital docente y su validación en contextos universitarios [23]. En ese sentido, el caso español no solo expresa volumen de producción, sino también capacidad de estructuración temática e institucional del campo.

En contraste, la baja visibilidad de América Latina, África y Asia del Sur confirma el sesgo geográfico señalado por Omar y Abdullahi [8] en estudios sobre transformación digital en países en desarrollo. La casi ausencia de contextos de frontera (como el espacio colombo-venezolano) refuerza esta asimetría, pese a que dichos escenarios constituyen espacios particularmente relevantes para observar cómo las desigualdades institucionales, tecnológicas y regulatorias afectan los procesos de apropiación digital docente [7]. Desde esta perspectiva, la geografía del campo no solo muestra concentración, sino también una distribución desigual de la visibilidad académica.

### ***Colaboración concentrada y reciente (PI3)***

La red de coautoría identificada en el estudio presenta una estructura relativamente compacta, organizada en tres clústeres principales, con predominio de vínculos nacionales y una limitada presencia de colaboración transnacional. Este patrón sugiere un nivel de internacionalización todavía acotado, al menos en el núcleo más visible del campo, y resulta coherente con la concentración observada previamente en torno a autores e instituciones españolas.

La superposición temporal mostró que la mayor intensidad colaborativa se concentró en el intervalo 2021-2022, lo que indica que los vínculos de coautoría más densos son relativamente recientes. Esto puede interpretarse como un indicio de consolidación emergente, más que como señal de una red madura y ampliamente diversificada. En otras palabras, el campo parece haber fortalecido su colaboración en años recientes, pero aún no exhibe una estructura internacional robusta ni sostenida.

La ausencia de conexiones amplias entre el Norte y el Sur globales también es consistente con el patrón de asimetría descrito por [9] en bibliometrías sobre tecnologías digitales en educación universitaria. En este sentido, la colaboración científica no solo refleja afinidades temáticas, sino también desigualdades persistentes en la producción y circulación del conocimiento.

### ***Predominio de la competencia digital y vacíos conceptuales (PI4)***

La estructura temática del campo mostró una clara centralidad de los clústeres digital competence, digital literacy y teacher training, lo que confirma la vigencia de la tríada identificada por [30] en estudios bibliométricos sobre competencia digital docente. Este resultado sugiere que la discusión internacional continúa organizada, en gran medida, alrededor de enfoques centrados en competencias, alfabetización e instrumentos de

formación.

No obstante, el análisis también reveló una tensión significativa: aunque el estudio se ocupa de la apropiación digital docente, el término *appropriation* aparece con baja visibilidad explícita en la red de palabras clave. Esta desproporción sugiere que el campo ha tendido a privilegiar marcos orientados a la medición de competencias y a la integración tecnológica (como DigCompEdu o TAM) por encima de enfoques centrados en la apropiación como proceso reflexivo, situado y transformador de la práctica docente [5].

Desde esta perspectiva, la paradoja no consiste en una ausencia total de interés por la apropiación, sino en que el desarrollo empírico del campo parece estar más asociado a la evaluación de capacidades, actitudes e instrumentos que a la elaboración de marcos interpretativos capaces de explicar cómo las tecnologías son resignificadas en contextos institucionales concretos. La emergencia reciente de términos como *qualitative research* puede indicar un posible desplazamiento hacia enfoques más comprensivos, aunque este movimiento todavía parece incipiente dentro del mapa general del campo.

Esta tendencia puede leerse con mayor claridad cuando se contrasta con tradiciones latinoamericanas que, aunque poco visibles en el corpus recuperado, han trabajado la relación entre tecnologías, docencia y desigualdad desde marcos socioculturales, didácticos e institucionales más próximos a la idea de apropiación que a la sola medición de competencias. En ese sentido, la baja presencia de referentes argentinos y colombianos no debería interpretarse como ausencia de producción, sino como efecto combinado del recorte metodológico adoptado y de un sistema de circulación académica que tiende a privilegiar publicaciones indexadas, en inglés y alineadas con vocabularios dominantes como *digital competence*, *digital literacy* o *technology integration*. Esta observación refuerza la hipótesis central del estudio: el campo ha avanzado con mayor fuerza en la validación instrumental y en la medición de capacidades que en la comprensión situada de cómo las tecnologías son resignificadas pedagógicamente en contextos institucionales desiguales, periféricos o fronterizos. En el ámbito latinoamericano, revisiones sobre tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, junto con estudios sobre desigualdades en educación superior, muestran que sí existe una base empírica relevante para pensar el problema desde coordenadas más situadas, aunque con menor visibilidad internacional [9], [31].

### ***Fundamentos bibliográficos del campo (PI5)***

El núcleo de documentos más citados permite identificar tres pilares bibliográficos relativamente estables dentro del campo. El primero corresponde a los marcos de competencia digital institucional, particularmente los asociados a DigCompEdu, visibles en trabajos como el de [28]. El segundo está conformado por estudios que examinan el impacto pandémico y la transformación digital de la educación superior, entre los que destacan [20] y [21]. El tercero agrupa investigaciones vinculadas con los modelos de

aceptación tecnológica, especialmente el enfoque TAM, presentes en aportes como los de [32] y [23].

Esta configuración es coherente con los hallazgos de la Tabla V y con la red de co-citación, y refuerza la idea de que el campo se ha estructurado principalmente alrededor de enfoques de medición, validación e integración tecnológica. En ese sentido, la centralidad de estos pilares bibliográficos muestra una orientación predominante hacia la evaluación de competencias, percepciones y factores de adopción, más que hacia la construcción de marcos explicativos de la apropiación en sentido situado.

En este contexto, conviene formular con mayor precisión la observación crítica sobre las teorías de la práctica. Más que afirmar de forma general una ausencia de referencias a Bourdieu o a enfoques afines, los resultados permiten sostener que dentro del núcleo de documentos más influyentes no se observó una presencia significativa de teorías de la práctica, lo que sugiere que el campo ha privilegiado enfoques orientados a la medición de competencias por encima de marcos centrados en la comprensión situada de la apropiación. Esta reformulación conserva el argumento, pero lo ajusta mejor al alcance metodológico del análisis.

### ***Implicaciones para política científica, editores e investigadores***

Los resultados del estudio permiten derivar varias implicaciones relevantes. En primer lugar, para la política científica, la concentración geográfica observada y la escasa visibilidad de contextos de frontera y del Sur global sugieren la necesidad de promover convocatorias y financiamiento orientados a investigaciones comparadas en entornos periféricos, con especial atención a las desigualdades institucionales que atraviesan la apropiación digital docente.

En segundo lugar, para los editores de revistas Q1, los hallazgos muestran que existe un vacío claro en la literatura respecto de escenarios de recursos limitados, contextos fronterizos y marcos no europeos de apropiación digital. Abrir líneas editoriales específicas sobre estas temáticas permitiría ampliar la diversidad geográfica y conceptual del campo, reduciendo su actual concentración en perspectivas institucionales y marcos desarrollados en Europa.

Finalmente, para los investigadores, los resultados indican al menos tres direcciones prioritarias. La primera consiste en desarrollar estudios longitudinales que conecten la competencia digital docente con resultados educativos observables. La segunda implica avanzar hacia marcos integrados de apropiación digital docente que articulen capacidades individuales con liderazgo institucional y condiciones organizacionales. La tercera apunta a la validación de instrumentos en contextos no europeos, con el fin de evitar que la comprensión del fenómeno continúe dependiendo de marcos elaborados en entornos académicos altamente concentrados. En esta misma línea, resulta especialmente pertinente promover investigaciones que examinen la relación

entre apropiación digital docente, rendimiento académico, continuidad pedagógica y transformación de las prácticas de enseñanza en contextos universitarios específicos, tal como ya sugieren algunos estudios latinoamericanos sobre uso de plataformas, herramientas tecnológicas y recursos de realidad aumentada [10]–[12].

## Conclusiones

Este estudio bibliométrico constituye un mapeo pionero centrado explícitamente en la apropiación digital docente en educación superior para el período 2010-2024, a partir de un corpus de 742 artículos indexados en Scopus. En conjunto, los resultados permiten sostener cuatro conclusiones principales. En primer lugar, la apropiación digital docente mostró un crecimiento exponencial sostenido, con puntos de aceleración particularmente visibles desde 2018 y, de manera más marcada, a partir de 2020, sin que se observen señales claras de estabilización en 2024. Más que un incremento episódico, esta trayectoria sugiere la consolidación progresiva del tema como objeto de estudio dentro de la investigación educativa sobre tecnologías digitales.

En segundo lugar, el campo presenta una fuerte concentración geográfica en España, tanto en productividad autoral como institucional y nacional, lo que confirma un patrón de liderazgo académico claramente diferenciado dentro del corpus analizado. Al mismo tiempo, esta concentración convive con una subrepresentación estructural del Sur Global, especialmente de América Latina, África y Asia del Sur, así como con la escasa presencia de contextos de frontera. Este hallazgo indica que la expansión del campo no ha sido homogénea y que la visibilidad internacional de la producción científica continúa distribuida de manera desigual.

En tercer lugar, las redes de colaboración identificadas mostraron una estructura emergente, reciente y predominantemente nacional, organizada en pocos clústeres y con limitada articulación transnacional. Aunque el campo ha fortalecido ciertos vínculos colaborativos en años recientes, la red observada todavía no refleja un patrón robusto de internacionalización, particularmente en términos de cooperación entre contextos centrales y periféricos. Esto sugiere que la circulación del conocimiento en apropiación digital docente aún depende en gran medida de núcleos institucionales relativamente concentrados.

En cuarto lugar, el estudio permitió identificar una paradoja conceptual relevante: mientras el campo ha desarrollado con notable intensidad instrumentos, modelos y marcos para medir competencias digitales, alfabetización digital e integración tecnológica, sigue siendo más débil en la construcción de enfoques que expliquen la apropiación digital docente como proceso reflexivo, situado y transformador de la práctica. En este sentido, la baja visibilidad explícita del término *appropriation* en la red de palabras clave y la centralidad de marcos asociados a competencia digital refuerzan la idea de que la medición ha avanzado más rápidamente que la comprensión contextualizada del fenómeno.

En conjunto, estos hallazgos permiten concluir que la apropiación digital docente constituye un campo en clara consolidación, pero todavía atravesado por asimetrías territoriales, metodológicas y conceptuales. La contribución principal del estudio radica, precisamente, en haber mostrado que el crecimiento bibliográfico del área no ha estado acompañado, en igual medida, por una diversificación geográfica del conocimiento ni por una expansión equivalente de marcos teóricos orientados a comprender la apropiación en contextos institucionales concretos.

De manera complementaria, la incorporación de referentes argentinos y colombianos permitió advertir que parte de la debilidad observada en torno al constructo de apropiación digital docente no responde únicamente a una escasez teórica sustantiva, sino también a problemas de visibilidad e indexación de tradiciones académicas latinoamericanas que han abordado el fenómeno desde perspectivas socioculturales, didácticas e institucionales. Esta precisión resulta relevante porque matiza la lectura del mapa bibliométrico y sugiere que la consolidación futura del campo no depende solo de aumentar la producción, sino también de ampliar los marcos de referencia reconocidos como legítimos dentro de la conversación internacional. En efecto, la evidencia regional revisada muestra aportes valiosos sobre postpandemia, desigualdades en educación superior, mediaciones digitales universitarias y uso pedagógico de tecnologías específicas, aunque con menor integración a los circuitos internacionales de citación.

Como toda investigación bibliométrica, este estudio presenta limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, el uso exclusivo de Scopus como fuente de recuperación documental implica que el mapa obtenido no agota la totalidad de la producción potencialmente disponible, ya que la inclusión de bases como Web of Science o Google Scholar podría modificar parcialmente los indicadores de productividad y visibilidad nacional. En segundo lugar, la restricción a publicaciones en inglés, español y portugués puede haber reducido la representación de aportes provenientes de contextos africanos, asiáticos u otras tradiciones lingüísticas menos visibles en el corpus final.

En tercer lugar, la delimitación a artículos en acceso abierto, así como a áreas temáticas específicas de Scopus, definió un recorte intencional del universo documental y, por tanto, los hallazgos deben leerse como una caracterización robusta del corpus analizado más que como una representación exhaustiva de toda la literatura mundial sobre el tema. En cuarto lugar, los umbrales establecidos en VOSviewer para coautoría y coocurrencia de palabras clave responden a decisiones analíticas convencionales y, en consecuencia, pueden influir en la configuración final de las redes obtenidas. Finalmente, aunque la bibliometría permite caracterizar la estructura y evolución del campo, no evalúa directamente la calidad metodológica ni la profundidad teórica de los artículos incluidos, por lo que sus resultados deben complementarse, en futuros trabajos, con análisis de contenido más finos.

A partir de los hallazgos del estudio, se identifican varias líneas prioritarias de

investigación. En el plano temático, resulta especialmente necesario fortalecer estudios sobre apropiación digital docente en contextos de frontera y del Sur Global, integrando diseños capaces de captar las particularidades institucionales, tecnológicas y sociopolíticas que atraviesan estos escenarios. En el plano metodológico, sería pertinente incorporar procedimientos complementarios, como la Thematic Evolution de Bibliometrix, que permitan rastrear con mayor precisión la reconfiguración de los clústeres antes y después del período pandémico.

En el plano empírico, se requieren investigaciones longitudinales que relacionen la apropiación digital docente con resultados educativos observables, tales como rendimiento, permanencia, satisfacción estudiantil o transformación de las prácticas de enseñanza. En el plano teórico, es necesario avanzar hacia marcos más integrados que articulen competencia digital, liderazgo institucional, condiciones organizacionales y apropiación pedagógica, superando la dependencia exclusiva de enfoques centrados en aceptación tecnológica o validación instrumental. Finalmente, en el plano comparado, convendría ampliar el análisis a otras bases de datos, como Web of Science, con el fin de contrastar la estabilidad de los patrones identificados y evaluar en qué medida la concentración geográfica y temática observada se mantiene o se modifica en universos documentales más amplios.

## Referencias

- [1] J. Rosak-Szyrocka, "The era of digitalization in education where do Universities 4.0 go?," *Management Systems in Production Engineering*, vol. 32, no. 1, pp. 72–80, 2024, doi: 10.2478/mspe-2024-0006.
- [2] N. T. Phuong, H. T. Nguyen, T. H. Nguyen, Q. H. Pham, and T. P. T. Dao, "Digital transformation in education: A bibliometric analysis using Scopus," *European Science Editing*, vol. 49, p. e107138, 2023, doi: 10.3897/ese.2023.e107138.
- [3] Y. Wang and D. He, "A bibliometric analysis on research trends of digital literacy in higher education from 2012 to 2021," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 17, no. 16, pp. 43–58, 2022, doi: 10.3991/ijet.v17i16.31377.
- [4] C. A. Hernández-Suárez, J. D. Hernández-Albarracín, and J. Rodríguez-Moreno, "Preparación tecnológica, adaptación a la enseñanza remota y uso de TIC en la postpandemia: Un modelo de regresión logística para docentes colombianos," *Eco Matemático*, vol. 15, no. 1, pp. 71–85, 2024, doi: 10.22463/17948231.4575.
- [5] D. F. Barragán Giraldo and J. C. Amador Báquiro, "Appropriation of ICT in the educational field: Approach to public policy in Colombia years 2000-2019," *Digital Education Review*, no. 37, pp. 109–129, 2020, doi: 10.1344/der.2020.37.109-129.
- [6] A. B. Boateng and S. Tindi, "Technology appropriation in higher education: The case

- of communication educators in Ghana," *Integrated Journal for Research in Arts and Humanities*, vol. 2, no. 2, pp. 1–8, 2022, doi: 10.55544/ijrah.2.2.12.
- [7] S. Miras, M. Ruiz-Bañuls, I. M. Gómez-Trigueros, and C. Mateo-Guillén, "Implications of the digital divide: A systematic review of its impact in the educational field," *Journal of Technology and Science Education*, vol. 13, no. 3, pp. 936–950, 2023, doi: 10.3926/jotse.2249.
- [8] M. Córdoba, R. R. Portela, and A. L. Pérez Córdoba, "Desafios do ensino universitário com tecnologias digitais no Brasil e na Colômbia durante a covid-19," *Revista Docência do Ensino Superior*, vol. 15, p. e52731, 2025, doi: 10.35699/2237-5864.2025.52731.
- [9] C. A. Hernández-Suárez, J. K. Guevara-Jiménez, and J. Rodríguez-Moreno, "Desigualdades en la educación superior en tiempos de COVID-19," *Perspectivas*, vol. 8, no. S1, pp. 361–373, 2023, doi: 10.22463/25909215.4153.
- [10] J. Jaramillo-Benítez, J. O. Hernández-Peñaranda, and J. F. Rincón-Leal, "Uso de plataformas digitales para la enseñanza de la física en estudiantes universitarios," *Eco Matemático*, vol. 11, no. 2, pp. 81–86, 2020, doi: 10.22463/17948231.3204.
- [11] J. A. Zamora-Araya, J. Ramírez-Jiménez, and F. Delgado-Navarro, "Uso de herramientas tecnológicas y su impacto en el rendimiento en el curso de Cálculo II de la Universidad Nacional," *Eco Matemático*, vol. 11, no. 1, pp. 20–30, 2020, doi: 10.22463/17948231.2952.
- [12] H. Muñoz-Hernández, J. D. Canabal-Guzmán, and D. E. Galarcio-Guevara, "Realidad aumentada para la educación de matemática financiera. Una app para el mejoramiento del rendimiento académico universitario," *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, vol. 12, no. 12, pp. 37–44, 2020, doi: 10.22463/24221783.2634.
- [13] A. M. Omar and M. O. Abdullahi, "A bibliometric analysis of sustainable digital transformation in developing countries' higher education," *Frontiers in Education*, vol. 9, p. 1441644, 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1441644.
- [14] S. R. Kadri, A. Kadri, I. Fantazi, and N. El Afri, "The use of digital technology in university learning through a bibliometric approach," *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, vol. 2, no. 42, 2024, doi: 10.31435/rsglobal\_ijitss/30062024/8132.
- [15] N. Donthu, S. Kumar, D. Mukherjee, N. Pandey, and W. M. Lim, "How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines," *Journal of Business Research*, vol. 133, pp. 285–296, 2021, doi: 10.1016/j.jbusres.2021.04.070.
- [16] M. J. Page et al., "The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews," *BMJ*, vol. 372, p. n71, 2021, doi: 10.1136/bmj.n71.

- [17] M. Aria and C. Cuccurullo, "bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis," *Journal of Informetrics*, vol. 11, no. 4, pp. 959–975, 2017, doi: 10.1016/j.joi.2017.08.007.
- [18] N. J. van Eck and L. Waltman, "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping," *Scientometrics*, vol. 84, no. 2, pp. 523–538, 2010, doi: 10.1007/s11192-009-0146-3.
- [19] C. Redecker and Y. Punie, European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017, doi: 10.2760/159770.
- [20] M. Bond, V. I. Marín, C. Dolch, S. Bedenlier, and O. Zawacki-Richter, "Digital transformation in German higher education: Student and teacher perceptions and usage of digital media," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 15, no. 1, Art. no. 48, 2018, doi: 10.1186/s41239-018-0130-1.
- [21] Y. Zhao, A. M. Pinto-Llorente, and M. C. Sánchez-Gómez, "Digital competence in higher education research: A systematic literature review," *Computers & Education*, vol. 168, Art. no. 104212, 2021, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104212.
- [22] C. K. Y. Chan and K. K. W. Lee, "The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers?," *Smart Learning Environments*, vol. 10, no. 1, Art. no. 60, 2023, doi: 10.1186/s40561-023-00269-3.
- [23] T. Buchanan, P. Sainter, and G. Saunders, "Factors affecting faculty use of learning technologies: Implications for models of technology adoption," *Journal of Computing in Higher Education*, vol. 25, no. 1, pp. 1–11, 2013, doi: 10.1007/s12528-013-9066-6.
- [24] S. Tejedor, L. Cervi, A. Pérez-Escoda, and F. Tusa, "Digital literacy and higher education during COVID-19 lockdown: Spain, Italy, and Ecuador," *Publications*, vol. 8, no. 4, Art. no. 48, 2020, doi: 10.3390/publications8040048.
- [25] C. Damşa, M. Langford, D. Uehara, and R. Scherer, "Teachers' agency and online education in times of crisis," *Computers in Human Behavior*, vol. 121, Art. no. 106793, 2021, doi: 10.1016/j.chb.2021.106793.
- [26] J. Portillo-Berasaluce, U. Garay-Ruiz, E. Tejada-Garitano, and N. Bilbao-Quintana, "Self-perception of the digital competence of educators during the COVID-19 pandemic among education faculty in Spain," *Sustainability*, vol. 12, no. 23, Art. no. 10128, 2020, doi: 10.3390/su122310128.
- [27] A.-M. Rodríguez-García, J.-M. Trujillo-Torres, and J. Sánchez-Rodríguez, "Impact of

scientific productivity on digital competence of future teachers: Bibliometric analysis on Scopus and Web of Science," *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, no. 54, pp. 37–55, 2019, doi: 10.12795/pixelbit.2019.i54.04.

- [28] J. Cabero-Almenara, J.-J. Gutiérrez-Castillo, A. Palacios-Rodríguez, and J. Barroso-Osuna, "Development of the teacher digital competence validation of DigCompEdu check-in questionnaire in the university context of Andalusia (Spain)," *Sustainability*, vol. 12, no. 15, Art. no. 6094, 2020, doi: 10.3390/su12156094.
- [29] M. Domingo-Coscollola, A. Bosco, S. C. Carrasco-Segovia, and J.-A. Sánchez-Valero, "Fostering teacher's digital competence at university: The perception of students and teachers," *Revista de Investigación Educativa*, vol. 38, no. 1, pp. 167–182, 2020, doi: 10.6018/rie.393101.
- [30] E. dos S. Perin, M. do C. D. Freitas, and T. R. Coelho, "Digital teaching competence model: Bibliometrics and literature review," *Educação em Revista*, vol. 39, Art. no. e35344, 2023, doi: 10.1590/0102-469835344t.
- [31] M. L. García-Rodríguez, A. H. Ortiz-García, and J. Enríquez-Velázquez, "La investigación sobre el uso de tecnologías digitales en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una revisión desde las memorias de los congresos en la última década," *Eco Matemático*, vol. 11, no. 1, pp. 90–103, 2020, doi: 10.22463/17948231.2597.
- [32] H. Liu, C.-H. Lin, and D. Zhang, "Pedagogical beliefs and attitudes toward ICT: A survey of EFL teachers in China," *Computer Assisted Language Learning*, vol. 30, no. 8, pp. 745–765, 2017, doi: 10.1080/09588221.2017.1347572.
- [33] R. Arissaputra, A. Sobandi, S. Sentika, M. A. Sultan, and N. P. N. P. Wijaya, "Trend analysis using bibliometric study on digital literacy in education," *International Journal of Humanities Education and Social Sciences*, vol. 3, no. 3, pp. 1637–1645, 2023, doi: 10.55227/ijhess.v3i3.667