

Una apuesta estratégica para la alfabetización informacional (Alfin): la alfabetización en datos. Revisión sistemática

A strategic approach to information literacy: data literacy. A systematic review

María Pinto; David Caballero-Mariscal; Francisco-Javier García-Marco; Carmen Gómez-Camarero

Note: This article can be read in its English original version on:
<https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/87425>

Cómo citar este artículo.

Este artículo es una traducción. Por favor cite el original inglés:

Pinto, María; Caballero-Mariscal, David; García-Marco, Francisco-Javier; Gómez-Camarero, Carmen (2023). "A strategic approach to information literacy: data literacy. A systematic review". *Profesional de la información*, v. 32, n. 6, e320609.

<https://doi.org/10.3145/epi.2023.nov.09>

Artículo recibido el 07-07-2023
Aceptación definitiva: 16-10-2023



María Pinto

<https://orcid.org/0000-0002-3199-4509>

Universidad de Granada
Facultad de Comunicación y
Documentación
Campus Cartuja
18071 Granada, España
mpinto@ugr.es



David Caballero-Mariscal

<https://orcid.org/0000-0001-6451-6047>

Universidad de Granada
Facultad de Comunicación y
Documentación
Campus Cartuja
18071 Granada, España
davidcaballero@ugr.es



Francisco-Javier García-Marco

<https://orcid.org/0000-0002-6241-4060>

Universidad de Zaragoza
Departamento de Ciencias de la
Documentación
Pedro Cerbuna, 12
50009 Zaragoza, España
jgarcia@unizar.es ✉



Carmen Gómez-Camarero

<https://orcid.org/0000-0001-8936-8087>

Universidad de Málaga
Facultad de Filosofía y Letras
Campus de Teatinos
29071 Málaga, España
gomez@uma.es

Resumen

Se aborda la creciente importancia social de los datos desde la perspectiva educativa mediante la alfabetización en datos (AD), tratando de integrarla en el amplio movimiento de la alfabetización informacional (Alfin). Para ello, se realizó una revisión sistemática de los documentos indizados en la colección principal de la *Web of Science* hasta marzo de 2023 que contienen ambos conceptos (AD y Alfin). Se caracterizaron sus aspectos externos: crecimiento de la investigación; identidad, nacionalidad, ámbito profesional y productividad de los autores. Además, se analizaron sus aspectos internos para obtener una perspectiva detallada del proceso de investigación científica seguido: contexto (teoría, marcos, definiciones, modelos y disciplinas relacionadas), objetivos, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones. Se ofrece un análisis sincrónico y diacrónico del corpus de artículos seleccionados en los mencionados aspectos. Se evidencia el consenso de los investigadores sobre la urgencia de abordar la formación en datos tanto de forma general como específica en las diferentes disciplinas, lenguajes, entornos y niveles. Se constata el carácter emergente, transversal e interdisciplinar de la alfabetización en datos como parte de la Alfin, que se está aplicando en la educación de los estudiantes de los distintos niveles, los profesionales y la ciudadanía, aunque se evidencian las limitaciones formativas del estudiantado y muchos profesionales. Consecuentemente, es imperativo incluir la AD en la currícula y programas



formativos para contribuir a la adquisición y desarrollo de estas competencias en los distintos ámbitos. Para ello, resulta clave el trabajo conjunto del profesorado, bibliotecarios, investigadores y otros profesionales. Se manifiesta la necesidad de profundizar en el campo teórico, práctico y aplicado; y de alcanzar una definición común, un modelo básico de competencias en AD dentro de la Alfin, así como submodelos que consideren la idiosincrasia de cada área de aplicación.

Palabras clave

Alfabetización en datos; Alfabetización informacional; AD; Alfin; Gestión de datos de investigación; Alfabetización cuantitativa; Revisiones sistemáticas.

Abstract

This research addresses the growing social importance of data from an educational perspective through data literacy (DL), seeking to integrate it into the broader information literacy (Infolit) movement. For this purpose, a systematic review was carried out of the papers in the main collection of the *Web of Science* that contain both concepts (DL and Infolit) and that were indexed up until March 2023. External aspects, such as the growth of the research and the identity, nationality, professional scope, and productivity of the authors, were taken into account. In addition, internal aspects, such as context (theory, frameworks, definitions, models, and related disciplines), objectives, methodology, results, conclusions, and recommendations, were analyzed to obtain a detailed perspective of the scientific research process adopted. A synchronic and diachronic analysis of the corpus of selected articles is offered, focusing on the aforementioned aspects. The researchers' consensus on the urgency of addressing data training both generally and specifically in the different disciplines, languages, environments, and levels is evident. The emergent, multisectoral, and interdisciplinary nature of data literacy as part of Infolit, which is being applied in the education of students at different levels, viz. professionals and citizens, is noted, although the training limitations of students and many professionals are evident. Consequently, it is imperative to include DL in curricula and training programs to contribute to the acquisition and development of these competencies in different areas. To this end, the joint work of teachers, librarians, researchers, and other professionals is imperative. There is a need to deepen the theoretical, practical, and applied fields, as well as to reach a common definition, form a basic model of DL competencies within Infolit, and create submodels that take into consideration the idiosyncrasies of each area of application.

Keywords

Data literacy; DL; Information literacy; Infolit; Research data management; Quantitative literacy; Systematic reviews.

Financiación

Este trabajo es un resultado del proyecto de R+D+i “Generación de conocimiento”, referencia n. PID2021-128808OB-I00, financiado por el *Ministerio de Ciencia e Innovación (Micin) / Agencia Estatal de Investigación (AEI)*, y el *Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder) “Una manera de hacer Europa”*.

1. Introducción

1.1. Contexto y problema de la investigación

La alfabetización informacional (Alfin) constituye una de las principales funciones de las bibliotecas y servicios de información, ya que se responsabiliza de formar a los usuarios identificar, adquirir, procesar, utilizar y compartir la información de forma más efectiva, autónoma y ética (Bent; Stubbings, 2011; ACRL, 2015). Conforme los nuevos medios han popularizado el uso de nuevos formatos, el alcance de la Alfin se ha ido ampliando progresivamente, para ir incorporando además del texto, imágenes, video, multimedia, información digital y medios de Internet, hasta llegar a sus componentes más elementales, los datos. En el momento actual, como unidad mínima de información procesable, los datos se han convertido en la clave de movimientos científicos y tecnológicos tan importantes como los *big data*, la internet de las cosas (IoT), la web semántica o inteligencia artificial (O’Leary, 2013). En consecuencia, la alfabetización en datos (AD) es uno de los principales frentes de investigación en Alfin (Calzada-Prado; Marzal, 2013; Koltay, 2015).

Ciertamente, los datos han sido siempre una parte esencial de la investigación científica, que se basa en observaciones compartidas a través del cuidadoso registro y su transformación transparente y objetiva hasta unos resultados capaces de respaldar nuevos conocimientos (Goodman; Royal, 1988). Sin embargo, antes de la revolución de los datos que han propiciado las tecnologías de la información y la comunicación, su uso era mucho más restringido debido a su alto coste en accesibilidad, recopilación y difusión. En las últimas décadas, la tecnología de la información ha facilitado de forma más efectiva estos procesos, y actualmente los datos se producen, procesan, relacionan y comparten con mucha facilidad. La explosión cuantitativa en la disponibilidad de datos y la capacidad de procesamiento, junto con la confluencia de ambas tendencias, ha supuesto un salto cualitativo, abriendo la era del *big data*, la ciencia de datos, el *e-Research* y los agentes inteligentes (Manyika et al., 2011; Forbes, 2019). En este contexto se hace necesario y urgente incorporar a la Alfin el fenómeno de los datos (Calzada-Prado; Marzal, 2013; Marzal, 2020; Koltay, 2015;

“ La alfabetización en datos (AD) es en la actualidad uno de los principales frentes de investigación en Alfin ”

2016a; 2016b; 2017a; 2017b; 2023). El estudio sistemático de este proceso de integración de los datos en el proyecto de una Alfin integradora e integrada constituye precisamente el objetivo de este artículo.

“ Solo profesionales competentes en Alfin podrán desplegar sus habilidades para el dominio de datos ”

1.2. Estado de la cuestión

A pesar de la relevancia de la AD y su relación con la Alfin, sólo un par de estudios –referidos al final de este apartado– han realizado una revisión sistemática que analice este aspecto, aunque existen varias revisiones narrativas, críticas o bibliométricas que resultan de interés para este trabajo.

Dentro de las revisiones narrativas, los estudios de Marzal y sus colaboradores (**Calzada-Prado; Marzal, 2013; Marzal; Borges, 2017; Marzal, 2020**) y **Koltay (2015; 2016b; 2017a)** son referentes de la inserción de la AD y otras alfabetizaciones en la Alfin. Contienen revisiones narrativas sólidas dirigidas a discutir sus propuestas de configuración científica de la disciplina, modelos y programas. La revisión de **Špiranec, Kos y George (2019)** basa la inclusión de la AD en la Alfin mediante el concepto de la alfabetización crítica de datos. Subrayan que esta alfabetización sería la prueba más significativa de la relación entre AD y Alfin. Otras revisiones narrativas se centran en la relación de AD con otras alfabetizaciones más específicas. **Wang, Wu y Huang (2019)** proponen la AD para profesionales de la seguridad (*Data Literacy for Safety Professionals, DLSF*), que implica que la formación superior de los futuros profesionales se base en competencias básicas en Alfin como fundamento para un correcto desarrollo de destrezas AD, lo que garantiza el uso ético de los datos, su manejo, preservación y difusión. Sólo profesionales competentes en Alfin podrán desplegar sus habilidades para el dominio de datos. **Braun y Huwer (2022)** analizan la relevancia de la alfabetización informática como parte de la AD, y, a su vez, de la Alfin, abordando su nivel de integración en el plan de estudios.

Desde la perspectiva bibliométrica, los trabajos de **Zhang y Eichmann-Kalwara (2019)** y **Sheriff y Sevukan (2023)** abordan la relación entre las diferentes alfabetizaciones y, por ende, entre Alfin y AD. Sus escuetos marcos teóricos sirven como punto de partida para ratificar la necesidad de realizar revisiones sistemáticas que aborden esta innovadora perspectiva.

Finalmente, existen dos revisiones sistemáticas muy recientes sobre AD que proporcionan información valiosa sobre los diferentes aspectos investigados en nuestro artículo (**Ghodoosi et al., 2023; Cui et al., 2023**). La primera destaca por proporcionar evidencias cuantitativas y por su detallado análisis de las competencias abordadas en la bibliografía, pero su investigación está enfocada en la educación en AD. Centradas en campos relacionados, encontramos las revisiones sistemáticas de **Marchy y Juandi (2023)**, sobre la alfabetización estadística, y **Sheriff y Sevukan (2021)** sobre la gestión de datos para la investigación (RDM).

Desde el punto de vista de la originalidad de este artículo, aunque los estudios descritos en el último párrafo siguen una metodología de revisión sistemática y ofrecen evidencia para aspectos parciales o complementarios de esta investigación –notablemente **Ghodoosi et al. (2023)**–, ninguno aborda de una forma sistemática el contexto y las fases del proceso científico de la AD, si se pretende la construcción científica de la disciplina.

1.3. Objetivos

El objetivo de este trabajo es la revisión sistemática de la bibliografía sobre alfabetización en datos (AD) dentro del marco de la Alfin en el contexto científico internacional. Se abordarán sus aspectos externos: crecimiento de la investigación, identidad, nacionalidad, ámbito profesional y productividad de los autores. Además, se analizarán sus aspectos internos para obtener una perspectiva detallada del proceso de investigación seguido: contexto (teoría, marcos, definiciones, modelos y disciplinas relacionadas), objetivos, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones.

“ Toda revisión sistemática requiere estudiar las mismas variables en todos los registros ”

En particular, se trata de responder a las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cómo evoluciona la producción sobre el tema en el corpus analizado (autoría, disciplinas y países)?
2. ¿Cuáles son los marcos de investigación y el estado de la cuestión?
3. ¿Qué objetivos de investigación destacan?
4. ¿Qué metodologías se utilizan (tipos de estudio, métodos, técnicas, fuentes y herramientas)?
5. ¿Cuáles son sus principales hallazgos, conclusiones y recomendaciones?

2. Metodología

La metodología se describe en tres fases: selección del corpus de trabajo, análisis externo de sus características, y análisis sistemático del contenido.

2.1. Selección del corpus de trabajo

Para equilibrar el volumen de trabajo que el análisis de contenido habría de requerir con la necesidad de trabajar sobre un corpus suficientemente coherente por su impacto y por la relación entre las revistas, se decidió, después de varias

búsquedas piloto, trabajar con un único corpus de referencia que fuera representativo y de calidad. Entre los dos grandes corpus que ofrecen representatividad y calidad –*Scopus* y *Web of Science*–, se seleccionó para esta primera investigación la *Colección principal* de la *Web of Science*. *WoS* facilita la obtención objetiva de un corpus más selectivo a través de su distinción en dos niveles –*SCI+SSCI+A&HCI* y *ESCI*– en base a criterios de impacto (análisis de citas de los artículos, los autores y el equipo editorial; importancia del contenido que no produce inmediatamente un impacto en citas) (*Clarivate*, 2023). Además, proporciona un corpus diferente a *Ghodoosi et al.* (2023), que realizaron su búsqueda en *Google Scholar*, *ScienceDirect*, *ResearchGate* y *Scopus*.

Para responder al objetivo principal de la investigación sobre la inserción de AD en Alfin, el abordaje de la AD desde Alfin o al menos su estrecha relación, la ecuación de búsqueda se construyó a partir de la intersección entre los dominios de Alfin y AD. La búsqueda se realizó en la *Core collection* de la *Web of Science* en todos los idiomas sobre el campo Topic (Title, Keywords y Abstract) y sólo con límite de terminación temporal: el 3 de marzo de 2023, día de la búsqueda, para incluir todos los registros desde el inicio de la cobertura de la base de datos, aunque sólo se esperaban a partir de bien entrados los 2000 por catas anteriores.

Por otra parte, como el campo de la AD es muy reciente, interdisciplinar y con una terminología en consolidación, se incluyeron todos los términos relevantes relacionados que pudieran servir para expresar dicho interés, pero siempre con una relación muy estrecha con el concepto de AD, como alfabetización cuantitativa o estadística. La atención especial a estas dos alfabetizaciones estaba justificada porque se había observado en el trabajo exploratorio que surgieron de forma muy interconectada (*Hunt*, 2004; 2005; *Lackie*, 2004; *Shields*, 2005), y los resultados obtenidos respecto a las alfabetizaciones relacionadas con la AD confirmaron esta evidencia de carácter histórico (apartado 3.2.2). Por otra parte, como algunos autores son reacios a la utilización del término alfabetización, se amplió la búsqueda con los términos alternativos más frecuentes: habilidades o competencias, que aparecen tanto en singular como en plural.

La búsqueda se realizó en modo exacto para controlar con precisión los términos de búsqueda y evitar la lematización y el *stemming* automáticos. Se incluyeron artículos de revista y actas de congreso, excluyéndose las reseñas y capítulos de libros, porque se buscaban informes de investigación con resultados o propuestas originales. Se ofrece la ecuación completa (tabla 1).

Tabla 1. Ecuación de búsqueda

TS=(("data literacy" OR "data literate" OR "data competence" OR "data competency" OR "data skill" OR "data literacies" OR "data literates" OR "data competences" OR "data competencies" OR "data skills" OR "data competent" OR "quantitative literacy" OR "quantitative literate" OR "quantitative competence" OR "quantitative competency" OR "quantitative skill" OR "quantitative literacies" OR "quantitative literates" OR "quantitative competences" OR "quantitative competencies" OR "quantitative skills" OR "quantitatively competent" OR "statistical literacy" OR "statistical literate" OR "statistical competence" OR "statistical competency" OR "statistical skill" OR "statistical literacies" OR "statistical literates" OR "statistical competences" OR "statistical competencies" OR "statistical skills" OR "statistically skillful" OR "statistically skilful" OR "data information literacy" OR "data information literate" OR "data information competence" OR "data information competency" OR "data information skill" OR "data information literacies" OR "data information literates" OR "data information competences" OR "data information competencies" OR "data information skills" OR "data information competent") AND ("information literacy" OR "information literacies" OR "information literate" OR "information literates" OR "information competence" OR "information competences" OR "information competency" OR "information competencies" OR "information competent" OR "information skill" OR "information skills" OR "information skillful" OR "information skilful"))

El proceso de selección del corpus, expresado en el diagrama de flujo *Prisma* (*Page et al.*, 2021) (gráfico 1), dio como resultado 68 documentos (Anexo 2). Esta cifra es asumible para un análisis que requiera la lectura completa y comprensiva, y viene a ser una décima parte del dominio completo de AD en *WoS* tal y como resulta de la búsqueda TS=(“data literacy” OR “data information literacy”), que ofrece 584 ítems, siendo el más antiguo de 2005.

2.2. Análisis de contenido

Toda revisión sistemática requiere estudiar las mismas variables en todos los registros. Ya que el objetivo de la investigación era caracterizar el desarrollo científico del campo de la AD en el marco de Alfin, las variables de análisis tenían que ser los principales factores y momen-

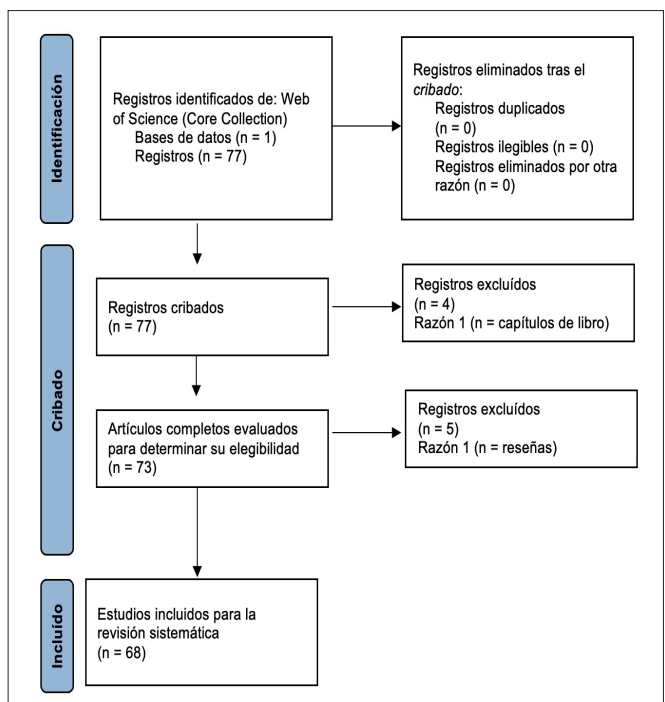


Gráfico 1. Diagrama de flujo *Prisma* (*Page et al.*, 2021)

“ La AD ha abandonado su nicho inicial como confluencia entre la alfabetización informacional, cuantitativa y estadística para interesar a especialistas de muchos campos ”

tos del proceso de investigación científica. Como inspiración para nuestra plantilla (Anexo 1), se utilizó el diagrama en V de Gowin (Novak; Gowin, 1984), que revela los aspectos clave de cada investigación y fue diseñado para facilitar los procesos de análisis de contenido de las publicaciones científicas en contextos educativos. La plantilla consta de 5 macroáreas –tres de ellas divididas en subáreas– que se despliegan en 36 variables. Abordan la caracterización general de los trabajos, el marco general (evolución, autoría, contextual (definiciones, marcos y modelos, evidencias y lagunas), objetivos y objetos de investigación, metodología (tipos de estudio, métodos-técnicas, fuentes y herramientas), y afirmaciones de conocimiento (resultados, conclusiones y recomendaciones). Tras pilotar la plantilla con 8 artículos se constató su validez y se aplicó al resto del conjunto documental.

La alfabetización de datos implica comprender qué significan los datos, incluyendo cómo leer gráficos y tablas de manera adecuada, y sacar conclusiones correctas

Para la extracción de datos, los documentos se distribuyeron equitativamente entre los miembros del equipo. Para el análisis de contenido, se repartió el trabajo por áreas y cada registro fue revisado al menos por dos personas. En este proceso se han utilizado términos, frases y párrafos extraídos (no asignados) con objeto de respetar fielmente los enfoques de los autores y reflejar la terminología original. Se han creado dos niveles de clases de inclusión: uno para agrupar sinónimos y formulaciones equivalentes, y otro para clarificar su organización a nivel superior y facilitar el análisis. En los aspectos para los que ha sido relevante y había suficiente información se han computado las ocurrencias para ofrecer una imagen lo más objetiva y cuantitativa posible, por ejemplo, para las definiciones.

Algunas variables han tenido un tratamiento idiosincrásico que requiere explicación más detallada:

- Para las *alfabetizaciones relacionadas*, se han considerado las referencias a otras alfabetizaciones que han sido definidas e integradas en el estado de la cuestión, con el objetivo de filtrar referencias menores y centrarse en aquellas que están impactando en la investigación de la AD.
- Para los *objetivos* de las investigaciones, se realizó una categorización lógica partiendo del lenguaje utilizado por los autores en los objetivos y palabras clave, agrupando aquellos trabajos que perseguían objetivos similares. Algunos estudios formularon objetivos que podían ser incluidos en más de una categoría.
- En cuanto a metodología, se utilizó la terminología empleada por los autores en sus trabajos, apoyándonos para su posterior normalización en la taxonomía sobre métodos de investigación desarrollada por Sage (divulgado por Lluís Codina):

<https://www.lluiscodina.com/taxonomy-research-methods-sage>

Aunque varios artículos podían ser incluidos en más de un tipo de estudio, porque utilizaban metodologías complementarias de forma ocasional, se asignaron sólo al tipo principal para que el cómputo total correspondiera con el corpus y ofreciera una perspectiva proporcional. En cambio, para las variables método, técnica, fuentes y herramientas, dada la frecuente y natural co-ocurrencia, se contabilizaron todas aunque ocurrieran varios en la misma investigación.

Posteriormente, se trabajó para la interpretación del análisis de la información extraída en sesiones plenarias semanales, con permanente *feedback* para presentar progresos, discutir y acordar futuras acciones.

3. Resultados y discusión

Tras una caracterización introductoria de los 68 documentos analizados respecto a su evolución, temática y autoría, se abordan de forma sistemática las preguntas de investigación planteadas: marcos de las investigaciones (definiciones, relaciones, teorías, modelos y evidencias), objetivos, metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones. Dado el amplio número de aspectos tratados los resultados y la discusión se presentan juntos en cada apartado.

3.1. Caracterización global del corpus analizado

3.1.1. Crecimiento y desarrollo de la investigación en AD

Se presenta la evolución del número de artículos y la distribución por su tema principal de interés de los autores. Se ha conservado la terminología original, reflejando las leyendas la conceptualización de los autores (gráfico 2). El tema puede consistir en una disciplina reconocible (por ejemplo, Alfin) o un campo de interés que aún no conforma una disciplina (por ejemplo, formación en TIC, habilidades genéricas o datos gubernativos abiertos).

Contrasta el escaso número de publicaciones existentes en la primera mitad del periodo estudiado (20,58%), en comparación con el grueso de los registros seleccionados (79,42%), que se concentra en los años posteriores a 2015. La AD es por tanto un fenómeno muy reciente, consolidado en la última década. El primer artículo localizado en WoS sobre AD es de 2007. Después de tres años en que sólo se detecta un artículo y con algún año sin ninguno, se incrementan en la segunda década. A partir de 2016 la producción se sostiene hasta la actualidad con picos en 2017 (10 artículos) y 2019 (9), moderándose a partir de 2020. El aumento de la bibliografía sobre AD es confirmado también por Ghodoosi *et al.* (2023, p. 215). Los artículos centrados

Desde el punto de vista cronológico, las publicaciones interdisciplinares son las más extendidas

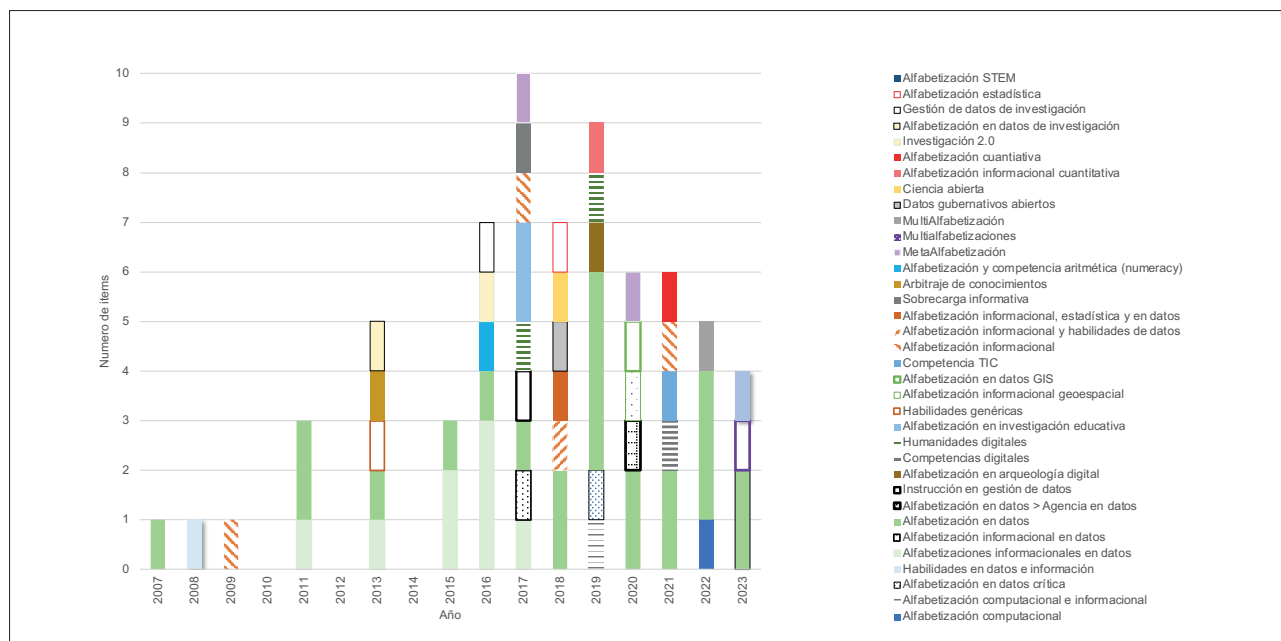


Gráfico 2. Evolución de la investigación por temas principales

en la AD en general tienen una presencia sostenida desde el principio, con su moda mayor en 2019 y una menor en 2022. Los que responden al enfoque específico de la alfabetización informacional en datos (AID, en inglés DIL = *Data Information Literacy*) están presentes entre 2008 y 2017. Juntos forman el enfoque mayoritario. Algunos trabajos que abordan la AD desde el interés más amplio por la Alfin tienen presencia durante casi todo el periodo (Sadioglu; İpek; Derman, 2009; Weber, 2017; Pinto et al., 2021).

Los artículos de alfabetización cuantitativa y estadística se detectan en WoS a partir de 2018, y son minoritarios a pesar de que han sido objeto específico de la ecuación de búsqueda. Asimismo, los trabajos que abordan la AD desde alfabetizaciones y disciplinas muy específicas son escasos, destacando los relacionados con la alfabetización geoespacial, cartográfica y los SIG, lo que concuerda con los hallazgos de Ghodoosi et al. (2023, p. 117). Los trabajos sobre AD desde la perspectiva de las multialfabetizaciones y la metaalfabetización aparecen en 2017, manteniendo su presencia.

3.1.2. Autoría

En cuanto a los 151 autores del corpus analizado, se describe su procedencia disciplinar, nacionalidad y productividad; muy diversificada pero con líderes claros. Referente a su procedencia disciplinar, los autores pertenecen a bibliotecas universitarias (36), educación (34), información y comunicación (27), ingeniería y tecnología (15), psicología (6), arqueología (6), informática (4), administración pública (4), gestión de salud (3), administración de empresas (4), edición y comunicación técnica (3), biología (3), química (1), estadística (1), filosofía (1), bioética (2) y humanidades digitales (1).

En relación con la nacionalidad, se observa una gran diversidad, dominando Estados Unidos (60), España y Australia (10), Alemania (8), Polonia y China (7), Bélgica y Finlandia (6), República Checa (5), Austria y Croacia (4), Turquía y Países Bajos (3), Canadá, Noruega y Suiza (2), Brasil, Colombia, Eslovenia e Indonesia (1). Estos datos concuerdan con los ofrecidos por Ghodoosi et al. (2023, p. 116). La AD es un movimiento iniciado en Estados Unidos, seguido en Europa y que se está extendiendo a otros países en rápido desarrollo. Se debe a que es una respuesta desde el mundo educativo a una de las principales líneas de avance de las economías más desarrolladas.

En cuanto a la productividad del conjunto analizado, Koltay es el autor con más artículos (6), seguido por Marzal y Vanhoof (3). Respecto a la coautoría, la mayoría de los trabajos firmados por varios autores se adscriben, por lo general, a la misma área de conocimiento y proceden de la misma universidad, lo que concuerda también con el desarrollo inicial de la disciplina, a partir de núcleos sin una relación todavía de intercambio profundo, aunque como se verá se están creando redes incipientes. También hay trabajos realizados por autores de áreas de conocimiento diversas, indicando la colaboración entre disciplinas y la interdisciplinariedad de AD: Biblioteconomía (*Library and Information Science*), Comunicación (*Communication*), Administración de empresas (*Business Administration*), Educación (*Education*), Ética (*Ethics*), Filosofía (*Philosophy*), Informática (*Computer Science*), Ingeniería (*Engineering*) y Psicología (*Psychology*). Algunos de estos equipos interdisciplinarios están formados por autores procedentes de varias universidades, y países: Croacia-Canadá; España-Colombia; España-Brasil; Austria-Alemania, y Austria-Alemania-USA.

3.2. Marcos de la investigación: definiciones, relaciones disciplinares y aproximaciones teóricas

Para estudiar el marco teórico y conceptual de la investigación se han utilizado las secciones de introducción y revisión de la bibliografía del corpus seleccionado, explorando estos aspectos: definiciones, alfabetizaciones relacionadas, teorías y modelos, y evidencias-lagunas detectadas.

3.2.1. Definiciones

El análisis de las definiciones de AD y sus especialidades (AID, alfabetización en datos de investigación, alfabetización en datos científicos) permite trazar la configuración y evolución del concepto de AD. Del corpus analizado, 31 artículos (45,59%) brindan su propia definición y 29 (42,65%) citan otras definiciones. Muchas de ellas han tenido poco impacto: sólo 7 artículos (10,29%) contienen definiciones de AD citadas por otros autores; y únicamente 12 de 36 han sido citadas más de una vez en el conjunto de la búsqueda y tan sólo 2 más de 10. Se trata de las de **Carlson et al.** (2011), con 10 citas y otras tres muy similares a la primera (**Carlson et al.**, 2013, 1 cita; **Maybee et al.**, 2015, 2 citas); y la de **Calzada-Prado y Marzal** (2013), 12 citas.

Para Carlson et al.

“[...] la alfabetización de datos implica comprender qué significan los datos, incluyendo cómo leer gráficos y tablas de manera adecuada, sacar conclusiones correctas de los datos y reconocer cuándo los datos se utilizan de manera engañosa o inapropiada” (**Carlson et al.**, 2011, p. 5)

Para Calzada-Prado y Marzal,

“La alfabetización en datos se puede definir [...] como el componente de la alfabetización informacional que permite a las personas acceder, interpretar, evaluar críticamente, gestionar, manejar y utilizar éticamente los datos” (**Calzada-Prado; Marzal**, 2013, p. 126).

El análisis de las definiciones muestra que la AD es un campo emergente: los estados de la cuestión constan sobre todo de definiciones y pocas de ellas son citadas por otros autores, como corrobora **Verdi** (2023) con un corpus diferente. La aparición de algunas definiciones ampliamente citadas refleja el inicio de consolidación de la disciplina, sobre todo en conexión con la Alfin. La diferencia entre las dos definiciones de mayor impacto refleja el giro producido entre las dos ediciones del marco Alfin de la ACRL (2000; 2015) hacia una alfabetización más crítica y responsable que considera al usuario como productor.

3.2.2. Alfabetizaciones relacionadas

Un aspecto clave de cualquier nueva alfabetización es establecer su relación con las otras, en particular para profesionales de la información con la Alfin y sus aliadas. Se han detectado 29 alfabetizaciones relacionadas definidas en 61 ocasiones en 28 trabajos (41,18%), mostrando una fuerte perspectiva interdisciplinar en casi la mitad de ellos. Tras agrupar las especialidades con su alfabetización principal y estas en cuatro categorías (alfabetización general, informacional, especiales e integradas) se obtuvieron los resultados reflejados en la tabla 2.

Se observa que el 31,15% de las definiciones son sobre Alfin. La alfabetización numérica ocupa el segundo lugar (21,31%), con la alfabetización estadística en la posición clave (13,11%), seguida de la alfabetización cuantitativa y aritmética (8,20%), confirmando la estrecha relación entre estas tres disciplinas desde su origen (**Hunt**, 2004; 2005; **Lackie**, 2004; **Shields**, 2005) y también el esfuerzo inicial por establecer las diferencias y relaciones entre ellas, lo que también confirman **Ghodoosi et al.** (2023, p. 215). Las alfabetizaciones especiales suman el 62,30%, lo que concuerda con la enorme diversidad de origen disciplinar de los autores (apartado 3.1), y refleja que la AD concita y promueve intereses y enfoques muy especializados.

En cuanto a la evolución temporal, se descubre que la interdisciplinariedad ha seguido creciendo (gráfico 3). En el periodo inicial destacan la alfabetización informacional y estadística, y desde 2016 proliferan las referencias a múltiples alfabetizaciones que, tras cierta estabilización, se disparan en 2023. Esto muestra que la AD ha abandonado su nicho inicial como confluencia entre la alfabetización informacional, cuantitativa y estadística para interesar a especialistas

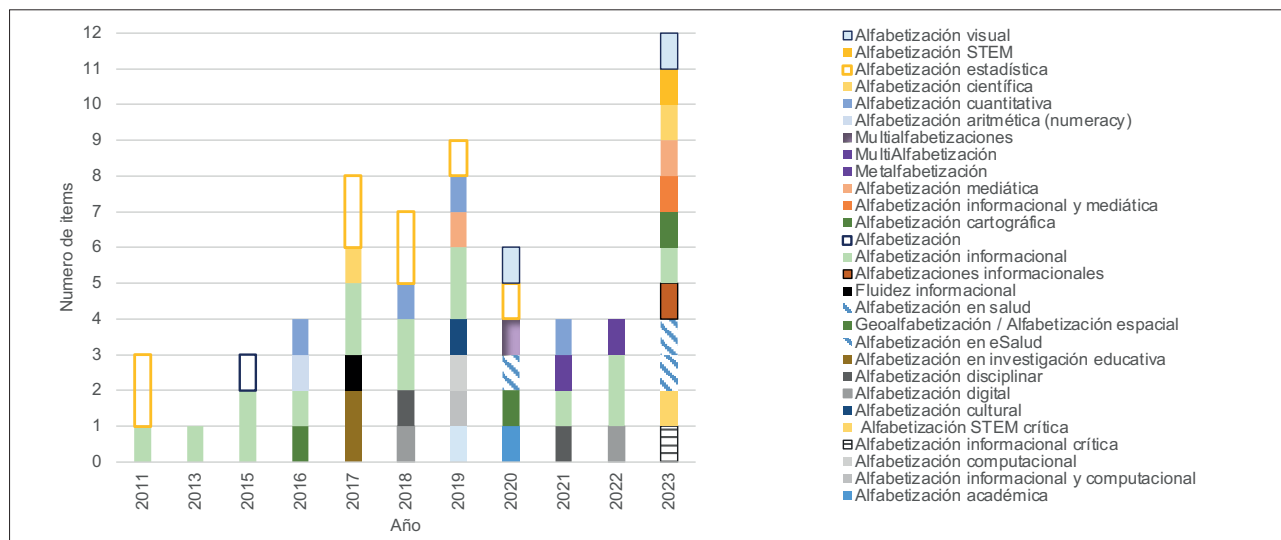


Gráfico 3. Evolución anual de las definiciones de “otras” alfabetizaciones

Tabla 2. Alfabetizaciones relacionadas definidas

Definiendum	Nº	Subtotal	%	Total	%	Tema principal
Alfabetización	1	1	1,64	1	1,64	General
Alfabetización informacional	15	19	31,15	19	31,15	Información
Alfabetización informacional crítica	1					
Fluidez informacional	1					
Alfabetizaciones informacionales	1					
Alfabetización mediática e informacional	0,5					
Alfabetización informática e informacional	0,5					
Alfabetizaciones especiales				38	62,30	
Alfabetización disciplinar	2	4	6,56			General por disciplinas
Alfabetización académica	1					
Alfabetizaciones académicas	1					
Alfabetización cuantitativa	4	5	8,20			Números
Alfabetización aritmética (<i>numeracy</i>)	1					
Alfabetización estadística	8	8	13,11			Estadísticas
Geoalfabetización / Alfabetización espacial	2	3	4,92			Mapas
Alfabetización cartográfica	1					
Alfabetización mediática	2	2,5	4,10			Media
Alfabetización mediática e informacional	0,5					
Alfabetización visual	2	2	3,28			Visual
Alfabetización informática	1	3,5	5,74			Informática
Alfabetización informática e informacional	0,5					
Alfabetización digital	2					
Alfabetización científica	2	4	6,56			STEM
Alfabetización STEM	1					
Alfabetización STEM crítica	1					
Alfabetización cultural	1	1	1,64			Cultural
Alfabetización en salud	2	3	4,92			Salud
Alfabetización en eSalud	1					
Alfabetización en investigación educativa	2	2	3,28			Educación
Multialfabetización	1	1	1,64	3	4,92	Interacciones
Alfabetizaciones Múltiples	1	1	1,64			
Metaalfabetización	1	1	1,64			
	61	61	100	61	100	

de muchos campos. Este aspecto positivo ha creado una cierta crisis de crecimiento expresada en la emergencia de los conceptos de multialfabetización y meta alfabetización al final del periodo (2020-2023).

3.2.3. Marcos, teorías y modelos de referencia

La mayoría de publicaciones (67,35%) aborda los marcos competenciales, entre los que destacan los documentos de ACRL (2000; 2015) sobre Alfin (6 ocurrencias), las *Core Competencies for Data Information Literacy* (Carlson et al., 2011) (6), el marco de Calzada-Prado y Marzal (2013) (2), las ediciones de *Dig-Comp* (Ferrari; Punie; Brecko, 2013; Vuorikari et al., 2016) (4). Aparte, destaca el modelo de evaluación de cuatro niveles de Kirkpatrick (1959) (2). El resto de publicaciones se centran en los modelos empleados –curriculares (8,16%), de evaluación (6,12%), desarrollos curriculares (4,08%), gestión educativa (2,04%)–, y en

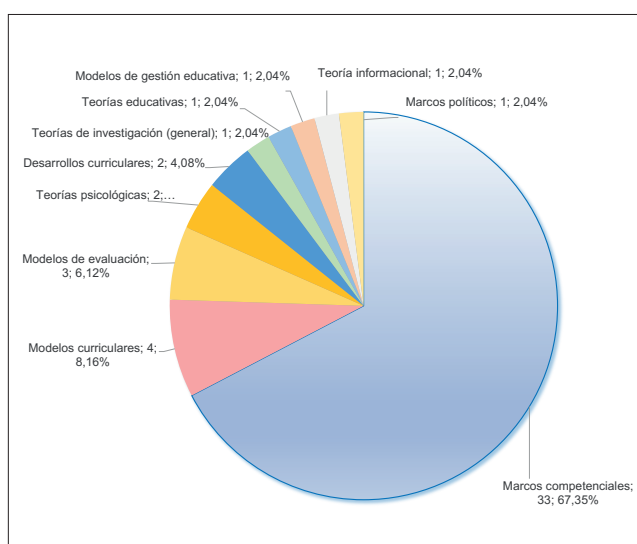


Gráfico 4. Marcos, modelos y teorías de referencia

algunas teorías –informacionales, psicológicas, educativas y de investigación– (gráfico 4). Casi todos los trabajos revisados están relacionados con la educación, excepto uno que utiliza el marco político de los ODS (**Mason; Khan; Smith**, 2016) y otro sobre las patologías de la información que aborda AD como herramienta (**Bawden; Robinson**, 2009). Por tanto, la discusión teórica y metodológica está casi totalmente orientada a la educación, aunque cada vez más especializada por disciplinas, y se centra principalmente en los marcos de competencias, modelos y desarrollos curriculares de alfabetización de datos, Alfin y competencias informáticas e informacionales.

“Todas las investigaciones revisadas coinciden en que la AD emerge como respuesta a la importancia creciente de los datos en la evolución de la sociedad, la economía, la tecnología y la ciencia”

3.2.4. Evidencias y lagunas en la investigación

Aunque los estados de la cuestión manifiestan una tendencia general a valorar las competencias de datos, los autores raramente comparten sus citas y evidencias, salvo alguna excepción como la que afirma que

“los estudiantes menos competentes son bastante capaces de encontrar y reproducir información de investigación en tablas, diagramas y resúmenes, mientras que solo los estudiantes avanzados son competentes en la evaluación de evidencias científicas y en la evaluación crítica de las conclusiones basadas en la investigación” (**Ophoff et al.**, 2014, p. 269),

una declaración que es compartida por otros autores. Esta evidencia, que fundamenta la discusión sobre la importancia del pensamiento crítico en AD, converge con las múltiples impresiones no apoyadas en datos que comparten otros autores.

Aunque las publicaciones revisadas adolecen de algunas lagunas, –ausencia de publicaciones previas de apoyo, escasez de espíritu crítico en relación con AD, escasa definición de marcos disciplinares específicos, entre otras– se pueden vislumbrar algunas líneas de discusión. Se han detectado lagunas ligadas a las limitaciones de los marcos generales para abordar la AD en disciplinas y entornos especializados (**Špiranec; Kos; George**, 2019; **O’Neill**, 2019; **Koltay**, 2023; **Valverde-Berrocoso; González-Fernández; Acevedo-Borrega**, 2022). De hecho, cinco artículos que utilizan el marco ACRL como referencia lo complementan con otros más específicos: información geoespacial (**Appel**, 2020), datos empresariales (**Condon; Pothier**, 2022), humanidades digitales (**Locke**, 2017), mapas (**Rutkowski; Williams**, 2020) y GIS (**Widener; Reese**, 2016). Asimismo, al fundamentar la alfabetización estadística, **Tiro** (2018) defiende la autonomía de la estadística frente a las matemáticas en la enseñanza, y **Mason, Khan y Smith** (2016) reivindican la AD frente a la aritmética y la lectoescritura. En datos gubernamentales abiertos, **Gascó-Hernández et al.** (2018) constatan el déficit en ciencia de datos en la alfabetización informática e informacional. **Cerny** (2021) trata de superar una concepción miope de las competencias digitales. **Rubach y Lazarides** (2021) enfatizan la necesidad de evaluar las múltiples dimensiones y la estructura jerárquica de las creencias básicas de la competencia en TIC de los docentes. Ante este panorama, surgen esfuerzos y propuestas de conciliación y clarificación: **Marzal** (2020) identifica la necesidad de reconciliar los diferentes enfoques alfabetizacionales para alcanzar la metalfabetización, en lo que converge con **Mackey y Jacobson** (2014). En esa dirección, **Cui et al.** (2023) evalúan la convergencia de alfabetizaciones incidiendo, precisamente, en las particularidades y semejanzas, afirmando el papel central de Alfin.

3.3. Objetivos y disciplinas de estudio

3.3.1. Objetivos de las investigaciones

Se analizaron los objetivos expresados en los trabajos seleccionados, agrupando las formulaciones existentes. Se clasificaron en segundo nivel en categorías superiores: pragmática (relevancia), teoría (definición, modelización), aplicación (proyectos piloto) y evaluación. Dado que todos los artículos definicionales presentan también reivindicaciones de la importancia de la AD, las dos categorías se estudiaron conjuntamente, aunque detallando aquellos que solo se preocupan de reivindicar el campo de estudio. Los resultados se presentan en la tabla 3.

El cómputo de documentos de la tabla supera el del corpus porque algunos documentos presentan varios objetivos. El porcentaje se calcula sobre el número de documentos del corpus (68), indicando el número de documentos que abordan un determinado objetivo. Su suma es, por tanto, superior a 100, por la misma razón que el cómputo.

“Los resultados documentan las acuciantes necesidades del alumnado y profesorado en competencias nucleares Alfin como base para la adquisición y desarrollo de la AD”

Se observa que todos ellos están presentes a lo largo del período estudiado, incluidos los de carácter reivindicativo-justificativo. Los evaluativos se incrementan al final del periodo, lo cual es lógico, pues se requiere la realización de experiencias previas, y es también, como se verá, una respuesta a las recomendaciones de los expertos. Destacan los esfuerzos por establecer un modelo de competencias, objetivo que está presente en el 41,18% de los estudios. Los proyectos piloto de cursos y programas constituyen el siguiente grupo en importancia con el 30,38%. Los esfuerzos de precisión conceptual y terminológica –relacionando y deslindando la AD con otras alfabetizaciones conexas, y reivindicando su

Tabla 3. Objetivos compartidos por los artículos (en cursiva especialmente orientados para las bibliotecas)

Objetivos	Artículos	Número de ocurrencias	% del corpus
Establecer la definición y relevancia de la AD (definición)		24	35,29
	Precisión conceptual y terminológica <i>Schneider (2013); Calzada; Marzal (2013); Koltay (2015; 2016; 2016b; 2017a; 2017b); Shorish (2015); Marzal; Borges (2017); Šorgo (2018); Wiorogórska; Leśniewski; Rozkosz (2018); Appel (2019); Špiranec; Kos; George (2019); Rutkowski; Williams (2019); Tedre et al. (2020); Smolnikova (2020); Marzal (2020); Ghodoosi et al. (2023)</i>	18	26,47
	Relevancia de AD y presentaciones globales <i>Shorish (2015); Mason; Khan; Smith (2016); Koltay (2016a); Tiro (2018); O'Neill (2019); Smolnikova (2020)</i>	6	8,82
Establecer las competencias AD e integrarlas en el currículo (modelización)	<i>Stephenson; Caravello (2007); Calzada; Marzal (2013); Carlson et al. (2011); Vanhoof et al. (2011; 2013); Jeffryes; Johnston (2013); Schneider (2013); Maybee et al. (2015); Frank; Pharo (2016); Macy; Coates (2016); Boettger; Lam; Palmer (2017); Locke (2017); Phillips; Jahanshahi (2017); Šorgo (2018); Tiro (2018); Wiorogórska; Leśniewski; Rozkosz (2018); Cheng; López; Hadjixenofontos (2019); Garwood; Poole (2019); Jewell et al. (2019); Kläre; Jung (2019); Pothier; Condon (2022); Wang; Wu; Huang (2019); Appel (2020); Braun; Huwer (2022); Condon; Pothier (2022); Martín-González; Iglesias-Rodríguez (2022); Joyner; Parks (2023)</i>	28	41,18
Proyectos piloto: diseñar, implementar e identificar las mejores prácticas en AD (aplicación)	<i>Stephenson; Caravello (2007); Porter; McGrath; Costello (2008) Jeffryes; Johnston (2013); Verbakel; Grootveld (2016); Widener; Reese (2016); Clement et al. (2017); Phillips; Jahanshahi (2017); Weber (2017); Cook et al. (2018); Gascó-Hernández et al. (2018); Stark et al. (2018); Garwood; Poole (2019); Zorica; Kindzic (2019); Burress; Mann; Neville (2020); Tedre (2020); Martín-González; Iglesias-Rodríguez (2021); Brock; Wiest; Thrailkill (2021); Burress (2022); Valverde-Berrocoso; González-Fernández; Acevedo-Borrega (2022); Joyner; Parks (2023); Koltay (2023)</i>	21	30,88
Diseñar, aplicar y validar instrumentos de evaluación en AD (evaluación)	<i>Sadioğlu; İpek; Derman (2009); Verhaeghe et al. (2011); Calma (2013); Marzal; Borges (2017); Ophoff et al. (2017a; 2017b); Phillips; Jahanshahi (2017); Drobikova; Jarolimkova; Soucek (2018); Cerny (2021); Deja et al. (2021); Pinto et al. (2021); Rubach; Lazarides (2021); Lin et al. (2023); Joyner; Parks (2023)</i>	13	19,12

importancia en el momento social, económico y científico actual– constituyen el 26,47%. Los trabajos que abordan la evaluación de sus acciones representan el 19,12%. Finalmente, los que justifican el campo y argumentan su relevancia sin entrar en problemas definicionales son el 8,82%. Esta clasificación de objetivos se ha utilizado a la hora de analizar los resultados de las investigaciones (apartado 3.5).

3.3.2. Disciplinas de aplicación

Una cuestión importante directamente relacionada con los objetivos es en qué campos se estudian y aplican esos objetivos. Precisamente, la mayoría de los artículos recogidos en este trabajo (44 documentos, 64,70%) son investigaciones de carácter disciplinar, que aplican la AD en un dominio concreto. El 35,29% corresponde a las áreas de ciencias sociales entre las que destacan educación y comunicación-documentación; el 14,71% a humanidades; el 8,82% a Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM por su acrónimo en inglés); 5,88% a ciencias de la salud. Se confirma la amplitud y diversidad de disciplinas con las que se aborda la AD, y el liderazgo de las ciencias sociales con más de la mitad de las referencias con enfoque disciplinar. Las restantes publicaciones (24, 35,30%) son interdisciplinarias, evidenciando la transversalidad de Alfin y AD más allá de las fronteras disciplinares (gráfico 5). Abordan la relevancia de AD, su definición y propuestas transversales de marcos de competencias.

Desde el punto de vista cronológico, las publicaciones interdisciplinarias son las más extendidas con máxima presencia en los años 2017 y 2021. Las referentes a educación y comunicación-documentación alcanzan su punto álgido en los años 2018 y 2019; las referentes a STEM se localizan entre 2013 y 2023; y disciplinas como geografía, arqueología y humanidades digitales, del área de humanidades, aparecen entre 2016 y 2020; por último, son testimoniales las publicaciones sobre AD en ciencias de la salud en el periodo analizado.

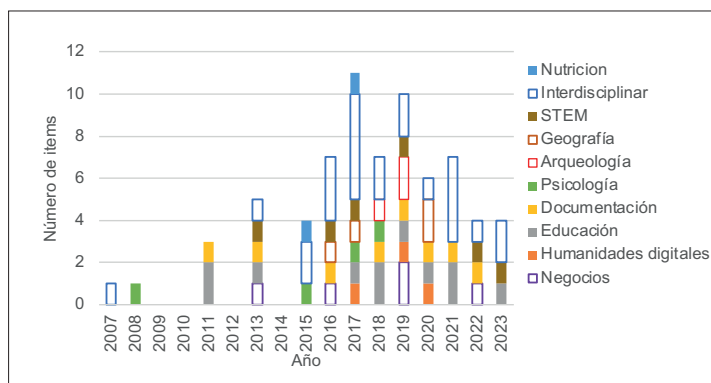


Gráfico 5. Disciplinas

3.4. Metodología y técnicas en los artículos analizados

Se analizan a continuación los tipos de estudio, métodos-técnicas, fuentes de apoyo, y herramientas empleadas por los autores del corpus estudiado sobre Alfin y AD (2007-2023).

3.4.1. Tipos de estudio

En cuanto al tipo de estudio, se han localizado estos cuatro grupos: aplicado (30=44,12%), teórico (25=36,76%), experimental (7=10,29%), y exploratorio (6=8,83%) (gráfico 6). La investigación aplicada es la única que se da a lo largo de todo el periodo analizado, siendo 2019 el año con mayor registro de publicaciones. La investigación teórica está presente a partir de 2013, con un máximo de publicaciones en los años 2016, 2020 y 2022, reflejando el esfuerzo más reciente por consolidar la disciplina. La investigación experimental se detecta en algunas publicaciones a partir de 2017, y la de tipo exploratorio aparece en trabajos publicados entre 2007 y 2018. En general, la mayor presencia se sitúa entre los años 2016 y 2021, ambos incluidos, y la menor, entre 2007 y 2015. El mayor número de registros (10) que abordan estos cuatro tipos de investigación, se detectó en el año 2017. Estos datos concuerdan con la maduración de la AD como disciplina, en el sentido de un mayor esfuerzo de sistematización teórica y de búsqueda de evidencias mediante estudios diseñados *ad hoc*, frente a los estudios iniciales centrados en los datos desde una perspectiva eminentemente práctica dirigida a crear programas y cursos a partir del consenso entre los líderes y participantes.

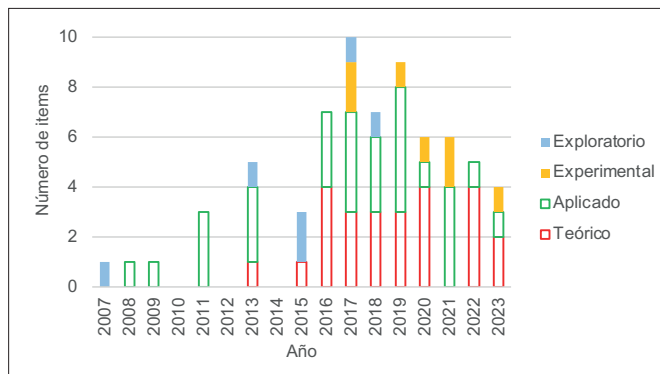


Gráfico 6. Tipo de estudio

3.4.2. Métodos y técnicas

Los métodos más empleados por los autores en los documentos analizados son los siguientes: revisión de la bibliografía (27=26,73%); descriptivo (15=14,00%), con presencia significativa del diseño de cursos de formación, especialmente en AD; exploratorio (15=14,85%), entre los que destacan los estudios piloto, *Delphi* y *Grounded Theory*; evaluativo (13=12,87%), centrado en el uso de métodos e instrumentos de evaluación de syllabus, programas y competencias en Alfin y AD; estudio de casos (11=10,89%), principalmente orientados hacia la actitud y comportamiento del estudiantado de grado en el manejo de habilidades en AD; experimental (8=7,92%); comparativo (7=6,93%), sobre todo, comparaciones diacrónicas; y las revisiones sistemáticas de la bibliografía (5=4,95%), centradas en temas concretos de AD en educación y que son constantes durante todo el periodo. En cuanto a la evolución cronológica de los métodos, se observa que hay una mayor presencia a partir de 2016, siendo 2017 el año donde se concentra el mayor número de registros y converge una amplia variedad de métodos, exceptuando la revisión sistemática de la bibliografía (gráfico 7). La proliferación de nuevas metodologías concuerda con las otras evidencias que apuntan a una rápida maduración de la disciplina.

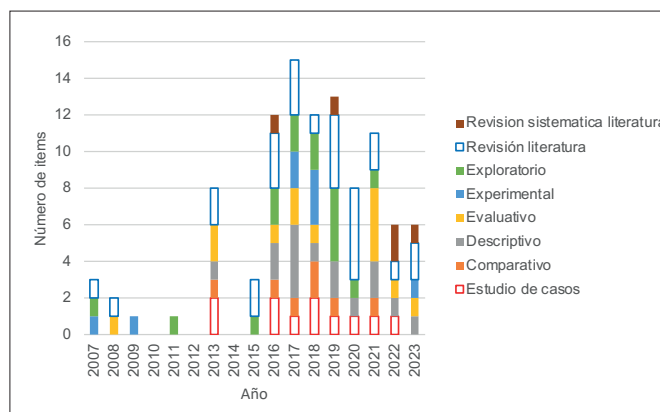


Gráfico 7. Métodos

Entre las técnicas más utilizadas destaca el análisis cualitativo (21=37,50%), que emplea tanto análisis de contenido como panel de expertos y entrevistas. En menor medida, los autores usan las técnicas de análisis cuantitativo (9=16,07%), mediante estadísticas descriptivas e inferenciales. De las dos técnicas de recogida de datos, se utiliza algo más la cuantitativa (15=26,78%), preferentemente por medio de tests, cuestionarios y rúbricas. Le sigue la cualitativa (11=19,64%) basada en entrevistas, estudio de caso, *focus groups*, y método *Delphi*. Si analizamos la línea cronológica del periodo estudiado se observa la coexistencia de técnicas cualitativas y cuantitativas y sus respectivos modos de recogida de datos en un número significativo de publicaciones, principalmente en los años 2013, 2021 y 2022 (gráfico 8). Esta variedad de técnicas es consecuencia de la diversidad disciplinar de los autores, y constituye una de las grandes riquezas y potenciales de esta nueva disciplina emergente en el marco de Alfin.

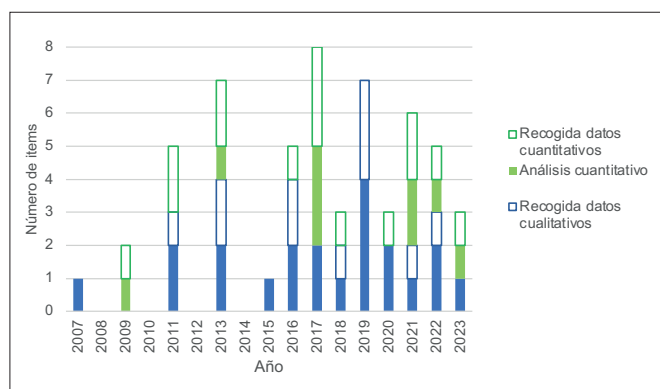


Gráfico 8. Técnicas

3.4.3. Fuentes

La fuente principal de apoyo usada por los autores son artículos de revistas internacionales (44=43,56%) de ciencias sociales, humanidades y STEM, así como archivos de datos procedentes de fuentes institucionales (14=13,86%). Algunos estudios se apoyan en los estándares nacionales e internacionales de asociaciones profesionales (13=12,81%), como los de *Sconul*, *Rebiun*, *Iste...* Otros se sustentan en las normas y *frameworks* sobre Alfin de ALA/ACRL, de 2000 y 2015 (10=9,90%). También se utilizan como fuente de análisis las propias bases de datos –*ERIC*, *WoS*, *Scopus*– (7=6,93%); *syllabus* (5=4,95%); *Marco Europeo de Competencias Digitales para la Ciudadanía –DigComp–* (4=5,88%); webs (3=2,97%); y panel de expertos (2=1,98%). Desde la línea temporal analizada, se observa una mayor presencia de buena parte de las fuentes mencionadas en el periodo comprendido entre los años 2016 a 2022 en consonancia con el crecimiento y diversificación de la investigación sobre el tema.

La comprensión, interpretación, representación, almacenamiento, uso, gestión y compartición de datos son cruciales para concienciar y capacitar y en definitiva construir una cultura de datos

3.4.4. Herramientas

Entre las herramientas más usadas por los autores sobresalen los tests (7=21,21%); los programas de análisis cualitativo asistidos por ordenador (6=18,18%), como *Nvivo*, *12 Plus*, *Maxqda* y *Atlas.ti*; y los programas de análisis cuantitativo asistidos por ordenador (6=18,18%), empleados para el análisis estadístico como *SPSS*, *R Statistical*, *Mplus 8.1*, *MeLIL*, *Qualtrics* y *VOSviewer*, éste último utilizado para la construcción y visualización de redes bibliométricas. Asimismo, se emplean encuestas y rúbricas (6=18,18%), y *Prisma template* (4=12,12%), lista de comprobación de los requisitos que debe cumplir una revisión sistemática de la bibliografía. En la evolución cronológica del periodo estudiado, se observa en los años 2019 y 2022 un mayor número de registros que emplean simultáneamente varios de estos instrumentos.

3.5. Resultados, conclusiones y recomendaciones de los artículos analizados

Se presentan los resultados, conclusiones y recomendaciones obtenidos acorde con la categorización del apartado de objetivos de los trabajos analizados (véase 3.3): justificación y definición, modelos de competencias, proyectos piloto de cursos y programas, y evaluación.

3.5.1. Definición y relevancia de la AD

Todas las investigaciones revisadas coinciden en que la AD emerge como respuesta a la importancia creciente de los datos en la evolución de la sociedad (*e-democracy*, *social media*), la economía (*data-driven economy*), la tecnología (*semantic web*, *big data*) y la ciencia (*open data*, *open science*, *data-driven science*, *e-science*). En este contexto, se entiende que la AD es la respuesta necesaria a estos cambios sociales desde el campo de la educación. En definitiva, la AD se configura como una disciplina imprescindible para facilitar la participación plena en las sociedades modernas (*Smolnikova*, 2020) y constituye un campo crucial y en crecimiento que afecta a todas las áreas de la enseñanza superior (*Koltay*, 2015; *Shorish*, 2015; *Şorgo*, 2018; *Cheng*; *López*; *Hadjixenofontos*, 2019; *Braun*; *Huwer*, 2022).

Aunque la mayoría de los trabajos analizados plantean la AD en el mundo universitario, el *National Movement for Statistical Literacy* en Indonesia extiende la reivindicación de la AD a los niveles preuniversitarios (*Tiro*, 2018) y la continua preocupación de los formadores de maestros por la cuestión (*Sadioğlu*; *İpek*; *Derman*, 2009; *Rubach*; *Lazarides*, 2021; *Lin et al.*, 2023) prefigura que la AD se irá extendiendo a otros niveles educativos.

En el contexto universitario la preocupación educativa no ha sido el único motor. Al contrario, el movimiento se inicia sobre todo por la necesidad de formar a los investigadores en ejercicio y en formación en la gestión de los datos de investigación utilizando las bibliotecas como instrumento para cambiar hábitos arraigados y generalizar los nuevos conceptos y mejores prácticas (*Research Data Management*, RDM) (*Schneider*, 2013; *Shorish*, 2015; *Koltay*, 2016b; 2017b; *Şorgo*, 2018; *Appel*, 2019; *Špiranec*; *Kos*; *George*, 2019; *Rutkowski*; *Williams*, 2020; *Marzal*; *Borges*, 2017; *Tedre et al.*, 2020; *Smolnikova*, 2020). En 2007 la *National Science Foundation* publicó su *Cyberinfrastructure Vision for 21st Century Discovery*, y uno de sus objetivos era precisamente

“apoyar la innovación de vanguardia en sistemas de distribución y gestión de datos, incluidas bibliotecas digitales y entornos educativos que se espera que contribuyan a muchos de los avances científicos del siglo XXI.” (*National Science Foundation*, 2007, p. 9).

Esta visión se extendió rápidamente entre los países desarrollados de la OCDE mediante la política de exigir datos abiertos en los proyectos científicos. El movimiento de la *Data Information Literacy* (*Carlson*; *Johnston*, 2015) es precisamente una de las respuestas a la necesidad de formar a los científicos en las nuevas políticas de ciencia abierta.

A pesar del consenso sobre la importancia de la AD, existe una gran diversidad de interpretaciones y perspectivas sobre el concepto y las habilidades y competencias asociadas (tabla 3). Este hecho se había demostrado también al analizar las definiciones de AD presentadas en los estados de la cuestión (apartado 3.2.1) y para el caso de las alfabetizaciones relacionadas (apartado 3.2.2). Como resultado de los diferentes enfoques surgen las alfabetizaciones en datos específicos (Tabla 4), aunque gran parte de ellas terminan manejando el mismo conjunto de conceptos. Como resultado, la positiva riqueza que aporta la diversidad se contrarresta por el problema de la dispersión de esfuerzos.

Tabla 4. Enfoques alternativos de la AD y AD especializadas

Área temática de AD	Tipo alfabetización	Disciplinas relacionadas	Aportaciones	Autores
Investigación	<i>Research Data Literacy</i> (RDL, Alfabetización en datos de investigación)	<i>Research Data Management</i> (RDM, Gestión de datos de Investigación) y su subárea <i>Data Reuse Management</i> (DRM, Gestión de la Reutilización de Datos)	Alfin como elemento vertebrador de la AD para la investigación. Importancia de los planes de gestión de la investigación como herramienta de apoyo para la adquisición de Alfin y AD	Schneider (2013) Šorgo (2018) Wiorogórska et al. (2018)
Educación Superior	<i>Data Information Literacy</i> (DIL, Alfabetización Informacional en datos)	Transversal	AD como fundamento para la adquisición de competencias básicas Alfin en la enseñanza superior para profesorado, alumnado y bibliotecas	Mason; Khan; Smith (2016) Shorish (2015)
	<i>Education Data Literacy</i> (DEL, Alfabetización Educativa en Datos)	Transversal	AD como competencia básica de los profesores y los gestores educativos	Deja et al. (2021) Lin et al. (2023)
Pensamiento crítico	<i>Critical Data Literacy</i> (CDL, Alfabetización Crítica en Datos) DIL crítica para los <i>big data</i>	Ciencias sociales	Dimensión pragmática de la CDL: herramienta contra la infoxicación y la desinformación. Se requiere una visión crítica para promover la formación en el contexto del Big Data	Špiranec; Kos; George (2019) O'Neill (2019) Smolnikova (2020) Marzal (2020)
Formación ciudadana	DLSP (Alfabetización en Datos para la Seguridad Profesional)		Grandes desafíos en la seguridad de los datos: amplio uso, rápido desarrollo y crecimiento de sistemas SRD (Seguridad en Datos de Investigación). Se debe implementar el manejo de la seguridad basada en datos.	Wang; Wu; Huang (2019)
Ámbitos específicos de conocimiento	Alfabetización en Información Cuantitativa (<i>Quantitative Information Literacy</i> (QIL))	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i> (STEM, Disciplinas científico-técnicas) Ciencias sociales	Recurso abierto educativo <i>Data Education</i> : AD para la adquisición de competencias en análisis cuantitativo	Kläre; Jung (2019)
	DIL geográfico-especial	<i>Geographical Information Systems</i> (GIS, sistemas de información geográficos)	Enfatizan la necesidad de asimilar nuevas vías de etnografía visual	Appel (2020) Rutkowski; Williams (2020)

Para poner orden en este panorama, varios trabajos se han dedicado a establecer la identidad de la AD y su relación con otras formas de alfabetización, especialmente con Alfin (**Calzada-Prado; Marzal**, 2013; **Koltay**, 2015; 2017a; 2023; **Marzal; Borges**, 2017; **Marzal**, 2020). Ya se vio que las definiciones de **Carlson et al.** (2013); **Maybee et al.** (2015) y la de **Calzada-Prado y Marzal** (2013) han adquirido un valor de referencia, y que comparten como base el marco de la ACRL y transitan a un mayor énfasis en el papel activo, crítico y ético de todos los agentes de la AD (apartado 3.2.1.). **Marzal** (2020) propone un modelo taxonómico para las múltiples formas de alfabetización para intentar aclarar el panorama de las multialfabetizaciones, y **Ghodoosi et al.** (2023) plantean una revisión sistemática de la bibliografía enfocada en las competencias que también aborda cuestiones claves en la definición de la AD.

3.5.2. Modelización de la AD: establecer las competencias e integrarlas en el currículum

Como se ha visto en el apartado anterior, durante todo el periodo se han multiplicado las llamadas a intensificar la formación en gestión de datos para todo el personal académico (**Wiorogórska et al.**, 2018) mediante proyectos amplios y flexibles (**Šorgo**, 2018) y recursos abiertos (**Kläre; Jung**, 2019). Para ello, se cuenta desde el principio con varias propuestas transversales de competencias como el modelo de competencias de alfabetización informacional de datos (**Carlson et al.**, 2011), fruto del trabajo de un amplio número de bibliotecas académicas; la matriz bidimensional para la implementación de programas de estudio en datos de investigación (*Research data literacy*, RDL) como una subdisciplina de la gestión de datos de investigación (*Research data management*, RDM) en diferentes disciplinas (**Schneider**, 2013); y el modelo de competencias nucleares de **Calzada y Marzal** (2013). Después han aparecido otros modelos generales orientados a la formación en gestión de datos de investigación como el inventario abierto de **Koltay** (2016a) o el curso '*Essentials 4 Data Support*' dirigido a bibliotecarios e informáticos (**Verbakel; Grootveld**, 2016).

En otra línea de trabajo, **Rubach y Lazarides** (2021) han desarrollado una herramienta para medir la competencia de los docentes en TIC, entre cuyas dimensiones están Alfin y AD: Alfin, almacenamiento, comunicación-colaboración, creación de contenidos, seguridad, resolución de problemas y reflexión.

En 2023 ha aparecido la primera revisión exhaustiva de la bibliografía científica sobre la implementación de la AD en el currículo universitario (**Ghodoosi et al.**, 2023), que ofrece una comparación entre los distintos modelos de competencias. Este artículo se ha convertido en una referencia para cualquier proyecto de competencias y para el establecimiento de un conjunto nuclear.

Los resultados documentan las acuciantes necesidades del alumnado y profesorado en competencias nucleares Alfin como base para la adquisición y desarrollo de la AD. Por ello, se hallan distintos programas que integran ambas alfabetizaciones en los currícula, a partir de un diagnóstico de las necesidades detectadas (**Carlson et al.**, 2011; **Maybee et al.**, 2015; **Frank; Pharo**, 2016; **Macy; Coates**, 2016). Otros estudios demuestran el carácter crucial de dichas competencias para el posterior desarrollo profesional (**Boettger et al.**, 2017; **Phillips; Jahanshahi**, 2017). En general, los resultados de satisfacción disponibles son buenos, y tanto docentes como estudiantes confirman que despiertan su interés por los datos y la competencia en su interpretación y gestión con un impacto positivo general en su aprendizaje y avance curricular, así como la relevancia de la Alfin como fundamento de la AD (**Koltay**, 2015a; 2017; **Šorgo**, 2018; **Braun; Huwer**, 2022).

Otro resultado significativo que aflora al final del periodo estudiado en relación con el desarrollo curricular es la urgencia de actuar ante los cambios epistemológicos y metodológicos derivados del análisis intensivo de datos (Big Data) y el Machine Learning, para lo que se han propuesto conceptos teóricos como el de Data Agency en relación con Alfin y otras alfabetizaciones como marco para abordar los retos educativos de la nueva realidad sociotécnica (por ejemplo, **Tedre et al.**, 2020).

Finalmente, merece la pena visibilizar el papel fundamental que las bibliotecas académicas han desempeñado en el despliegue de la AD desde los inicios del movimiento. Los resultados se han producido en tres direcciones: la incorporación de la AD en la Alfin realizada por los bibliotecarios académicos de una manera sistemática a partir de marcos de competencias; el apoyo a la formación en gestión de datos de investigación; y algunos esfuerzos más aislados en gestión de datos especializados. Empiezan a estar disponibles análisis sistemáticos de dichos esfuerzos en zonas específicas, como el de **Martín-González y Iglesias-Rodríguez** (2022) para las bibliotecas-CRAI españolas.

En lo que se refiere a recomendaciones, los autores comparten la urgencia de que las competencias en AD se adquieran en la enseñanza de grado, en función de los diferentes campos de especialización, ya que contribuye de manera decisiva al pensamiento crítico y a las competencias básicas de la ciudadanía (**Pothier; Condon**, 2019; **Martín-González; Iglesias-Rodríguez**, 2022). En este sentido, se reivindica la inversión en formación para la AD, tanto a nivel curricular como profesional (**Boettger; Lam; Palmer**, 2017; **Ophoff et al.**, 2017ab); y se recomienda que docentes, bibliotecarios e investigadores profundicen en la relevancia, dimensiones y variables de la AD (**Marzal**, 2020; **Pinto et al.**, 2021). También se recomienda seguir profundizando en la creación de un marco consensuado de competencias integrado con otras alfabetizaciones y deslindado de ellas (véase la revisión de **Ghodoosi et al.**, 2023).

3.5.3. Aplicación: Proyectos piloto de diseño, implementación e identificación de mejores prácticas en AD

Se dispone de un amplio corpus de proyectos piloto para disciplinas específicas, algunos de ellos con varios pilotajes y resultados comparativos (tabla 5). Destaca el área de ciencias sociales con más de la mitad de las referencias. Casi todos adoptan metodologías docentes activas, en particular el aprendizaje basado en proyectos ya sean ad hoc o reales en el marco de sus estudios y trabajos de grado, posgrado y doctorado.

De un lado, se detecta la carencia del alumnado en estas destrezas fundamentales. De otro, se encuentran limitaciones en los currícula académicos que requieren la implementación de programas y cursos complementarios.

Todos estos proyectos concluyen en que la comprensión, interpretación, representación, almacenamiento, uso, gestión y compartición de datos es crucial (**Stephenson; Caravello**, 2007) para concienciar y capacitar y en definitiva construir una cultura de datos (**Vanhoof; Mahieu**, 2013) a través de la AD.

En el periodo más reciente resalta la aplicación a los problemas de la infoxicación (**Koltay**, 2023) y la desinformación (**Valverde-Berrocoso; González-Fernández; Acevedo-Borrega**, 2022) en conexión con el movimiento multiafabetizador y el énfasis creciente en el pensamiento crítico. Las comunidades académicas de aprendizaje entre bibliotecarios, profesores y estudiantado (*Faculty Learn Communities*, FLC) son una plataforma excelente para abordar estos problemas crecientes en el mundo de los datos y la información (**Burress; Mann; Neville**, 2020; **Burress**, 2022), enfatizando la necesidad de trabajar de forma abierta y colaborativa.

3.5.4. Evaluación de competencias, programas y cursos

Una parte importante del esfuerzo investigador se ha dedicado a la evaluación de estas competencias, así como a la validación de instrumentos específicos. El proceso de evaluación comienza con estudios piloto que incluyen la obtención de indicadores. **Sadioğlu, İpek y Derman** (2009) presentan la experiencia en formación de maestros de la rama de ciencias experimentales y de educación infantil, mediante una evaluación que resultó en niveles en AD muy discretos.

En la evolución diacrónica se comprueba la relevancia del uso de las tecnologías y, en particular, de los dispositivos móviles

Tabla 5. Proyectos pilotos de AD

Disciplinas	Referencias	Nº
Ciencias sociales y humanas (conjunto)		13,5
Ciencias sociales		11
Administración de empresas	Jewell et al. (2019); Pothier; Condon (2019); Condon; Pothier (2022)	2
Antropología y otras ciencias sociales	Stephenson; Carevello (2007)	1
Arqueología digital	Cook et al. (2018); Zorica; Kindzic (2019)	1
Ciencias políticas	Maybee et al. (2015)	0,5
Ciencias sociales	Carlson et al. (2011)	0,5
Comunicación y documentación	Martín-González; Iglesias-Rodríguez (2022)	1
Gestión de la seguridad	Wang; Wu; Huang (2019)	1
Comunicación técnica	Boettger; Lam; Palmer, (2017)	1
Geografía y ciencia geoespacial	Widener; Reese (2016); Braun; Huwer (2022); Appel (2020)	3
Humanidades		2,5
Humanidades	Carlson et al. (2011)	0,5
Artes liberales	Locke (2017)	1
Humanidades digitales	Garwood; Poole (2019)	1
Ciencias de la salud		4,5
Nutrición	Maybee et al. (2015)	0,5
Psicología	Brock; Wiest; Thrailkill (2021)	1
Salud	Porter; McGrath; Costello (2008); Stark et al. (2018)	2
Salud pública	Macy; Coates (2016)	1
Ciencias		4
Biología	Jeffryes; Johnston (2013); Weber (2017)	2
Meteorología	Frank; Pharo (2016)	1
Microbiología y biología	Joyner; Parks (2023)	1
Ingenierías		4
Computación	Braun; Huwer (2022)	1
Ingeniería	Phillips; Jahanshahi (2017)	1
Ingeniería civil	Jeffryes; Johnston (2013)	1
Informática	Cheng; López; Hadjixenofontos (2019)	1
Total		26

Hay tres trabajos relacionados –**Vanhoof et al. (2011); Vanhoof (2013)** y **Verhaeghe et al. (2011)**– que desarrollan el modelo *Influencing factors, feedback use and perceived SPF (School Performance Feedback) effects*, investigando el uso e interpretación de las estadísticas educativas en las escuelas primarias y la relación entre las competencias en AD y las mejoras escolares. Concluyen que la percepción que tienen los directores de centros educativos sobre el rendimiento y el uso real de la información del alumnado requiere de medidas de refuerzo e implementación, particularmente el desarrollo profesional y el apoyo externo.

El estudio de **Calma (2013)** evalúa habilidades genéricas en estudiantes de administración de empresas en universidades australianas utilizando rúbricas diseñadas *ad hoc*. **Marzal y Borges (2017)** proponen un modelo de evaluación aplicable a la enseñanza superior. **Ophoff et al. (2017a, 2007b)** desarrollan un instrumento de evaluación de la alfabetización en investigación educativa y analizan las diferencias en estudiantes de ciencias de la educación. **Phillips y Jahanshahi (2017)** miden la relevancia y eficacia de un curso de formación en AD en ingeniería. **Drobikova, Jarolimkova y Soucek (2018)** investigan las actitudes hacia el intercambio de datos y la gestión de datos de investigación en estudiantes de doctorado de la *Charles University* mediante un cuestionario. **Cerny (2021)** utiliza el cuestionario de autoevaluación *DigComp* para medir y analizar los cambios en el perfil de competencia digital de los estudiantes de Information and Library Studies en la *Masaryk University* en la República Checa. **Deja et al. (2021)** investigan el impacto de AD en el empoderamiento psicológico en el lugar de trabajo de los graduados recién empleados. **Pinto et al. (2021)** identifican el nivel de desarrollo e implementación de Alfin en las bibliotecas universitarias españolas mediante un análisis de contenido de sus sitios web utilizando el instrumento de evaluación-autoevaluación *MeLIL*. **Rubach y Lazarides (2021)** desarrollan y validan un instrumento para evaluar las competencias TIC de los docentes en diversas dimensiones. **Lin et al. (2023)** revelan la relación entre la actitud de los profesores hacia las TIC, la AD, la competencia digital en la enseñanza y el empoderamiento de los estudiantes. **Joyner y Parks (2023)** analizan el impacto de las experiencias de investigación basadas en cursos que facilitan múltiples vías para desarrollar habilidades de alfabetización en el ámbito científico-tecnológico, específicamente en Microbiología.

En este sentido, se han identificado diversos instrumentos, tanto cualitativos como cuantitativos que miden la eficacia de los programas (tabla 6), y son los primeros que analizan la confluencia entre Alfin y AD. En la evolución diacrónica se comprueba la relevancia del uso de las tecnologías y, en particular, de los dispositivos móviles.

Tabla 6. Instrumentos utilizados

Instrumento	Descripción	Aportaciones	Autores
ERL	Evaluación de programas en universidades en ERL (<i>education research literacy</i>), Alfin y AE (alfabetización estadística)	Se constituyen en los primeros instrumentos que miden la confluencia entre Alfin y AD, así como su proyección para futuros investigadores	Calma (2013) Ophoff et al. (2017ab)
ICT	Mide las relaciones entre las actitudes ante la ICT (Tecnologías de la Información y la Comunicación), las competencias en AD y digitales	Las actitudes ante las tecnologías no parecen tener un impacto significativo en las competencias en enseñanza digital. Este instrumento relaciona AD, Alfin y tecnologías	Lin et al. (2022)
Análisis de open data	Instrumento cualitativo para analizar los repositorios gubernamentales abiertos (<i>Open Data Government</i>)	Promueve el acceso a datos gubernamentales, su transparencia, la participación ciudadana, la innovación y motivación	Gascó-Hernández et al. (2018)
MeLIL	Mide la visibilidad de Alfin a través de los servicios web de las bibliotecas universitarias españolas.	Concienciación sobre la relevancia de Alfin y la utilidad de MeLIL como herramienta de autoevaluación- evaluación para trabajos colaborativos internacionales	Pinto et al. (2021)
DID3	The Digging into Data 3 challenge	Competencias de profesores y estudiantes en humanidades digitales	Garwood y Poole (2019)

A pesar del esfuerzo realizado, en las conclusiones de los autores de los trabajos analizados se confirman las lagunas indicadas en los estados de la cuestión sobre la ausencia de suficientes indicadores y estudios cuantitativos. Este aspecto se ha constatado también en el apartado de metodología (3.4.1), pues los estudios empíricos (8=7,92%) y cuantitativos en general (9=16,07%) son menores que los cualitativos (21=37,50%). Por ello, desde la evidencia empírica se reclaman más estudios experimentales y cuantitativos (Deja et al., 2021; Burress, 2022).

4. Conclusiones y líneas de trabajo futuras

Del estudio de la bibliografía analizada cabe extraer conclusiones, tanto sobre el desarrollo teórico de la disciplina como sobre la evidencia conseguida en las propuestas formativas y sus limitaciones actuales. De ellas se puede derivar un conjunto de recomendaciones para la agenda de la disciplina, destacando la necesidad de realizar más estudios en todos los frentes de trabajo: teóricos, empíricos y aplicativos.

Los resultados confirman que la AD es un campo emergente y en rápido crecimiento, con gran relevancia en la enseñanza superior. Todos sus agentes, incluida la biblioteca, tienen un papel fundamental en la implementación y adquisición de la AD en la universidad. Asimismo, se constata la diversidad de disciplinas y áreas de conocimiento en los que la AD adquiere un papel esencial y la interrelación entre las distintas alfabetizaciones, especialmente, entre Alfin y AD. Las bibliotecas se han mostrado un agente adecuado para implantar políticas y programas de AD tanto para los académicos y estudiantes como para los ciudadanos y profesionales por su carácter transversal y la solidez de su compromiso para el trabajo en red y la responsabilidad social y ética.

En cuanto a la evidencia empírica, se han constatado las lagunas en competencia en datos de buena parte del estudiantado universitario y en ocasiones en el profesorado y los gestores educativos, pero también de su entusiasmo para cubrir esa brecha en cuanto se les da oportunidad. En este sentido, el análisis de la bibliografía refleja los principales esfuerzos realizados en el campo de la AD: a) la valoración de los datos como recurso clave, b) el esfuerzo de concienciación de los agentes relevantes (profesorado, bibliotecarios, investigadores y gestores de datos), y c) el desarrollo de propuestas de marcos de competencias, programas formativos y proyectos piloto que contribuyan de manera activa a su adquisición. Respecto a la evaluación de las competencias y acciones, se comprueba que no ha sido suficientemente desarrollada, adoleciendo de un conjunto de indicadores comunes que permitan la comparación.

En su desarrollo disciplinar, la AD se presenta como un campo emergente que abarca distintas áreas de conocimiento y que alcanza gran relevancia en la enseñanza superior, tanto en disciplinas especializadas como en su dimensión transversal. Sin embargo, la AD es también un campo complejo y fracturado. Incluso en su subconjunto inspirado por la Alfin –que es el estudiado en este trabajo–, la AD se ramifica en propuestas diferentes, como la Alfabetización Informativa en Datos (Mason et al., 2016; Šorgo, 2018); Alfabetización Educativa en Datos (Deja et al., 2021; Lin et al., 2022); Alfabetización Crítica en Datos (Špiranec; Kos; George, 2019; O’Neill, 2019; Smolnikova, 2020); Alfabetización visual geoespacial (Appel, 2020; Rutkows-

En su desarrollo disciplinar, la AD se presenta como un campo emergente que abarca distintas áreas de conocimiento y que alcanza gran relevancia en la enseñanza superior

ki; Williams, 2020); y otras alfabetizaciones relacionadas como la Alfabetización Estadística (Wiorogórska *et al.*, 2018), la Alfabetización en Información Cuantitativa (QIL) (Kläre; Jung, 2019), y la Gestión en Reutilización de Datos (*Data Reuse Management*, Schneider, 2013). Este panorama constituye la otra cara del carácter interdisciplinar de la AD, que aborda los datos desde la diversidad de lenguajes simbólicos, medios específicos y orientaciones disciplinares.

Precisamente, ante la gran diversidad que se trasluce, la Alfin se presenta como un eje sólido en el que articular la AD y, por ende, el resto de alfabetizaciones, especialmente en su actual enfoque que valora el papel activo y creativo, la responsabilidad y la capacidad crítica del alfabetizado (ACRL, 2015). A pesar de la heterogeneidad de definiciones y la propuesta de distintos enfoques, se va perfilando un consenso reflejado en las más citadas (Carlson *et al.*, 2011; 2013; Maybee *et al.*, 2015; Calzada-Prado y Marzal, 2013) que detallan sus rasgos competenciales en relación con Alfin: acceder, interpretar, evaluar críticamente, gestionar, manejar y utilizar éticamente los datos, por lo que se muestra el valor de la Alfin en la adquisición y desarrollo de la AD de forma crítica y activa.

En realidad, las diferentes aproximaciones reconocen la estrecha relación entre la AD y Alfin, toda vez que los datos se utilizan, transforman, ilustran, discuten y comparten dentro de documentos y contextos más amplios. Por otro lado, dado el impacto de la web semántica, los *big data*, los *open data*, la *e-science* y la *e-citizenship*, es imposible pensar la información sin referencia a los datos y sus derivados: la Alfin está abocada a una gran transformación y a convertirse en la “casa común” de las alfabetizaciones instrumentales. Existe una lógica teórica para esta dependencia mutua: Desde el paradigma de la pirámide de la información –compartido en numerosas disciplinas y una de las bases teóricas de la ciencia de la información–, la trilogía datos, información y conocimiento forman un sistema estructurado que se condicionan mutuamente (García-Marco, 2011). Compartir el saber siempre ha requerido transmitir pirámides de conocimientos que puedan ser contrastadas, validadas y reusadas en la discusión científica y ciudadana; las tecnologías de la información y la comunicación han empoderado ese proceso y lo han convertido en uno de los elementos clave de la transformación digital. El esfuerzo educativo –alfabetizador– no puede soslayar la consistencia del entramado datos-información-conocimiento, que se debe abordar de forma conjunta. Mientras que la capa del conocimiento es responsabilidad de las disciplinas, la normalización y procesamiento transversal de las capas de información y de datos es una oportunidad clave para los profesionales de la información, en su esfuerzo educativo mediante Alfin. Por todo ello, se puede pronosticar un éxito creciente de la AD dentro de Alfin, y de Alfin –transformada, más analítica– como marco de la AD.

En este contexto el papel de los profesionales de la información –bibliotecarios académicos y públicos, archiveros y gestores de documentos y datos, curadores de contenido y datos, etc.–, aun siendo nuclear, no puede ser aislado, sino más bien ponerse al servicio de las amplias redes de académicos, investigadores, técnicos y gestores que participan en la construcción de una sociedad y una economía fundamentada en los datos y su explotación sistemática. Es, por tanto, el momento de crear y establecer alianzas amplias, antes que de caer en una lucha de protagonismos, que puede resultar en ineficiencias y en la dispersión de esfuerzos, especialmente en entornos donde las comunidades orientadas a los datos son todavía pequeñas y aisladas. El corpus de trabajos analizados muestra precisamente numerosos y excelentes ejemplos de dicha colaboración.

Por último, se derivan algunas recomendaciones para la investigación futura: a) seguir indagando en la Alfin como vector para la adquisición de AD ante los retos actuales de la sociedad (*e-research*, *open data*, web semántica, *big data* e inteligencia artificial); b) abogar por una mayor consistencia definicional de AD, en el marco de los postulados de las actuales ACRL; c) definir políticas y planes institucionales educativos que incluyan un catálogo de las competencias nucleares de AD en el marco de Alfin, promoviendo el papel de las bibliotecas como coaching en este proceso junto al staff académico; d) realizar estudios empíricos que permitan evaluar las acciones y programas formativos en diferentes especialidades, entornos y con sujetos diversos; e) abordar los campos especiales de la AD con desarrollos y propuestas específicas en la línea que lleva realizando la ACRL en la última década con sus adaptaciones para las distintas disciplinas; f) desarrollar conjuntos de indicadores adecuados para la evaluación de la adquisición de competencias, y de las políticas, programas, cursos y acciones, así como de los agentes participantes.

En cuanto a la continuidad de esta investigación resulta importante: a) replicar este estudio en otras fuentes similares autorizadas (notablemente *Scopus*) y en otros idiomas (por ejemplo, español y portugués) para ampliar la colección de referencia –pues una limitación de este estudio es utilizar la *Colección principal* de la *WoS* como fuente única, elegida por constituir un corpus compacto en cuanto a los criterios de selección–; b) recurrir a fuentes que recogen publicaciones no referenciadas en los índices de impacto, para indagar los orígenes de la disciplina o su desarrollo en diversos entornos geográficos o lingüísticos; y c) finalmente, realizar un seguimiento periódico de la evolución del campo replicando las revisiones sistemáticas al menos cada quinquenio. En este último punto, se recomienda constituir un observatorio que anime la realización de estudios a lo largo y ancho de toda la matriz disciplinar, mediática y geográfica de la AD.

Compartir el saber siempre ha requerido transmitir pirámides de conocimientos que puedan ser contrastadas, validadas y reusadas en la discusión científica y ciudadana

Más allá de las conclusiones y recomendaciones relacionadas con la Alfin y la AD, esta investigación intenta también realizar una aportación metodológica combinando con rigor el enfoque de revisión sistemática con el análisis del contexto y las fases de investigación científica. Supone una propuesta innovadora, aunque inicial, que se puede utilizar en otros campos de investigación.

5. Referencias

El corpus documental estuvo compuesto por las obras cuyas referencias bibliográficas aparecen en la Bibliografía de color azul.

ACRL (2015). *Framework for information literacy for higher education*. Association of College and Research Libraries, Chicago, IL.

<http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>

ACRL (2000). *Information literacy standards for higher education*. Association of College and Research Libraries, Chicago, IL.

<http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf>

Appel, Stephen (2020). "Geospatial information literacy instruction: frameworks, competency, and threshold concepts". *Journal of map & geography libraries*, v. 15, n. 2-3, pp. 134-151.

<https://doi.org/10.1080/15420353.2020.1760175>

Bawden, David; Robinson, Lyn (2009). "The dark side of information: overload, anxiety and other paradoxes and pathologies". *Journal of information science*, v. 35, n. 2, pp. 180-191.

<https://doi.org/10.1177/0165551508095781>

Bent, Moira; Stubbings, Ruth (2011). *The Sconul seven pillars of information literacy core model for higher education*. London: Sconul.

<https://www.sconul.ac.uk/sites/default/files/documents/coremodel.pdf>

Boettger, Ryan; Lam, Chris; Palmer, Laura (2017). "Improving the data information literacies of technical communication undergraduates". In: *2017 IEEE International professional communication conference (ProComm)*.

<https://doi.org/10.1109/IPCC.2017.8013934>

Braun, Daniel; Huwer, Johannes (2022). "Computational literacy in science education: A systematic review". *Frontiers in education*, v. 7, 937048.

<https://doi.org/10.3389/educ.2022.937048>

Brock, Cynthia H.; Wiest, Lynda R.; Thraillkill, Laurie (2021). "Learning quantitative literacy: A sixth-grade disciplinary literacy unit". *The reading teacher*, v. 74, n. 6, pp. 733-746.

<https://doi.org/10.1002/trtr.2008>

Burress, Theresa (2022). "Data literacy practices of students conducting undergraduate research". *College & research libraries*, v. 83, n. 3, 434.

<https://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/24740>

Burress, Theresa; Mann, Emily; Neville, Tina (2020). "Exploring data literacy via a librarian-faculty learning community: A case study". *The journal of academic librarianship*, v. 46, n. 1, 102076.

<https://doi.org/10.1016/j.acalib.2019.102076>

Calma, Angelito (2013). "Fixing holes where the rain gets in problem areas in the development of generic skills in business". *Journal of international education in business*, v. 6, n. 1, pp. 35-50.

<https://doi.org/10.1108/18363261311314944>

Calzada-Prado, Javier; Marzal, Miguel-Ángel (2013). "Incorporating data literacy into information literacy programs: Core competencies and contents". *Libri*, v. 63, n. 2, pp. 123-134.

<https://doi.org/10.1515/libri-2013-0010>

Carlson, Jake R.; Fosmire, Michael; Miller, Chris; Sapp-Nelson, Megan (2011). "Determining data information literacy needs: A study of students and research faculty". *Libraries faculty and staff scholarship and research*, paper 23.

http://docs.lib.purdue.edu/lib_fsdocs/23

Carlson, Jake; Johnston, Lisa R. (2015). *Data information literacy: librarians, data, and the education of a new generation of researchers*. Purdue University Press.

https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1042&context=purduepress_ebooks

Carlson, Jake R.; Johnston, Lisa R.; Westra, Brian; Nichols, Mason (2013). "Developing an approach for data management education: A report from the data information literacy project". *International journal of digital curation*, v. 8, n. 1.

<https://doi.org/10.2218/ijdc.v8i1.254>

- Cerny, Michal** (2021). "Digital competences of students of library studies: Comparison of research results for 2018-2020". *Education sciences*, v. 11, n. 11.
<https://doi.org/10.3390/educsci11110729>
- Cheng, Qiong; López, Félix; Hadjixenofontos, Athina** (2019). "Integrating introductory data science into computer and information literacy through collaborative project-based learning". In: *2019 IEEE Frontiers in education conference (FIE)*.
<https://doi.org/10.1109/FIE43999.2019.9028683>
- Clarivate** (2023). *Web of Science journal evaluation process and selection criteria*.
<https://clarivate.com/products/scientific-and-academic-research/research-discovery-and-workflow-solutions/webofscience-platform/web-of-science-core-collection/editorial-selection-process/editorial-selection-process>
- Clement, Ryan; Blau, Amy; Abbaspour, Parvaneh; Gandour-Rood, Eli** (2017). "Team-based data management instruction at small liberal arts colleges". *IFLA Journal*, v. 43, n. 1, pp. 105-118.
<https://doi.org/10.1177/0340035216678239>
- Condon, Patricia B.; Pothier, Wendy-Girven** (2022). "Advancing data literacy: Mapping business data literacy competencies to the ACRL framework". *Journal of business & finance librarianship*, v. 27, n. 2, pp. 104-126.
<https://doi.org/10.1080/08963568.2022.2048168>
- Cook, Katherine; Çakırlar, Canan; Goddard, Timothy; DeMuth, Robert-Carl; Wells, Joshua** (2018). "Teaching open science: Published data and digital literacy in archaeology classrooms". *Advances in archaeological practice*, v. 6, n. 2, pp. 144-156.
<https://doi.org/10.1017/aap.2018.5>
- Cui, Ying; Chen, Fu; Lutsyk, Alina; Leighton Jacqueline P.; Cutumisu, Maria** (2023). "Data literacy assessments: a systematic literature review". *Assessment in education: Principles, policy*.
<https://doi.org/10.1080/0969594X.2023.2182737>
- Deja, Marek; Januszko-Szakiel, Aneta; Korycińska, Paloma; Deja, Paulina** (2021). "The impact of basic data literacy skills on work-related empowerment: The alumni perspective". *College & research libraries*, v. 82, n. 5, pp. 708-729.
<https://doi.org/10.5860/crl.82.5.708>
- Drobikova, Barbora; Jarolimkova, Adela; Soucek, Martin** (2018). "Data literacy among Charles University PhD students: Are they prepared for their research careers?". In: Kurbanoglu, Serap; Boustany, Joumana; Špiranec, Sonya; Grassian, Esther-S.; Mizrachi, Diane; Roy, Lorienne (eds.). *Information literacy in the workplace. ECIL 2017*. Communications in computer and information science, v. 810, pp. 169-179.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-74334-9_18
- Ferrari, Anusca; Punie, Yves; Brecko, Barbara** (2013). *DigComp: a framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf>
- Forbes** (2019). "How one woman is bridging the world's dataliteracy gap by educating the next generation". *Forbes marketplace*, September 11.
<https://www.forbes.com/sites/forbesmarketplace/2019/09/11/how-one-woman-is-bridging-theworlds-data-literacy-gap-by-educating-the-next-generation/?sh=64d078917998>
- Frank, Emily P.; Pharo, Nils** (2016). "Academic librarians in data information literacy instruction: A case study in meteorology". *College and research libraries*, v. 77, n. 4, pp. 536-552.
<https://doi.org/10.5860/crl.77.4.536>
- García-Marco, Francisco-Javier** (2011). "La pirámide de la información revisitada: enriqueciendo el modelo desde la ciencia cognitiva". *El profesional de la información*, v. 20, n. 1, pp. 11-24.
<https://doi.org/10.3145/epi.2011.ene.02>
- Garwood, Deborah A.; Poole, Alex H.** (2019). "Pedagogy and public-funded research: an exploratory study of skills in digital humanities projects". *Journal of documentation*, v. 73, n. 3, pp. 550-576.
<https://doi.org/10.1108/JD-06-2018-0094>
- Gascó-Hernández, Mila; Martin, Erika G.; Reggib, Luigi; Pyo, Sunyoung; Luna-Reyes, Luis F.** (2018). "Promoting the use of open government data: Cases of training and engagement". *Government information quarterly*, v. 35, n. 2, pp. 233-242.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.003>
- Ghodoosi, Bahareh; West, Tracey; Li, Qinyi; Torrisi-Steele, Geraldine; Dey, Sharmistha** (2023). "A systematic literature review of data literacy education". *Journal of business & finance librarianship*, v. 28, n. 2, pp. 112-127.
<https://doi.org/10.1080/08963568.2023.2171552>

- Goodman, Steven N.; Royal, Richard** (1988). "Evidence and scientific research". *American journal of public health*, v. 78, n. 12, pp. 1568-1574.
<https://10.2105/AJPH.78.12.1568>
- Hunt, Karen** (2004). "The challenges of integrating data literacy into the curriculum in an undergraduate institution". In: *IASSIST 2004 Conference*, Madison.
- Hunt, Karen** (2005). "The challenges of integrating data literacy into the curriculum in an undergraduate institution". *IASSIST quarterly*, v. 28, n. 2, pp. 12-16.
https://iassistquarterly.com/public/pdfs/iqvol282_3hunt.pdf
- Jeffries, Jon; Johnston, Lisa** (2013). "An e-learning approach to data information literacy education". In: *2013 ASEE annual conference (Atlanta)*.
<http://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6956/view>
- Jewell, Paul; Reading, Judy; Clarke, Melissa; Kippist, Louise** (2019). "Information skills for business acumen and employability: A competitive advantage for graduates in Western Sydney". *Journal of education for business*, v. 95, n. 2, pp. 88-105.
<https://doi.org/10.1080/08832323.2019.1610346>
- Joyner, Jessica-Lee; Parks, Samantha T.** (2023). "Scaffolding STEM literacy assignments to build greater competence in microbiology courses". *Journal of microbiology & biology education*, v. 24, n. 1, e00218-22.
<https://doi.org/10.1128/jmbe.00218-22>
- Kirkpatrick, Donald L.** (1959). "Techniques for evaluation training programs". *Journal of the American Society of Training Directors*, v. 13, pp. 21-26.
- Kläre, Christina; Jung, Kim-Sarah** (2019). "Data EDUcation an der UDE—Eine OER für bibliotheken". *Bibliothek forschung und praxis*, v. 43, n. 3, pp. 387-398.
<https://doi.org/10.1515/bfp-2019-2078>
- Koltay, Tibor** (2015). "Data literacy: in search of a name and identity". *Journal of documentation*, v. 71, n. 2, pp. 401-415.
<https://doi.org/10.1108/JD-02-2014-0026>
- Koltay, Tibor** (2016a). "Are you ready? Tasks and roles for academic libraries in supporting research 2.0". *New library world*, v. 117, n. 1-2, pp. 94-104.
<https://doi.org/10.1108/NLW-09-2015-0062>
- Koltay, Tibor** (2016b). "Data governance, data literacy and the management of data quality". *IFLA journal*, v. 42, n. 4, pp. 303-312.
<https://doi.org/10.1177/0340035216672238>
- Koltay, Tibor** (2017a). "Data literacy for researchers and data librarians". *Jolis*, v. 49, n. 1.
<https://doi.org/10.1177/0961000615616450>
- Koltay, Tibor** (2017b). "The bright side of information: ways of mitigating information overload". *Journal of documentation*, v. 73, n. 4.
<https://doi.org/10.1108/JD-09-2016-0107>
- Koltay, Tibor** (2023). "The width and depth of literacies for tackling the COVID-19 infodemic". *Journal of documentation*, v. 79, n. 2, pp. 269-280.
<https://doi.org/10.1108/JD-01-2022-0007>
- Lackie, Paula** (2004). "Helping students understand & use data: A discussion of the jargon and trends in 'Quantitative Literacy'". In: *IASSIST 2004 conference*, Madison.
<https://zenodo.org/record/3783345>
- Lin, Ruyi; Yang, Junfeng; Jiang, Feng; Li, Jiaping** (2023). "Does teacher's data literacy and digital teaching competence influence empowering students in the classroom? Evidence from China". *Education and information technologies*, v. 28, n. 2845-2867.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11274-3>
- Locke, Brandon T.** (2017). "Digital humanities pedagogy as essential liberal education: A framework for curriculum development". *Digital humanities quarterly*, v. 11, n. 3.
<http://digitalhumanities.org/dhq/vol/11/3/000303/000303.html>
- Mackey, Thomas P.; Jacobson, Trudi E.** (2014). *Metaliteracy: Reinventing information literacy to empower learners*. London: Facet. ISBN: 978 1 555709891
- Macy, Katherine V.; Coates, Heather L.** (2016). "Data information literacy instruction in business and public health: Comparative case studies". *IFLA journal*, v. 42, n. 4, pp. 313-327.
<https://doi.org/10.1177/0340035216673382>

- Manyika, James; Chui, Michael; Brown, Brad; Bughin, Jacques; Dobbs, Richard; Roxburgh, Charles; Hung-Byers, Angela** (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. New York: McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation.pdf>
- Marchy, Febrianna; Juandi, Dadang** (2023). "Student's statistical literacy skills (1980-2023): A systematic literature review with bibliometric analysis". *Journal of education and learning mathematics research*, v. 4, n. 1, pp. 31-45. <https://doi.org/10.37303/jelmar.v4i1.105>
- Martín-González, Yolanda; Iglesias-Rodríguez, Ana** (2021). "Data literacy: Design of a new training scenario for the university context". *Revista ibero-americana de ciência da informação*, v. 14, n. 1, pp. 318-330. <https://doi.org/10.26512/rici.v14.n1.2021.35521>
- Martín-González, Yolanda; Iglesias-Rodríguez, Ana** (2022). "Alfabetización en datos en las bibliotecas-CRAI españolas: Análisis descriptivo y propositivo". *Revista española de documentación científica*, v. 45, n. 2, e322. <https://doi.org/10.3989/redc.2022.2.1857>
- Marzal, Miguel-Ángel** (2020). "A taxonomic proposal for multiliteracies and their competences". *Profesional de la información*, v. 29, n. 4, e290435. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.jul.35>
- Marzal, Miguel-Ángel; Borges, Jussara** (2017). "Modelos evaluativos de metaliteracy y alfabetización en información como factores de excelencia académica". *Revista española de documentación científica*, v. 40, n. 3, e184-e184. <https://doi.org/10.3989/redc.2017.3.1410>
- Mason, Jon; Khan, Khalid-Ali; Smith, Sue-Erika** (2016). "Literate, numerate, and discriminate - Realigning 21st Century skills". In: *24th International conference on computers in education*. Mumbai, India. https://www.researchgate.net/publication/311413729_Literate_Numerate_and_Discriminate_-_Realigning_21st_Century_Skills
- Maybee, Clarence; Carlson, Jake; Slebodnik, Maribeth; Chapman, Bert** (2015). "'It's in the syllabus': Identifying information literacy and data information literacy opportunities using a grounded theory approach". *Journal of academic librarianship*, v. 41, n. 4, pp. 369-376. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2015.05.009>
- National Science Foundation. Cyberinfrastructure Council (2007). *Cyberinfrastructure vision for 21st Century discovery*. Arlington, VA: NSF 07-28. <https://www.nsf.gov/pubs/2007/nsf0728/nsf0728.pdf>
- Novak, Joseph D.; Gowin, D. Bob** (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 978 1 139173469
- O'Leary, Daniel E.** (2013). "Artificial intelligence and big data". *IEEE intelligent systems*, v. 28, n. 2, pp. 96-99. <https://doi.org/10.1109/MIS.2013.39>
- O'Neill, Stephanie-Arreguit** (2019). "Fomento de la alfabetización de datos en todos los ámbitos". *Aula abierta*, v. 48, n. 4, pp. 419-434. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.4.2019.419-434>
- Ophoff, Jana-Groß; Schladitz, Sandra; Lohrmann, Katrin; Wirtz, Markus-Antonius** (2014). "Evidenzorientierung in bildungswissenschaftlichen Studiengängen: Entwicklung eines Strukturmodells zur Forschungskompetenz [Evidence-orientation in educational science degree programs: Development of a structure model of Educational Research Literacy]". In: Bos, Wilfried; Drossel, Kerstin; Strietholt, Wolf (eds.). *Empirische Bildungsforschung und Evidenzbasierte Reformen im Bildungswesen*. Münster: Waxmann, pp. 251-276.
- Ophoff, Jana-Groß; Schladitz, Sandra; Wirtz, Markus-Antonius** (2017a). "Differences in research literacy in educational science depending on study program and university". In: *Proceedings of the HEAd'17. 3rd International conference on higher education advances*. https://www.researchgate.net/publication/349003895_Differences_in_Research_Literacy_in_Educational_Science_dependent_on_Study_Program_and_University
- Ophoff, Jana-Groß; Wolf, Raffaella; Schladitz, Sandra; Wirtz, Markus** (2017b). "Assessment of educational research literacy in higher education: Construct validation of the factorial structure of an assessment instrument comparing different treatments of omitted responses". *Journal for educational research online*, v. 9 n. 2, pp. 37-68. <https://doi.org/10.25656/01:14896>
- Page, Mathew J.; McKenzie, Joanne E.; Bossuyt, Patrick M.; Boutron, Isabelle; Hoffmann, Tammy C.; Mulrow, Cynthia D.; Shamseer, Larissa; Tetzlaff, Jennifer M.; Akl, Elie A.; Brennan, Sue E.; Chou, Roger; Glanville, Julie; Grimshaw, Jeremy M.; Hróbjartsson, Asbjorn; Lalu, Manoj M.; Li, Tianjing; Loder, Elizabeth; Mayo-Wilson, Evan; McDonald, Steve; McGuinness, Luke A.; Stewart, Lesley A.; Thomas, James; Tricco, Andrea C.; Welch, Vivian A.; Whiting, Penny; Moher, David** (2021). "The Prisma 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews". *The BMJ*, v. 372, n. 71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

- Phillips, Margaret; Jahanshahi, Mohammad-Reza** (2017). "Integrating data information literacy into a service-learning engineering design course". In: *2017 IEEE Frontiers in education conference (FIE)*.
<https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190689>
- Pinto, María; García-Marco, Francisco-Javier; Uribe-Tirado, Alejandro; Martínez-Osorio, Pilar** (2021) "Visibilidad de los servicios de alfabetización informacional de las bibliotecas universitarias españolas según sus webs: diseño y validación de un programa de autoevaluación". *Profesional de la información*, v. 30, n. 3.
<https://doi.org/10.3145/epi.2021.may.16>
- Porter, Josephine; McGrath, Robert; Costello, Amy** (2008). "Development of an evidence-based data skills curriculum for public health professionals". *American journal of health education*, v. 39, n. 5, pp. 314-317.
<https://doi.org/10.1080/19325037.2008.10599056>
- Pothier, Wendy-Girven; Condon, Patricia B.** (2019). "Towards data literacy competencies: Business students, workforce needs, and the role of the librarian". *Journal of business & finance librarianship*, v. 25, n. 1.
<https://doi.org/10.1080/08963568.2019.1680189>
- Rubach, Charlott; Lazarides, Rebecca** (2021). "Addressing 21st-century digital skills in schools. Development and validation of an instrument to measure teachers' basic ICT competence beliefs". *Computers in human behavior*, v. 118, 106636.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106636>
- Rutkowski, Andrzej; Williams, Stacey R.** (2020). "From an archive to a digital map edition: Introducing the spatial turn to an undergraduate writing course". *Journal of map & geography libraries*, v. 15, n. 2-3, pp. 221-238.
<https://doi.org/10.1080/15420353.2020.1755409>
- Sadioğlu, Ömür; İpek, Nigar; Derman, Meral-Taner** (2009). "Determining the information literacy skills of teacher candidates for the sustainability of quality in education". *Procedia. Social and behavioral sciences*, v. 1, n. 1, pp. 1455-1459.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.256>
- Schneider, René** (2013). "Research data literacy". In: Kurbanoglu, Serap; Grassian, Esther; Mizrachi, Diane; Catts, Ralph; Špiranec, Sonya (eds.). *Worldwide commonalities and challenges in information literacy research and practice. ECIL 2013. Communications in computer and information science*, v. 397, pp. 134-140.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-03919-0_16
- Sheriff, Naseema; Sevukan, Rathinam** (2023). "Exploration of data literacy research using a network of cluster mapping approach". *Journal of scientometric research*, v. 12, n. 1, pp. 130-143.
<https://doi.org/10.5530/jscires.12.1.002>
- Shields, Milo** (2005). "Information literacy, statistical literacy, data literacy". *IASSIST quarterly*, v. 28, n. 2-3, pp. 6-11.
<https://doi.org/10.29173/iq790>
- Shorish, Yasmeen** (2015). "Data information literacy and undergraduates: A critical competency". *College & undergraduate libraries*, v. 22, n. 1, pp. 97-106.
<https://doi.org/10.1080/10691316.2015.1001246>
- Smolnikova, Marketa** (2020). "Next step: Data literacy measurement". In: *Proceedings of the 12th International joint conference on knowledge discovery, knowledge engineering and knowledge management (IC3K 2020) - KMIS*, v. 3, pp. 234-240.
<https://doi.org/10.5220/0010146402340240>
- Šorgo, Andrej** (2018). "Information, data and statistical literacy as foundations stones of project-based education". In: Martin Rusek; Karel Vojíš (eds.). *Project-based education in science education: empirical texts XV*, pp. 12-20.
https://www.academia.edu/41374681/PROJECT_BASED_EDUCATION_IN_SCIENCE_EDUCATION_EMPIRICAL_TEXTS_XV
- Špiranec, Sonya; Kos, Denis; George, Michael** (2019). "Searching for critical dimensions in data literacy". *Information research*, v. 4, n. 4.
<https://informationr.net/ir/24-4/colis/colis1922.html>
- Stark, Emily; Kintz, Sedona; Pectorious, Chloe; Teriba, Akorede** (2018). "Assessment for learning: using programmatic assessment requirements as an opportunity to develop information literacy and data skills in undergraduate students". *Assessment & evaluation in higher education*, v. 43, n. 7, pp. 1061-1068.
<https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1432029>
- Stephenson, Elizabeth; Caravello, Patti-Schifter** (2007). "Incorporating data literacy into undergraduate information literacy programs in the social sciences: A pilot project". *Information literacy programs*, v. 35, n. 4, pp. 525-540.
<https://doi.org/10.1108/00907320710838354>

- Tedre, Matti; Vartiainen, Henriikka; Kahila, Juho; Toivonen, Tapani; Jormanainen, Ilkka; Valtonen, Teemu** (2020). "Machine learning introduces new perspectives to data agency in K–12 computing education". In: *2020 IEEE Frontiers in education conference (FIE)*.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9274138>
- Tiro, Muhammad-Arif** (2018). "National movement for statistical literacy in Indonesia: An idea". *Journal of physics: Conference series*, v. 1028, 012216.
<http://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012216>
- Valverde-Berrocoso, Jesús; González-Fernández, Alberto; Acevedo-Borrega, Jesús** (2022). "Desinformación y multialfabetización: Una revisión sistemática de la literatura". *Comunicar*, v. 70, pp. 97-110.
<https://doi.org/10.3916/C70-2022-08>
- Vanhoof, Jan; Mahieu, Paul** (2013). "Local knowledge brokerage for data-driven policy and practice in education". *Policy futures in education*, v. 11, n. 2, pp. 185-199.
<https://doi.org/10.2304/pfie.2013.11.2.185>
- Vanhoof, Jan; Verhaeghe, Goedele; Verhaeghe, Jean-Pierre; Valcke, Martin; Van-Petegem, Peter** (2011). "The influence of competences and support on school performance feedback use". *Educational studies*, v. 37, n. 2, pp. 141-154.
<https://doi.org/10.1080/03055698.2010.482771>
- Verbakel, Ellen; Grootveld, Marjan** (2016). "'Essentials 4 data support': Five years' experience with data management training". *IFLA journal*, v. 42, n. 4, pp. 278-283.
<https://doi.org/10.1177/0340035216674027>
- Verdi, Ugo** (2023). "Quelle(s) réponse(s) à l'enjeu d'acculturation aux données?: Un état de l'art des caractéristiques de la data literacy". *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, v. 26.
<https://doi.org/10.4000/rfsic.14589>
- Verhaeghe, Goedele; Vanhoof, Jan; Valcke, Martin; Van-Petegem, Peter** (2011). "Effects of support by school performance feedback use". *Pedagogische studien*, v. 88, n. 2, pp. 90-106.
<http://hdl.handle.net/1854/LU-1109688>
- Vuorikari, Riina; Punie, Yves; Carretero-Gómez, Stephanie; Van-Den-Brande, Godelieve** (2016). *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: The conceptual reference model. EUR 27948 EN*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, JRC101254.
<https://doi.org/10.2791/607218>
- Wang, Bing; Wu, Chao; Huang, Lang** (2019). "Data literacy for safety professionals in safety management: A theoretical perspective on basic questions and answers". *Safety science*, v. 117, pp. 15-22.
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.04.002>
- Weber, Carolyn** (2017). "Microgreen farming and nutrition: A discovery-based laboratory module to cultivate biological and information literacy in undergraduates". *The American biology teacher*, v. 79, pp. 375-386.
<https://doi.org/10.1525/abt.2017.79.5.375>
- Widener, Jeffrey M.; Reese, Jacquelyn-Slater** (2016). "Mapping an American college town: integrating archival resources and research in an introductory GIS course". *Journal of map & geography libraries*, v. 12, n. 3, pp. 238-257.
<https://doi.org/10.1080/15420353.2016.1195783>
- Wiorogórska, Zuzanna; Leńniewski, Jędrzej; Rozkosz, Ewa** (2018). "Data literacy and research data management in two top universities in Poland. Raising awareness". In: Kurbanoglu, Serap; Boustany, Joumana; Špiranec, Sonya; Grassian, Esther S.; Mizrachi, Diane; Roy, Lorie (eds.). *Information literacy in the workplace. ECIL 2017. Communications in computer and information science*, v. 810, pp. 205-214.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-74334-9_22
- Zhang, Li; Eichmann-Kalwara, Nickoal** (2019). "Mapping the scholarly literature found in Scopus on research data management: A bibliometric and data visualization approach". *Journal of librarianship and scholarly communication*, n. 7, eP2226.
<https://doi.org/10.7710/2162-3309.2266>
- Zorica, Mihaela-Banek; Kindzic, Rajna-Sosic** (2019). "Do we need (digital) archeology literacy?". In: *Information literacy in everyday life: 6th European conference ECIL 2018. Communications in computer and information science*, v. 989, pp. 221-230.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-13472-3_21

6. Apéndices

Apéndice 1. Ficha de recogida de datos

0. Referencia bibliográfica del artículo

1. Caracterización global

- 1.1. Evolución de AD en el marco de Alfin
 - a. Especialidad
 - b. Año
- 1.2. Autoría (ámbito disciplinar/profesional, nacionalidad, productividad)
 - a. Autor
 - b. Disciplina
 - c. Año

2. Marcos de la investigación

2.1. Definiciones

- a. Autor
- b. Año
- c. Definición

2.2. Relaciones disciplinares en el campo de las alfabetizaciones: alfabetizaciones relacionadas

- a. Macro categoría
 - i. General
 - ii. Alfin
 - iii. Especial
 - iv. Integrada
- b. Tipo
- c. Año

2.3. Marcos, teorías y modelos de referencia

- a. Designación
- b. Responsable
- c. Año
- d. Tipo
 - i. Marcos de investigación (perspectivas, teorías y modelos)
 - ii. Marcos legales y de gestión educativos (modelos de competencias, planes de estudio, cursos, modelos de evaluación)

2.4. Evidencias y lagunas

- a. Tipo
- b. Año
- c. Cita literal

3. Objetivos de investigación

3.1. Objetivos

- a. Tipos
 - i. Relevancia
 - ii. Conceptualización
 - iii. Marco de competencias
 - iv. Aplicación
 - v. Evaluación
- b. Temática
- c. Autor
- d. Año

3.2. Objeto

- a. Disciplina de aplicación
- b. Año

4. Metodología

- a. Tipos de estudio
 - i. Disciplinar/Interdisciplinar
 - ii. Aplicado
 - iii. Experimental
 - iv. Exploratorio
 - v. Teórico

- b. Métodos
 - i. Comparativo
 - ii. Descriptivo
 - iii. Estudio de casos
 - iv. Evaluativo
 - v. Experimental
 - vi. Exploratorio
 - vii. Revisión de la bibliografía
 - c. Técnicas
 - i. Análisis cualitativo (de contenido, panel de expertos...)
 - ii. Análisis cuantitativo (descriptivo, inferencial)
 - iii. Recopilación de datos cualitativos (entrevistas, estudio de caso, focus group, Delphi...)
 - iv. Recopilación de datos cuantitativos (test, cuestionarios, rúbricas...)
 - d. Fuentes
 - i. Artículos de revista
 - ii. Bases de datos especializadas
 - iii. Estándares nacionales e internacionales
 - iv. Framework *ACRL*
 - v. Fuentes institucionales
 - vi. Páginas webs
 - vii. Panel de expertos
 - viii. Syllabus
 - e. Herramientas
 - i. Encuestas
 - ii. Plantillas
 - iii. Programas asistidos por ordenador
 - iv. Programas de visualización de información
 - v. Rúbricas
 - vi. Test
 - f. Año
5. Afirmaciones de conocimiento (resultados, conclusiones y recomendaciones)
- a. Tipo de afirmación de conocimiento
 - i. Resultado: derivado de la metodología utilizada
 - ii. Conclusión: en relación con el estado de la cuestión
 - iii. Recomendación: en relación con el contexto de acción
 - b. Objetivo correspondiente
 - c. Descripción básica
 - d. Aportación
 - e. Autor
 - f. Año

Apéndice 2. Corpus documental

El corpus documental estuvo compuesto por las obras cuyas referencias bibliográficas aparecen en el apartado 5. Referencias de color azul.



SEDIC

Rediseñando lo que somos
para renovar lo que hacemos

<https://www.sedic.es>
<https://intranetsedic.es>
<https://formacionsedic.online>
c/Gargantilla 13, local 24 Madrid 28005
+34 639 186 570 | +34 91 593 40 59
sedic@sedic.es



<https://twitter.com/SEDIC20>



<https://www.facebook.com/AsociacionSEDIC>



<https://www.linkedin.com/company/sedic/>



<https://www.instagram.com/sedicasociacion/>