

Alfabetización en datos: fundamentos, competencias y aplicaciones prácticas

Yolanda Martín González
Ana Iglesias Rodríguez (coords.)



ALFABETIZACIÓN EN DATOS: FUNDAMENTOS, COMPETENCIAS Y APLICACIONES PRÁCTICAS



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los

derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.

ALFABETIZACIÓN EN DATOS: FUNDAMENTOS, COMPETENCIAS Y APLICACIONES PRÁCTICAS

Yolanda Martín González
Ana Iglesias Rodríguez
(coords.)



Consulte nuestra página web: **www.sintesis.com**
En ella encontrará el catálogo completo y comentado

Proyecto PID2020-116233RB-100 financiado por



Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

© Yolanda Martín González
Ana Iglesias Rodríguez (coords.)

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono: 91 593 20 98
www.sintesis.com

ISBN: 979-13-7055-019-6
Depósito Legal: M. 24.046-2026

Impreso en España - Printed in Spain

Índice

Relación de autores	9
 1. Alfabetización en datos: una revisión sistemática de la literatura.....	13
<i>José Carlos Toro Pascual, Yolanda Martín González, Azucena Hernández Martín, Ana Iglesias Rodríguez, Crispulo Travieso Rodríguez, Josefa Gallego Lorenzo</i>	
1.1. La alfabetización en datos como competencia emergente en educación	13
1.2. Método.....	16
1.3. Resultados.....	20
1.4. Discusión y conclusiones	27
1.5. Referencias bibliográficas	30
 2. De la detección de necesidades al referencial de competencias en alfabetización de datos: el modelo ALFADATAUniv.....	35
<i>José Carlos Toro Pascual, Josefa Gallego Lorenzo, Ana Iglesias Rodríguez</i>	
2.1. Fundamentación del modelo ALFADATAUniv.....	35
2.2. Revisión de marcos de competencias previos en alfabetización en datos	36
2.3. Metodología de elaboración del referencial ALFADATAUniv.....	38
2.3.1. Diseño del estudio e instrumento	39
2.3.2. Participantes y contexto	40
2.3.3. Procedimiento de análisis y derivación del referencial de com- petencias.....	40
2.4. Referencial de competencias en alfabetización en datos (propuesta ALFADATAUniv)	41

2.4.1. Estructura general del marco de competencias	42
2.4.2. Áreas y competencias del referencial ALFADATAUniv.....	43
2.5. Discusión	50
2.6. Conclusiones.....	52
2.7. Referencias bibliográficas	53
 3. <i>Análisis y propuestas formativas en alfabetización en datos para el ámbito de las ciencias sociales</i>	 55
<i>Azucena Hernández Martín, Crispulo Travieso Rodríguez, Yolanda Martín González</i>	
3.1. Prácticas formativas en alfabetización en datos.....	55
3.1.1. Principales hallazgos del estudio sobre prácticas formativas en alfabetización en datos	56
3.2. Un escenario de formación en alfabetización en datos para los docentes universitarios de ciencias sociales	59
3.2.1. Objetivos de la formación en alfabetización en datos para el profesorado de ciencias sociales	60
3.2.2. Metodología de trabajo.....	61
3.2.3. Estructura de contenidos y cronograma orientativo	62
3.2.4. Evaluación.....	64
3.3. Estrategias para la integración transversal de la alfabetización en datos en el currículo académico	64
3.3.1. Objetivos.....	65
3.3.2. Ámbitos y contenidos de aprendizaje.....	66
3.3.3. Metodología docente.....	67
3.3.4. Estrategias didácticas y tipología de actividades.....	68
3.3.5. Evaluación.....	69
3.4. Referencias bibliográficas	70
 4. <i>Fuentes para la confiabilidad de los datos</i>	 71
<i>Josefa Gallego Lorenzo</i>	
4.1. La confiabilidad de los datos	71
4.2. Criterios para seleccionar y evaluar la calidad de los datos.....	73
4.3. Fuentes confiables de datos: datos abiertos y datos de investigación.....	78
4.4. Repositorios de datos abiertos	80
4.5. Portales de datos abiertos	82
4.6. Portales de datos abiertos de universidades.....	83
4.7. Repositorios institucionales de datos en universidades	83
4.8. Referencias bibliográficas	85

5. Visualización y representación gráfica de datos.....	89
<i>José Carlos Toro Pascual</i>	
5.1. La visualización y representación gráfica de datos	89
5.2. Importancia y beneficios de la visualización gráfica de datos.....	91
5.3. Necesidades y características en un proceso de visualización	92
5.4. Tipos de gráficos y formatos de visualización	92
5.5. Tipos de <i>softwares</i> o plataformas de servicios generadores de gráficos	94
5.6. Fases de creación de una visualización de datos.....	95
5.7. Errores que evitar	96
5.8. Bases de datos de imágenes y utilidades gráficas.....	98
5.9. Referencias bibliográficas	99
 6. El ciclo de vida de los datos de investigación: fundamentos y estrategias para su gestión.....	 101
<i>Yolanda Martín González, Ana Iglesias Rodríguez</i>	
6.1. Los datos de investigación en el contexto de la ciencia abierta	101
6.2. La gestión de datos de investigación.....	104
6.3. Planificación de la gestión de datos: el plan de gestión de datos.....	109
6.3.1. Concepto y rasgos operativos del plan de gestión de datos	109
6.3.2. Funciones del plan de gestión de datos durante el desarrollo del proyecto	110
6.3.3. Razones para elaborar el plan de gestión de datos desde el inicio y mantenerlo actualizado	111
6.3.4. Requisitos actuales de agencias financiadoras y marcos de cumplimiento	112
6.4. Referencias bibliográficas	113
 7. Reutilización de datos: del sector público a la investigación científica	 117
<i>Ana Iglesias Rodríguez, Yolanda Martín González</i>	
7.1. Reutilización de datos e información: alcance y sentido en el contexto actual.....	117
7.2. Marco normativo europeo y español sobre reutilización: de los datos abiertos al acceso regulado.....	118
7.2.1. Unión Europea: obligaciones de apertura, conjuntos de alto valor y reutilización con garantías	119
7.2.2. España: régimen básico, desarrollo reglamentario y actualización por transposición.....	120
7.3. El ecosistema de datos abiertos: tipologías y ámbitos de reutilización....	121

7.3.1. Apertura y reutilización de datos del sector público	124
7.3.2. Apertura y reutilización de datos científicos.....	126
7.4. Principios y estándares para la citación de datos	129
7.5. Referencias bibliográficas	130
8. <i>La protección de datos personales, académicos y de investigación</i>.....	133
<i>Crispulo Travieso Rodríguez, Azucena Hernández Martín</i>	
8.1. El contexto actual de protección de datos	133
8.2. Los datos personales en el ecosistema legal español.....	134
8.3. Los derechos del ciudadano a la protección de datos y su ejercitación ..	137
8.4. La protección de datos de carácter personal en el ámbito docente uni- versitario	140
8.5. La protección en la gestión de datos científicos.....	142
8.6. Referencias bibliográficas	147

2

De la detección de necesidades al referencial de competencias en alfabetización de datos: el modelo ALFADATAUniv

*José Carlos Toro Pascual
Josefa Gallego Lorenzo
Ana Iglesias Rodríguez*

2.1. Fundamentación del modelo ALFADATAUniv

En la sociedad contemporánea, dominada por la información digital y los constantes avances tecnológicos, los datos se hacen omnipresentes en todos los procesos de nuestra vida pública y privada, y son un importante recurso estratégico que influye en la toma de decisiones. Fomentar la alfabetización en datos en todos los campos requiere reconocer su valor en todos los niveles de la sociedad (Arreguit O'Neil, 2019). Por ello, es necesario garantizar que la ciudadanía adquiera competencias que le permitan comprender, interpretar, comunicar y utilizar los datos de forma eficaz y responsable en el trabajo, la educación y a lo largo de la vida. Cada vez es más necesario educar a la ciudadanía en la lectura, la comprensión y el análisis de los datos (Raffaghelli y Stewart, 2020). Por eso, la alfabetización en datos se ha convertido en un poderoso instrumento de referencia para la toma de decisiones en todas las áreas del conocimiento, que incluye habilidades técnicas, capacidades cognitivas, éticas y sociales (Bhargava y D'Ignazio, 2015; Koltay, 2015). Esto significa que la alfabetización en datos va más allá de la capacidad que tiene una per-

sona para leer y comprender el significado de los datos de manera efectiva para tomar decisiones. Por tanto, un individuo alfabetizado en datos debe ser capaz de buscar, localizar, identificar, filtrar y comunicar de manera crítica los datos y disponer de habilidades cognitivas para interpretar, analizar y transformar datos en conocimiento útil, entenderlos, afrontarlos y utilizarlos de forma responsable y ética (Gallego Lorenzo *et al.*, 2025; Martín González e Iglesias Rodríguez, 2021), de tal forma que los ciudadanos puedan comprender y cuestionar los mecanismos de vigilancia y control de las sociedades contemporáneas (Martínez, 2025).

El sector educativo también ha sufrido importantes transformaciones digitales debido al incremento tecnológico y la datificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, gestión educativa y formación profesional (Yáñez Izquierdo *et al.*, 2025). Asimismo, las universidades tienen la responsabilidad de formar ciudadanos críticos capaces de participar en la toma de decisiones y comunicación de datos.

La alfabetización en datos se consolida como una competencia clave para la formación integral en el ámbito educativo del siglo XXI, además de ser un sector emergente dentro de la alfabetización digital (Raffaghelli, 2020; Martínez, 2025). Por ello, es necesario que los docentes estén bien capacitados en alfabetización en datos para que puedan utilizar una amplia variedad de herramientas y técnicas y posean las competencias necesarias en materia de conocimientos y habilidades y las incorporen en su proceso de enseñanza-aprendizaje (Unión Europea, 2022). Además, también es responsabilidad de los docentes universitarios preparar a los estudiantes para la futura vida profesional y ciudadana y dotarles de habilidades técnicas que les permitan afrontar los nuevos retos de la vida digital y adaptarse a sus exigencias de una manera consciente y éticamente correcta (Schüller, 2022).

2.2. Revisión de marcos de competencias previos en alfabetización en datos

Este apartado revisa algunos de los principales marcos nacionales e internacionales relacionados con la alfabetización en datos en el ámbito educativo universitario. La alfabetización en datos se apoya en la competencia digital como dimensión transversal de la práctica docente (Castañeda *et al.*, 2024). Esta formación debe abordar la búsqueda y selección de datos, la creación y modificación de contenidos educativos en entornos digitales, respetando los derechos de autor, y además, disponer de habilidades en el uso de los datos

para su protección, gestión y explotación de forma segura y ética y su incorporación en contextos formativos (Vuorikari *et al.*, 2022). Entre las iniciativas recogidas destacan las que se citan a continuación.

El Marco Europeo de Competencias Digitales (Carretero *et al.*, 2017) incorporó la alfabetización informacional y de datos como área fundamental, reconociendo que el manejo competente de datos es el prerrequisito necesario para el ejercicio efectivo de las demás competencias digitales (Martínez, 2025); entre sus actualizaciones clave, el DigComp 2.2 integra la información y la alfabetización en datos en su primera área temática, abarcando tanto habilidades instrumentales de búsqueda y gestión de datos como cognitivas y analíticas de evaluación crítica e integridad de los datos en entornos digitales (Vuorikari *et al.*, 2022); y, por otro lado, aborda el tema de la interacción de la ciudadanía con las nuevas y emergentes tecnologías, impulsadas por la inteligencia artificial (IA) y el uso de los datos. En la nueva y reciente versión del DigComp, el DigComp 3.0, la alfabetización en datos asume un rol más explícito, redefine las competencias digitales e integra la IA de forma transversal en todas las áreas, reforzando la dimensión ética, la privacidad y ciberseguridad, y el bienestar e impacto ambiental. Su objetivo, más que usar las herramientas, es comprender las implicaciones y riesgos de la dependencia de herramientas automáticas sin pensamiento crítico ni valoración contra la desinformación de manera crítica y activa (Cosgrove y Cachia, 2025).

El Marco DALI, Alfabetización en Datos para la Ciudadanía (*Data Literacy for Citizenship*), desarrollado en el contexto de un proyecto europeo Erasmus+, describe las competencias que caracterizan a un ciudadano alfabetizado en datos y analiza cómo las personas adultas utilizan y se comprometen con los datos en su vida cotidiana como ciudadanos responsables (Castañeda *et al.*, 2024, pp. 290-291). El marco DALI organiza la alfabetización en datos en torno a cuatro dimensiones:

1. Comprender o entender los datos.
2. Actuar sobre los datos.
3. Comprometerse a través de los datos.
4. Ética y privacidad, como área transversal a los tres anteriores, que busca empoderar a la ciudadanía en general frente a la “sociedad datificada” (Castañeda *et al.*, 2024).

El Modelo DaLi (*Data Literacy Initiative*), diseñado por la Universidad de Ciencias Aplicadas de Colonia, ha elaborado un modelo de competencias para impulsar la alfabetización en datos en el ámbito universitario y en la

investigación. Se articula en torno a siete áreas esenciales relacionadas con el ciclo de la vida de los datos: establecer una cultura de datos, proveer datos, gestionar datos, analizar datos, evaluar datos, interpretar datos y publicar datos (Echetenbruck *et al.*, 2025). Este modelo transforma la alfabetización en datos en una competencia transversal y subraya que la alfabetización en datos no se reduce a la mera recopilación y análisis de la información, sino que engloba la creación de una cultura institucional y social (cultura de datos) hasta el impacto público (publicación) promoviendo el uso ético y responsable de los datos. Asimismo, reconoce que las competencias no son uniformes entre disciplinas y que es necesario un enfoque interdisciplinar para adaptarlas a los distintos ámbitos del conocimiento.

El modelo *Data Literacy for Teaching* (DLFT), de Mandinach y Gummer (2016), define la alfabetización en datos como la capacidad para transformar la información en conocimiento práctico y estrategias de enseñanza. Este modelo se estructura en cinco fases: identificar un problema, recoger los datos pertinentes, analizarlos, interpretar los resultados y evaluar el impacto de las decisiones basadas en datos. Facilita la integración de la práctica docente y refuerza la importancia de la alfabetización en datos como un proceso de aprendizaje continuo (Sandoval-Ríos *et al.*, 2025).

Finalmente, el Marco de Alfabetización de Datos e IA (*Framework for Data and AI Literacy*), de Schüller (2022), tiene como principal objetivo integrar la alfabetización en datos y la inteligencia artificial como una competencia transdisciplinar del siglo XXI. La autora la define como “la capacidad de generar, procesar, analizar y presentar información significativa a partir de los datos, así como desarrollar, utilizar y aplicar inteligencia artificial (IA) y herramientas algorítmicas y estrategias relacionadas con el fin de orientar procesos de toma de decisiones informados, optimizados y contextualmente relevantes” (p. 488). Dicha norma servirá de referencia para los programas de alfabetización en datos e IA, tanto en la formación académica, la formación extracurricular y profesional como en el aprendizaje continuo y permanente. Los datos desempeñan un papel cada vez más importante en todos los ámbitos y son el punto de partida para la creación de conocimiento y valor como base para tomar las mejores decisiones (Schüller, 2022).

2.3. Metodología de elaboración del referencial ALFADATAUniv

La elaboración del referencial de competencias ALFADATAUniv se planteó como un proceso de diseño basado en evidencias, con una doble finalidad:

- a) Describir el estado de la alfabetización en datos del profesorado universitario de ciencias sociales en España, y
- b) traducir ese diagnóstico en una propuesta estructurada de competencias, con descriptores operativos que faciliten su incorporación a planes formativos y estrategias institucionales.

Este tipo de aproximación es coherente con la literatura reciente sobre alfabetización en datos, que insiste en que los marcos competenciales resultan más transferibles cuando se construyen conectando estándares generales con prácticas y necesidades situadas en contextos profesionales concretos (Papa-mitsiou *et al.*, 2021; Ghodoosi *et al.*, 2023).

2.3.1. Diseño del estudio e instrumento

La base empírica del referencial proviene del Cuestionario de Detección de Necesidades Formativas en Alfabetización en Datos (AlfaData), desarrollado por un grupo de investigadores en el marco del proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (PID2020-116233RB-100), “Alfabetización en datos: detección de necesidades, diseño de escenarios formativos en abierto y elaboración de un referencial de competencias”, y estructurado en cuatro dimensiones (bloques temáticos):

1. Competencias en AlfaData (CAD).
2. Formación en AlfaData (FAD).
3. Incorporación a la práctica docente (IPD).
4. Necesidades formativas en AlfaData (NFA).

Cada dimensión integra subdimensiones e ítems que permiten aproximar, de manera complementaria, competencias percibidas, experiencias, transferencia a la docencia y expectativas/demandas de capacitación.

Desde una perspectiva psicométrica, el instrumento se apoya en una estructura teórica explícita y, en la muestra analizada, presenta niveles adecuados de consistencia interna. La fiabilidad por dimensiones, estimada mediante el alfa de Cronbach, se sitúa entre 0,78 y 0,88, y las correlaciones intraclases se mantienen en rangos igualmente consistentes, lo que permite construir puntuaciones dimensionales e interpretarlas de forma comparada. Asimismo, la validez de constructo se examinó mediante análisis factorial confirmatorio (AFC) sobre el modelo de dimensiones y subdimensiones, observándose cargas estandarizadas elevadas en la mayoría de los componentes del modelo.

2.3.2. Participantes y contexto

La base empírica del referencial se apoya en una muestra compuesta por 706 docentes de ciencias sociales, procedentes de 42 universidades españolas, lo que permite disponer de un diagnóstico con amplitud institucional. La participación se distribuye entre múltiples centros, con mayor presencia relativa de algunas universidades, entre ellas la Universidad de València (6,9 %), la Universitat de Barcelona (5,4 %), la Universidad de Granada (5,4 %), la Universidad Rey Juan Carlos (5,1 %) y la Universidad de Salamanca (4,8 %). Este reparto contribuye a reducir sesgos derivados de una concentración excesiva en una única institución y refuerza la diversidad de situaciones docentes que el referencial pretende contemplar.

En cuanto a las variables sociodemográficas, la muestra presenta una mayor proporción de mujeres (52,6 %) que de hombres (45,7 %), con un porcentaje residual de respuestas en otras opciones. La distribución por edad se concentra en franjas medias. El tramo de 46-55 años representa el 38,2 % y el de 56-65 años alcanza el 25,6 %, lo que sitúa el perfil mayoritario en etapas de consolidación profesional. La experiencia docente se organiza en cuatro tramos, con un peso destacado del grupo de 21-30 años de docencia (29,2 %), seguido de los restantes intervalos, lo que permite analizar necesidades formativas no solo desde la perspectiva de perfiles iniciales, sino también desde trayectorias docentes largas.

En conjunto, estas características describen un contexto de participación amplio y heterogéneo, que favorece interpretar el referencial ALFADATAUniv como una propuesta vinculada a perfiles reales del profesorado universitario de Ciencias Sociales y a condiciones habituales de práctica docente en el sistema universitario español.

2.3.3. Procedimiento de análisis y derivación del referencial de competencias

La derivación del referencial ALFADATAUniv se articuló mediante un procedimiento analítico orientado a traducir la información recogida en el cuestionario en una propuesta de competencias estructurada, coherente y utilizable. El punto de partida consistió en consolidar puntuaciones por dimensiones y subdimensiones a partir de los promedios de los ítems con escala tipo Likert. Este tratamiento permitió comparar el comportamiento de los bloques y localizar, con mayor claridad, áreas en las que se observa una distancia significativa entre la necesidad percibida y la formación recibida o la incorporación a la práctica.

A continuación, el análisis se centró en la identificación de patrones interpretables dentro de las subdimensiones. Se revisaron, entre otros aspectos, la formación declarada, el conocimiento y uso de fuentes de datos, la frecuencia de empleo de herramientas y la relevancia atribuida a competencias de carácter funcional o transversal. Este examen facilitó distinguir componentes competenciales que requieren formulaciones más específicas –por ejemplo, en relación con la localización y evaluación de fuentes, la documentación y organización de datos o la interpretación crítica– y, al mismo tiempo, reconocer ámbitos en los que resulta pertinente proponer descriptores graduados que reflejen progresión en el desempeño.

El tercer componente del procedimiento consistió en asegurar la coherencia conceptual del referencial con marcos contemporáneos ampliamente utilizados, con el objetivo de favorecer su interoperabilidad y su transferencia a contextos formativos universitarios. En este punto, el marco europeo DigComp 2.2 resultó especialmente útil, ya que su área de “información y alfabetización de datos” ofrece un vocabulario consolidado y ejemplos actuales para expresar competencias observables, además de una lógica de progresión que permite formular indicadores de desempeño sin reducir la alfabetización en datos a una destreza exclusivamente instrumental (Vuorikari *et al.*, 2022; Van Audenhove *et al.*, 2024; Campal, 2015). Al mismo tiempo, la construcción del referencial incorporó aportaciones recientes que subrayan dimensiones cívicas, críticas y éticas de la alfabetización en datos, particularmente relevantes en ciencias sociales y en una docencia orientada a la toma de decisiones informada (Schüller, 2022; Castañeda *et al.*, 2024).

Como resultado, el referencial se configura como una propuesta que vincula evidencias empíricas procedentes del cuestionario con un marco conceptual compatible con estándares actuales. Esta combinación permite ofrecer una estructura aplicable a la planificación formativa y a procesos de autoevaluación, en línea con recomendaciones recientes sobre alfabetización en datos en contextos educativos, que insisten en integrar capacidades técnicas con comprensión contextual, criterio crítico y responsabilidad en el uso de datos (Ghodoosi *et al.*, 2023).

2.4. Referencial de competencias en alfabetización en datos (propuesta ALFADATAUniv)

Como se ha argumentado en los apartados anteriores, la alfabetización en datos constituye una competencia clave en la educación superior y adquiere una relevancia particular en las ciencias sociales, donde el trabajo con infor-

mación empírica, indicadores, evidencias y representaciones de la realidad social forma parte habitual de la docencia, la investigación y la transferencia. Sin embargo, el análisis realizado en este estudio muestra que esa relevancia no se traduce todavía en una formación suficiente ni en una integración consolidada en la práctica docente. En la muestra analizada, la necesidad formativa en alfabetización en datos alcanza la puntuación media más elevada (4,03), mientras que la formación recibida presenta la más baja (2,82); entre ambos polos se sitúan la competencia percibida (3,66) y la incorporación a la práctica docente (3,30). Además, una proporción muy significativa del profesorado valora su formación como insuficiente o nula (69,2 %). Estos resultados dibujan un escenario en el que el profesorado reconoce la importancia de la alfabetización en datos, pero no dispone de suficientes apoyos formativos para llevarla a la práctica docente.

A partir de este diagnóstico, el referencial ALFADATAUniv se plantea como una propuesta definida para el profesorado universitario de Ciencias Sociales en España. No pretende reproducir simplemente un marco previo. Para ello, su diseño se apoya, de forma complementaria, en tres referentes principales. En primer lugar, en la estructura formal de DigComp 2.2, que organiza la competencia digital en áreas y competencias y ofrece ejemplos actualizados de conocimientos, habilidades y actitudes, con especial interés para el ámbito de la información y la alfabetización en datos (Vuorikari *et al.*, 2022). En segundo lugar, en el marco DALI, donde la ética y la privacidad del uso de los datos toman una especial importancia en el modelo (Castañeda *et al.*, 2024). En tercer lugar, planteamientos como el de Schüller o el marco HFD, que insisten en integrar conocimientos, habilidades y valores a lo largo del proceso de creación de valor y toma de decisiones durante el trabajo con datos (Schüller, 2020, 2022).

Desde este enfoque, la propuesta de ALFADATAUniv no se concibe como una guía puramente técnica, sino como un referencial aplicado que estructura las competencias que el profesorado necesita para comprender, localizar, evaluar, gestionar, utilizar y comunicar datos con rigor académico, sentido crítico, ética, atención a la legalidad aplicable y finalidad pedagógica. Sobre esta base, el apartado siguiente presenta la estructura general del referencial con las áreas que lo integran.

2.4.1. Estructura general del marco de competencias

El referencial ALFADATAUniv se organiza en seis áreas competenciales, desde la comprensión y el conocimiento básico del dato hasta su representación y comunicación. Esta secuencia no debe entenderse como un proceso

rígido ni lineal, sino como una forma de ordenar ámbitos de desempeño que, en la práctica y con el trabajo con datos, suelen ejecutarse de manera interrelacionada. Esta estructura responde a un doble criterio: por un lado, recoge las principales competencias identificadas a partir del cuestionario AlfaData; por otro, ofrece una estructura clara, operativa y transferible a la formación y docencia universitaria. Las seis áreas propuestas y que pasaremos a desarrollar son las siguientes:

1. Conocimiento sobre los datos;
2. Búsqueda y recuperación de datos;
3. Selección y evaluación de datos;
4. Gestión y organización de datos;
5. Uso y reutilización de datos;
6. Representación y comunicación de datos.

El referencial desarrolla un enfoque amplio de la alfabetización en datos, que abarca la búsqueda y el análisis, pero también el conocimiento de los datos, su organización, reutilización y comunicación. Además, incorpora de forma transversal la dimensión ética, legal y crítica, en línea con aportaciones como DALI y DigComp 2.2, y se orienta de manera clara a su aplicación en la transferencia y en la práctica docente (Castañeda *et al.*, 2024; Vuorikari *et al.*, 2022; Van Audenhove, 2024).

En conjunto, ALFADATAUniv se configura como un marco competencial abierto y adaptable, pensado para ofrecer una base sólida para la organización de contenidos, la identificación de necesidades y el diseño de estrategias formativas dirigidas al profesorado universitario de ciencias sociales. Aunque en esta fase el referencial se concreta en áreas y competencias, su estructura permite un desarrollo posterior mediante descriptores de conocimientos, habilidades y destrezas, y actitudes, así como su eventual gradación en niveles de desempeño equivalentes (inicial, intermedio y avanzado). En todo momento, la propuesta se articula a partir de las necesidades detectadas en el Cuestionario de Detección de Necesidades Formativas en Alfabetización en Datos (AlfaData).

2.4.2. Áreas y competencias del referencial ALFADATAUniv

Las seis áreas del referencial agrupan competencias interrelacionadas y conectadas en la práctica. En el trabajo docente con datos, comprender su naturaleza, localizar fuentes, valorar su calidad, organizarlos, transformarlos en

recursos y comunicarlos de forma inteligible suelen ser operaciones sucesivas y, en una gran cantidad de ocasiones, realizadas de manera simultánea. De ahí que el referencial se estructure por áreas, en línea con la organización de DigComp 2.2, que ordena la competencia digital en áreas y competencias, y permite además incorporar una concepción amplia de la alfabetización en datos, entendida como destreza técnica, como capacidad cognitiva, crítica, ética y social (Vuorikari *et al.*, 2022; Van Audenhove, 2024; Castañeda *et al.*, 2024; Schüller, 2020, 2022).

Esta arquitectura presenta varias ventajas. Ordena el referencial de manera comprensible, lógica y secuencial, sin que exista un número excesivo de categorías. Asimismo, integra tanto competencias de carácter más instrumental como aquellas de naturaleza interpretativa, crítica y comunicativa. También permite tener en cuenta marcos previos sin ajustarse por completo a ellos.

En su formulación final, el referencial ALFADATAUniv se concreta en dieciséis competencias distribuidas de manera desigual entre las seis áreas, en función del peso y la complejidad de cada una de ellas. Así, el área 1 (conocimiento sobre los datos) y el área 2 (búsqueda y recuperación de datos) agrupan dos competencias cada una; el área 3 (selección y evaluación de datos) y el área 5 (uso y reutilización de datos) reúnen tres competencias; el área 4 (gestión y organización de datos) concentra cuatro competencias; y el área 6 (representación y comunicación de datos) se articula en dos competencias. Esta distribución responde al propósito de ajustar el referencial al contenido específico de cada área y evitar una organización excesivamente rígida o simétrica.

A) Área 1. Conocimiento sobre los datos

Esta área constituye la base conceptual del referencial. Requiere saber qué es un dato y un conjunto de datos o *dataset*, conocer de dónde proceden los datos, comprender la diferencia entre dato e información. También implica comprender cómo se crean los datos, identificar sus distintos tipos y distinguir entre paradigmas como el *big data*, el *open data* o el *smart data*. Su finalidad es que quien trabaje con datos no se limite a utilizarlos sin conocer sus fundamentos conceptuales. Trabajar con datos exige manejarlos técnicamente, pero también entender su significado. Sobre esta base, el área se estructura en dos competencias (cuadro 2.1):

1. Comprender la naturaleza, tipología y fuentes de los datos, diferenciando formatos, estructuras y tipos de procedencia.

2. Reconocer el origen, las condiciones de producción y los principales debates actuales del ecosistema de datos, especialmente los relacionados con acceso, reutilización, automatización, algoritmos y datos personales.

Un conocimiento sólido permite al profesorado abordar con mayor rigor la utilización de los datos en la docencia.

CUADRO 2.1. Competencias del área 1. Conocimiento sobre los datos

<i>Competencia</i>	<i>Descripción operativa</i>
ALF-I.1. Comprender la naturaleza, tipología y fuentes de los datos	Reconoce qué es un dato y lo diferencia de la información, e identifica tipos, formatos, estructuras y fuentes de datos relevantes en el ámbito académico y social
ALF-I.2. Reconocer el origen, las condiciones de producción y los debates actuales del ecosistema de datos	Identifica cómo se generan, recopilan y tratan los datos, y conoce debates actuales relacionados con su acceso, reutilización, automatización, algoritmos y datos personales

B) Área 2. Búsqueda y recuperación de datos

Se centra en las competencias necesarias para localizar y acceder a datos relevantes en función de una necesidad docente, investigadora o formativa. Implica conocer y utilizar adecuadamente distintas fuentes donde pueden recuperarse datos, localizar la información necesaria en diferentes formatos, escoger la fuente más adecuada para cada necesidad y contrastar los datos recuperados. De igual manera, exige tener claro qué información se busca, usar filtros y operadores para encontrar datos útiles y ajustar o reformular la búsqueda cuando sea necesario. De forma más concreta, se plantean dos competencias (cuadro 2.2):

1. Identificar y seleccionar fuentes pertinentes de datos e información, incluyendo repositorios, portales estadísticos, bases de datos académicas, organismos oficiales y recursos abiertos.
2. Aplicar estrategias eficaces de búsqueda y recuperación de datos, utilizando filtros, operadores, criterios temáticos y reformulación de consultas, y obteniendo los datos en formatos adecuados para su posterior uso.

En la práctica docente universitaria, esta área es importante porque no basta con encontrar información general, ya que es necesario acceder a datos válidos y útiles para apoyar actividades de aula, análisis y decisiones basadas en evidencias.

CUADRO 2.2. *Competencias del área 2. Búsqueda y recuperación de datos*

<i>Competencia</i>	<i>Descripción operativa</i>
ALF-II.1. Identificar y seleccionar fuentes pertinentes de datos e información	Reconoce y elige fuentes de datos adecuadas según la finalidad académica, como repositorios, portales estadísticos, bases de datos, organismos oficiales y recursos abiertos
ALF-II.2. Aplicar estrategias eficaces de búsqueda y recuperación de datos	Realiza búsquedas ajustadas mediante filtros, operadores, palabras clave y reformulación de consultas para localizar datos relevantes y obtenerlos en formatos adecuados para su uso posterior

C) Área 3. Selección y evaluación de datos

Introduce la dimensión crítica del referencial. Requiere saber seleccionar datos, evaluar su fiabilidad antes de utilizarlos, detectar posibles errores, inconsistencias o sesgos, analizar críticamente su calidad y su rigor. También implica verificar las fuentes y comprobar, antes de usarlos, si son adecuados para la docencia, el análisis o la toma de decisiones. A partir de este planteamiento, la presente área se organiza en las siguientes tres competencias (cuadro 2.3):

1. Valorar la calidad, la fiabilidad y la pertinencia de los datos y de sus fuentes.
2. Detectar sesgos, inconsistencias, omisiones o limitaciones metodológicas, atendiendo tanto al proceso de producción como a la forma en que los datos se presentan.
3. Emitir juicios fundamentados sobre la adecuación de unos datos para una finalidad concreta, ya sea explicar un fenómeno, diseñar una actividad docente o apoyar una decisión académica.

Esta área es especialmente importante en el ámbito de las ciencias sociales, ya que los datos aportan información, pero también pueden simplificar la realidad o introducir sesgos en su interpretación.