

# Desarrollando el marco DALI de alfabetización en datos para la ciudadanía

## Developing the DALI Data Literacy Framework for critical citizenry



- 📧 Linda Castañeda - *Universidad de Murcia (España)*
- 📧 Inmaculada Haba-Ortuño - *Universidad de Murcia (España)*
- 📧 Daniel Villar-Onrubia - *Universidad de Cádiz (España)*
- 📧 Victoria I. Marín - *Universitat de Lleida (España)*
- 📧 Gemma Tur - *Universitat de les Illes Balears (España)*
- 📧 José A. Ruipérez-Valiente - *Universidad de Murcia (España)*
- 📧 Barbara Wasson – *Universidad de Bergen (Noruega)*

### RESUMEN

En la era postdigital actual, donde los datos son cada vez más omnipresentes, la gestión de datos se ha convertido en un aspecto crucial de la alfabetización digital para la ciudadanía activa. Este artículo presenta el proceso de elaboración de un marco de Alfabetización en Datos que se llevó a cabo utilizando la Teoría fundamentada como base metodológica, y el método Delphi como estrategia para conjugar la participación de expertos de diversos campos como la ciencia de datos, la educación y la alfabetización, provenientes de cuatro países, en tres rondas y media de trabajo. El resultado de este estudio es el marco DALI de alfabetización en datos para la ciudadanía, que abarca cuatro elementos principales. Tres de estos elementos están interconectados y a veces se superponen: (1) Comprender los datos, (2) Actuar a partir de los datos y (3) Comprometerse a través de los datos. Además, hay un elemento transversal, (4) Ética y Privacidad, que impregna los otros tres. El marco DALI es flexible y escalable, lo que permite su adaptación a diversos contextos internacionales, organizativos y educativos. Además, las conclusiones del artículo reflexionan sobre cómo el marco DALI puede respaldar iniciativas pedagógicas destinadas a promover la alfabetización en datos entre las personas adultas y cómo su adaptabilidad y escalabilidad lo hacen ideal para abordar las diversas necesidades y contextos encontrados en diferentes entornos educativos y organizaciones internacionales.

**Palabras clave:** tecnologías de la información y de la comunicación; alfabetización; participación del ciudadano; tratamiento de la información; modelo; formación del concepto.

### ABSTRACT

In the current postdigital age, where data has become increasingly ubiquitous, the management of data has emerged as a vital aspect of digital literacies, particularly for active citizenry. This article introduces a Data Literacy framework that emphasizes the importance of an ideological emancipatory vision of data literacy for critical citizenry. The framework provides a comprehensive perspective on the key elements of data literacy and their interrelationships. Grounded Theory served as the foundation for conducting a three-and-a-half round Delphi study involving experts from diverse fields such as data, education, and literacy, across four countries. The outcome of this study is the DALI Data Literacy framework, which encompasses four primary elements. Three of these elements are interconnected and sometimes overlapping: (1) Understanding Data, (2) Acting on Data, and (3) Engaging Through Data. Additionally, there is a cross-cutting element, (4) Ethics and Privacy, which permeates the other three. The DALI framework is flexible and scalable, making it suitable for adaptation across various international, organizational, and educational contexts. Furthermore, the article's conclusions reflect on how the DALI framework can support pedagogical initiatives aimed at promoting data literacy among adults. Its adaptability and scalability make it well-suited for addressing the diverse needs and contexts found within different educational settings and organizations internationally. By incorporating the DALI framework, digital education can evolve to foster critical data literacy skills and empower individuals to navigate and participate meaningfully in the postdigital age.

**Keywords:** information and communication technologies; literacy; citizen participation; information processing; model.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías digitales y en red se han integrado tan profundamente en el trabajo, la educación y la vida cotidiana que categorizar actividades específicas como “digitales” ha perdido sentido. Para abordar este panorama sociotécnico en evolución, ha ganado popularidad el término “postdigital”, que reconoce las intersecciones desordenadas e impredecibles entre lo digital y lo analógico, lo tecnológico y lo no tecnológico, lo biológico y lo informacional, y lo antiguo y lo nuevo (Jandrić et al., 2022; Taffel, 2016”).

En esta era postdigital, la generación, el procesamiento, la circulación y la mercantilización de los datos resultantes de nuestra vida cotidiana se han vuelto más omnipresentes que nunca. Los datos, que pueden definirse como mediciones u observaciones recogidas con fines informativos (Oficina Australiana de Estadística, 2022), son recogidos constantemente por nuestro entorno, los lugares que visitamos, los servicios en línea y los dispositivos que utilizamos, y a menudo se utilizan para hacer inferencias sobre nuestro comportamiento a través de algoritmos. La monetización de los datos extraídos mediante diversas formas de vigilancia y seguimiento se ha convertido en un aspecto central de la economía actual (Bloom, 2019; Zuboff, 2019) con los datos sirviendo como el nuevo petróleo y las refinerías de datos desempeñando un papel crucial en la producción de valor económico en el marco del capitalismo informacional (Cohen, 2019).

Sin embargo, nuestra relación con los datos no es meramente pasiva, ya que también consumimos grandes cantidades que conforman nuestra visión del mundo e influyen en nuestras decisiones. Por lo tanto, cada vez es más necesario educar a las personas en la lectura, la comprensión y el análisis de los datos (Raffaghelli y Stewart, 2020). Además, las personas también pueden querer explorar patrones dentro de los datos, provocar cambios y comunicar ideas utilizando datos. En consecuencia, la capacidad de manejar datos de forma eficaz y ética, así como de navegar por realidades basadas en datos, se ha convertido en algo esencial para el trabajo, la educación y la ciudadanía activa en las sociedades contemporáneas (Markham y Pereira, 2019; Nguyen, 2021). Además, la alfabetización en datos no sólo es fundamental para el crecimiento personal y profesional, sino que también desempeña un papel crucial en la promoción de la justicia social (Atenas et al., 2020; Louie et al., 2022). Capacitar a las personas con habilidades propias de la alfabetización en datos les permite evaluar críticamente la información, cuestionar los prejuicios e identificar las desigualdades en los procesos de toma de decisiones basados en datos (Markham, 2020). Sin embargo, lograr la alfabetización en datos como parte fundamental de la educación digital de la ciudadanía ha demostrado ser un reto complejo (Marín y Castañeda, 2022; Pangrazio y Selwyn, 2019).

Con este telón de fondo, surgió el proyecto *Alfabetización en Datos para la Ciudadanía* (DALI)<sup>1</sup>, un proyecto europeo Erasmus+ que pretende capacitar a las personas adultas para una ciudadanía responsable y un compromiso cívico en un

mundo postdigital, apoyando el desarrollo de competencias clave relacionadas con el uso de datos y la comprensión de las implicaciones asociadas. El proyecto se dirige a tres grupos demográficos (personas adultas jóvenes, personas adultas en general y personas mayores) en cuatro países (Alemania, Noruega, España y Reino Unido). Además del impacto de los datos en la vida de las personas adultas, éstas también tienen la responsabilidad de regular la forma en que las personas más jóvenes se relacionan con los datos tanto en casa como en los centros educativos, no en vano las personas adultas suelen ser legalmente responsables de los datos de menores en la mayoría de los países.

El proyecto DALI se centra en la cocreación, el pilotaje y la evaluación de estrategias didácticas, así como en el desarrollo de juegos y recursos lúdicos de aprendizaje para estudiantado adulto. También implica la participación de otros actores interesados en el campo de la educación de personas adultas para facilitar su aplicación. El proyecto adopta un enfoque lúdico para aumentar la demanda de aprendizaje y la participación de las personas interesadas mediante estrategias eficaces de divulgación, orientación y motivación (Arnab et al., 2019; Whitton, 2018).

Con este proceso en mente, DALI comenzó su trabajo creando un marco que pretende definir y delimitar la alfabetización en datos (de aquí en adelante AD) como una forma de capacitar a las personas en el mundo digital y fortalecer su agencia.

Ha habido muchos intentos de abordar una visión ética de los datos a través de marcos (un buen análisis de ellos en Atenas et al., 2023), y ya se han hecho algunos intentos específicos para definir la AD con anterioridad. Por ejemplo, la AD se ha incorporado a marcos que esbozan áreas esenciales de competencia que abarcan conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la Alfabetización Digital (Marín y Castañeda, 2022). El Marco de Competencia Digital para la Ciudadanía (DigComp) de la Comisión Europea incluye la Alfabetización Informacional y de Datos como una de sus cinco áreas de competencia (Carretero Gómez et al., 2017; Kluzer y Priego, 2018). Sin embargo, en determinados contextos laborales, como la enseñanza, sólo se contemplan aspectos específicos de la AD en el DigCompEdu de la Comisión Europea, principalmente relacionados con el “uso responsable” (Caena y Redecker, 2019). Además, aunque DigComp ofrece una perspectiva más amplia sobre las competencias digitales, es necesario un marco dedicado a la Alfabetización en Datos que se centre en las habilidades especializadas para el análisis, la interpretación y el compromiso ético de los datos. Este nuevo marco capacitaría a la ciudadanía para la toma de decisiones basada en datos y fomentaría la justicia social a través de prácticas de datos equitativas.

Existen diferentes marcos de alfabetización en materia de datos, como Learn2Analyse, Open Data Institute y Data Citizenship Framework (Yates et al., 2021). Varían en aspectos como el público objetivo y la metodología de creación (Tabla 1).

**Tabla 1***Marcos anteriores sobre AD*

Marco	Autores	Grupo destinatario	Método	Descripción
Marco de competencias para la alfabetización en datos educativa	Learn2Analyze (proyecto de la UE)	Diseñadores educativos y formadores en línea	Cuestionario basado en expertos	Seis dimensiones de competencias. La ética como dimensión específica.
Marco de competencias en materia de datos	Open Data Institute (empresa sin ánimo de lucro)	Organizaciones	No se ha encontrado	Cinco dominios en función de las funciones de una organización. “Trabajar éticamente” como subdominio.
Marco de Ciudadanía de los Datos	Yates et al. (2021)	Ciudadanos	Análisis sistemático de la literatura	Tres dominios que a veces se solapan. El uso ético como parte del pensamiento sobre los datos

Varios marcos incorporan la ética en cierta medida, principalmente en lo que respecta al uso de los datos en sus respectivos contextos profesionales. Aunque estos marcos ofrecen contenidos valiosos, sus procesos de creación carecen de explicaciones detalladas, excepto en el caso del *Marco de Competencia en Alfabetización en Datos Educativos*, que se basa en un método de encuesta a expertos (Yates et al., 2021).

Para abordar esta laguna y promover interpretaciones interdisciplinarias y transculturales, el proyecto DALI empleó un proceso de cocreación para desarrollar su propio marco. Este enfoque permitió una reflexión colectiva sobre la AD al tiempo que reconocía la diversidad teórica e ideológica de las personas implicadas en el proyecto. La creación del marco utilizó un estudio Delphi, reconociendo la complejidad del fenómeno de la alfabetización en datos (Marín y Castañeda, 2022) y se alinea con la definición de Alfabetización Digital de la Unión Europea (Unión Europea, 2018).

La estructura básica del marco se deriva de la estructura de DigComp. DigComp está estructurado en cuatro componentes: a) áreas de competencia (elementos); b) títulos y descriptores de competencias (subelemento, subcompetencia), c) niveles de competencia y d) ejemplos de uso (Carretero Gómez et al., 2017). Al igual que la estructura DigComp, el marco resultante en este estudio también incluirá

indicadores para precisamente tres niveles de desarrollo (niveles de competencia) para cada subcompetencia en cada elemento o área de competencia (niveles A a C, de competencia básica a avanzada).

Este artículo presenta el proceso colectivo que seguimos con el objetivo de definir el *Marco DALI de Alfabetización en datos* para una ciudadanía crítica, que posteriormente sustenta el diseño de las estrategias de aprendizaje en red basadas en juegos y los recursos lúdicos generados durante el proyecto DALI.

## MÉTODO

El objetivo principal del estudio era desarrollar de forma colaborativa un marco que sirviera de base para el resto del proyecto DALI, un marco que se desarrolle e implemente con indicadores de los niveles de rendimiento básico, intermedio y avanzado deseables para el público objetivo del proyecto (es decir, las personas adultas). El marco de alfabetización en datos DALI (en adelante, el marco DALI) surgió de una construcción colectiva por parte de personas expertas, más que de una revisión bibliográfica. Se utilizó el método Delphi para identificar las áreas esenciales que debían incluirse en el marco, y también para el desarrollo de cada una (Okoli y Pawlowski, 2004).

### Un estudio Delphi

Varias circunstancias nos llevaron a utilizar el método Delphi. En primer lugar, es útil para crear una síntesis participativa, o lo que es lo mismo, recoger, analizar y construir opiniones de grupos homogéneos o heterogéneos de investigadores para “iluminar ciertos aspectos de un fenómeno o construir una comprensión colectiva al respecto” (Cohen et al., 2017, p. 463). Además, se ha adoptado ampliamente en diferentes campos, como las ciencias sociales y medioambientales, para implicar a personas expertas en el diálogo y la interacción en torno a un objeto de estudio (Bond et al., 2021; Fefer et al., 2016). En particular, ha sido importante en el ámbito de la investigación educativa (Guàrdia et al., 2022). El método Delphi puede entenderse como “un proceso de comunicación en grupo, así como un método para lograr una opinión consensuada” (Salkind, 2010, p. 343), de tal forma que permite a los participantes “abordar eficazmente un problema complejo” (Linstone y Turoff, 1975, p. 3). Cabe destacar que el método Delphi se alinea con el enfoque de cocreación y codiseño que subyace a todo el desarrollo del trabajo en el proyecto DALI, ya que también está dirigido a “permitir a organizaciones, grupos e individuos interactuar, colaborar y resolver problemas generando conjuntamente soluciones y creando valor” (El-Jarn y Southern, 2020, p. 192).

Considerando la definición del Marco DALI como la primera tarea del proyecto, este Delphi tenía como objetivo extraer las declaraciones ideológicas relacionadas con la AD dentro del equipo, así como estructurar un proceso de comunicación

que aprovechara la diversidad académica del grupo para lograr una perspectiva lo más amplia posible relacionada con el objeto de estudio; razones que hacen que este método se haya considerado fiable para desarrollar marcos en otros trabajos (Chen, 2019; Fefer et al., 2016). Así, un estudio Delphi tiene cinco condiciones fundamentales (1) una consulta a un conjunto maduro de personas expertas – probablemente la característica esencial de la técnica– (2) anónima –ninguna de ellas debe conocer las aportaciones específicas de los demás– (3) rondas múltiples – que deben configurarse como iteraciones del proceso–, (4) con retroalimentación de los resultados y (5) la oportunidad de que los participantes reconsideren su posición (Becuwe et al., 2017; Cabero, 2013).

## Panelistas

La selección de personas expertas es fundamental para la validez final de los resultados (Seo et al., 2020). En este caso, las personas expertas fueron elegidas por los equipos de cada institución socia del proyecto. Cada universidad socia eligió a dos personas expertas para formar parte del panel Delphi, teniendo en cuenta no sólo el papel especializado de la institución en el consorcio, sino también la experiencia de cada participante. Participaron en el proceso diez personas expertas en educación, procedentes de cinco instituciones diferentes, y con diversa formación y perspectivas sobre el uso y el estudio de la tecnología para la educación. Nueve de ellos eran doctores en temas relacionados con educación y tecnología.

## La estructura Delphi

Aprovechando la flexibilidad del método Delphi y la posibilidad de hacerle algunas adaptaciones –incluidas las revisiones preliminares de la literatura que también han sido recurrentes en los estudios sobre educación (Seo et al., 2020)–, en este estudio decidimos aplicar el panel Delphi siguiendo el método de Bond et al. (2021) en una versión de tres rondas y media (véase la Figura 1) que duró un total de 20 semanas.

**Figura 1**  
Marco DALI Estructura Delphi



La estructura Delphi pretendía dar forma al Marco DALI de manera colaborativa mediante cuestionarios iterativos y opiniones controladas (Dalkey y Helmer, 1963). Cada una de las iteraciones comenzó con preguntas abiertas y una fase de explicación (Chen, 2019; Fefer et al., 2016), en la que las personas del panel abordaban individualmente aspectos específicos del marco. La moderación fue ejercida por un representante de la Universidad de Murcia, que recogió, anonimizó y organizó las respuestas para su discusión en sesiones síncronas. Durante estas sesiones, los debates se produjeron en grupos pequeños (2-3 personas) seguidos de la presentación y la creación de consenso en el grupo más grande (Bond et al., 2021).

Las rondas de trabajo sirvieron como fases para profundizar en el marco, y cada ronda se basó en los debates anteriores. En consecuencia, los resultados de cada ronda se integraron directamente en el trabajo en curso. Este enfoque captó eficazmente diversas perspectivas del panel y de las personas que lo integraban aunque estaban dispersos geográficamente, al tiempo que garantizaba el anonimato para mitigar la dominación o la dinámica social externa (Fake y Dabbagh, 2021; Fefer et al., 2016).

## Datos recogidos

Esta sección describe los datos recogidos como parte del proceso Delphi en cada una de las rondas representadas en la Figura 1.







La definición de AD se basó en nueve artículos considerados como de gran relevancia para el panel. Tres de estos artículos se utilizaron como referencias para definir los elementos de la AD. Además, se pidió a los panelistas que incluyeran cuatro referencias esenciales sobre AD, lo que dio como resultado 19 artículos incluidos en el Anexo 1.

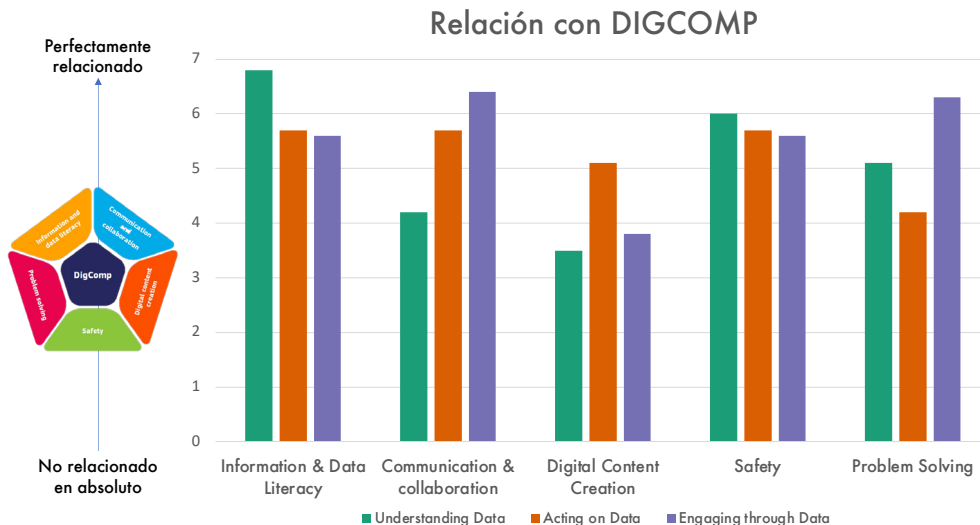
A partir de estos datos, resulta evidente qué documentos fueron especialmente influyentes en la creación del marco (Calzada-Prado y Marzal, 2013; Pangrazio y Selwyn, 2019; Raffaghelli, 2019). Además, parece interesante que, de los 39 autores diferentes que contribuyeron a estos trabajos, el trabajo de Raffaghelli –que aparece cinco veces en tres trabajos diferentes– parece muy influyente en el proceso de desarrollo. Asimismo, la contribución de Carmi y Yates –que aparece en dos documentos diferentes en 2020– es referenciada dos veces por los ponentes. Doce autores fueron referenciados por los panelistas al menos dos veces: Cavero, Gooch, Kortuem, Lockley, Mandinach, Maybee, Montaner, Pawluczuk, Rashid, Schüller, Wolff y Zilinski.

## Ronda 2

La segunda ronda se centró en los elementos básicos de la AD y su relación con los elementos de DigComp. Durante el debate sincrónico en línea, se examinaron las conexiones percibidas entre los elementos del marco DALI definidos y los elementos DigComp (alfabetización informacional y de datos, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas). El grupo también deliberó sobre una mejor denominación de cada elemento y la inclusión de las competencias pertinentes. Parte de la reflexión consistió en calificar la relación entre cada elemento del marco y los elementos de DigComp en una escala de 8 Likert, que iba desde “Nada relacionado” (0) hasta “Perfectamente relacionado” (7). Los resultados se representan en la Figura 3.

**Figura 3**

*Relación entre DigComp y los elementos del marco DALI*



Los resultados sugieren que algunos elementos de DigComp, como la “Seguridad” (por ejemplo, el subelemento “proteger los datos personales y la privacidad”) y la “Alfabetización en información y datos” (por ejemplo, el subelemento “gestionar los datos, la información y los contenidos digitales”) son transversales a los tres elementos de DALI (entender los datos, actuar sobre los datos y comprometerse a través de los datos), mientras que otros elementos, como la “Comunicación y colaboración” (por ejemplo, subelemento “comprometerse con la ciudadanía a través de las tecnologías digitales”) o “Resolución de problemas” (por ejemplo, subelemento “utilizar creativamente las tecnologías digitales”) están más presentes en algunos aspectos de la AD (por ejemplo, comprometerse a través de los datos).

### Ronda 3

En la tercera ronda, la atención se centró en definir las destrezas para cada elemento de AD e identificarlas mediante indicadores en tres niveles de competencia. Los debates sincrónicos se centraron en validar la coherencia de los niveles de aptitud. El proceso implicó que los panelistas rellenaran una cuadrícula con subcompetencias y elementos, junto con tres columnas (nivel A, B y C) que contenían indicadores. Tras anonimizar y compilar las respuestas, los participantes revisaron los componentes en grupos y debatieron la redacción final de cada indicador.

## Ronda final

Una última media ronda sirvió para discutir la versión final del marco DALI. El equipo coordinador del proceso hizo un primer borrador del marco completo, basándose en los datos recogidos durante las rondas anteriores. En esta última media ronda se obviaron los comentarios individuales –aparte de erratas y precisiones gramaticales– y se pasó directamente a la discusión del trabajo en grupo para obtener impresiones generales sobre el marco.

## RESULTADOS: EL MARCO DALI

A continuación, presentamos el producto final del proceso Delphi: el marco DALI de Alfabetización en Datos para la ciudadanía. Siguiendo una estructura organizativa como la del marco DigComp de la UE, incluye una definición de AD, los elementos de AD, los indicadores del marco y los niveles de rendimiento.

### Definición AD

La alfabetización en datos (también conocida en español como alfabetización DE datos) describe cómo las personas utilizan y se comprometen con los datos que se encuentran en su vida cotidiana como ciudadanos. Implica la toma de decisiones informadas en la vida cotidiana y en diversos contextos según los objetivos personales o colectivos. Además, conlleva la capacidad de plantear y responder preguntas a partir de conjuntos de datos mediante procesos de indagación, teniendo en cuenta el uso ético de éstos.

Incluye la comprensión de los datos, así como una actitud consciente sobre la no neutralidad y los posibles sesgos de los datos (tanto en su forma de recopilación, como en su tratamiento, etc.). Supone conocimientos sobre la recopilación, selección, almacenamiento, conservación y gestión de datos; así como sobre el análisis, evaluación, interpretación, crítica, aplicación, uso y trabajo con datos; además de la representación, visualización y comunicación de historias a partir de datos.

La AD incluye las habilidades para hacer juicios críticos e interrogar las afirmaciones que acompañan a los sistemas de datos, incluidos los aspectos éticos y legales que afectan a los derechos propios y a los de otras personas. También comprende las capacidades para utilizar los datos como parte de un proceso de diseño y para resolver problemas y tomar decisiones (diferentes propósitos).

El Marco DALI concilia todas estas consideraciones en cuatro elementos principales. Tres de ellos son principalmente independientes entre sí, aunque en algunos casos los límites entre ellos pueden ser difusos: (1) Entender los datos, (2) Actuar sobre los datos y (3) Comprometerse a través de los datos. Un elemento adicional se considera transversal a los demás: (4) Ética y privacidad. Aunque está

presente en (1), (2) y (3) en términos de contenido e indicadores, es un elemento fundamental en todos ellos.

Cabe destacar algunos puntos cruciales en el desarrollo de la definición y sus componentes. En el proceso de definición del término, surgió un importante debate sobre el término ciudadanía en el idioma original del marco (*Citizenship* vs. *Citizenry*), y finalmente optamos por este último término (*Citizenry*) por considerarlo más inclusivo, participativo y orientado a la justicia (Westheimer y Kahne, 2004). Esta decisión permite una perspectiva más amplia, que va más allá de los estrechos confines del estatus oficial de ciudadanía en los contextos locales. Asimismo, en lo que respecta a los elementos del DALI, la elección de los nombres para cada uno de ellos no fue sencilla requirió profundos debates. Si bien, en principio se abogó por nombres relacionados con los elementos relativos a los datos para cada uno de los componentes, gracias a los debates se decidió dar más importancia a las personas y a las acciones que desarrollan con los datos. Así, los componentes DALI recibieron títulos que los ubicaban desde la perspectiva de la acción de los participantes más que desde la perspectiva de los datos.

## Elementos AD

El marco DALI se representa en la Figura 4 con sus elementos (mencionados anteriormente en la definición AD) y subelementos.

Los cuatro elementos son extensos y complejos, por lo que su definición supone un reto. Sin embargo, para este proyecto, estamos definiendo los límites de estos mediante la descripción de los contenidos que incluye cada uno de ellos, así:

### Comprender los datos

La comprensión de datos se refiere a operaciones cognitivas, reflexiones y procesos que no implican necesariamente acciones:

- Entender los datos como una representación de la realidad, no la realidad en sí. Qué son los datos, qué forma adoptan y cómo pueden utilizarse en la sociedad (incluidos los datos personales, los datos institucionales, etc.).
- Comprender de dónde proceden los datos, es decir, su origen (por ejemplo, sensores, aplicaciones propias, uso de una herramienta, GPS en el propio teléfono, etc.).
- Comprender los diferentes tipos (por ejemplo, datos de sensores, datos de audio) y formatos técnicos (por ejemplo, MP4, JPG), así como la forma en que estos datos pueden recogerse en diferentes entornos.
- Comprender la complejidad de los datos: big data frente a small data, variaciones en la complejidad de los datos.

- Conocer las condiciones previas técnicas/tecnológicas para la creación y el uso de datos (conectar dispositivos, decidir la configuración de los dispositivos...).
- Procesamiento y manipulación de datos (por ejemplo, comprender que las aplicaciones utilizan datos, los algoritmos utilizan datos).
- El potencial y los inconvenientes de los macrodatos en diferentes ámbitos de la sociedad, como la sanidad, la educación, la economía, la seguridad, etc. (por ejemplo, las ventajas y desventajas del uso de las redes sociales, la vigilancia de datos).
- La relación persona-datos: cuándo utilizar procesos automatizados frente a acciones humanas. ¿Quién toma la decisión?
- Los datos como algo persistente y potencialmente almacenable: Seguridad de los datos; vigilancia de los datos, oportunidades con los datos (meteorología, mapas, etc.); mis datos.
- Las herramientas de datos: cómo funcionan las herramientas no desde la perspectiva del usuario, sino del espectador - Publicidad dirigida. Identificación de la tergiversación de los datos.
- Cómo identificar, localizar y utilizar conjuntos de datos, datos públicos, bases de datos y API.
- Cuestionar los datos y su uso: cómo se monetizan los datos, con qué fines se recopilan... “los datos como el nuevo petróleo”.

En consecuencia, este elemento integra tres subelementos: (1) Conocimiento, (2) Conciencia y (3) Pensamiento crítico.

### *Actuar a partir de los datos*

Actuar sobre los datos se refiere explícitamente a las acciones que deben llevarse a cabo sobre los datos, como:

- Organizar los datos.
  - Sintetizar, visualizar y representar datos en diferentes formatos. “Traducir” los datos al lenguaje.
  - Aclarando: no se trata de realizar análisis propios, sino de transmitir información a través de datos a otras personas. Puede que uno mismo no realice necesariamente dichos análisis.
  - Identificar la tergiversación de los datos.
- Utilizar los datos para cambiar el propio comportamiento.
- Tomar conciencia del propio papel para actuar sobre los datos desde las diferentes perspectivas de un ciudadano (profesional, familiar, etc.).

- Procesamiento, protección y almacenamiento (gestión de datos personales), cómo trasladar datos de una aplicación a otra.
- Adaptarse a los nuevos escenarios modificando las propias elecciones y prácticas en función de las nuevas situaciones (configurar los aspectos de privacidad, revocar el acceso, solicitar el borrado de los propios datos...).
- Poner en práctica los derechos sobre los datos.
- Tomar decisiones con conocimiento de causa al interactuar con agentes que recopilan datos (por ejemplo, aplicaciones móviles, portales de Internet, empleadores...).
- Interactuar con las principales partes interesadas (por ejemplo, las agencias de protección de datos) según sea necesario para la resolución de determinadas situaciones.

En consecuencia, este elemento incluye tres subelementos que nos ayudan a definirlo: (1) Recopilación de datos, (2) Gestión de datos y (3) Puesta en común de artefactos de datos.

### *Comprometerse a través de los datos*

En este elemento, la ambición va más allá, hacia acciones que afectan a los individuos y al mundo. ¿Cómo nos comprometemos a través de los datos? (Individual (I) y Colectivo (C))

- Autorregular la propia huella de datos (I)
- Tomar decisiones propias basadas en la consideración crítica de datos (personales, profesionales...) (I)
- Comunicar el significado de los datos a las partes interesadas o a otros compañeros (C)
- Utilizar los datos como base o activismo para el compromiso con los datos (C)
- Aumentar la concienciación colectiva sobre los datos (C)
- Adaptación de datos (I y C)
- Participar en procesos de elaboración de políticas basados en datos (C)
- Comprender el equilibrio entre los beneficios individuales y sociales y los riesgos relacionados con la alfabetización en datos (I y C)

En consecuencia, este elemento se compone de cuatro subelementos: (1) Política y regulación, (2) Toma de decisiones, (3) Activismo de datos y (4) Defensa de los datos.

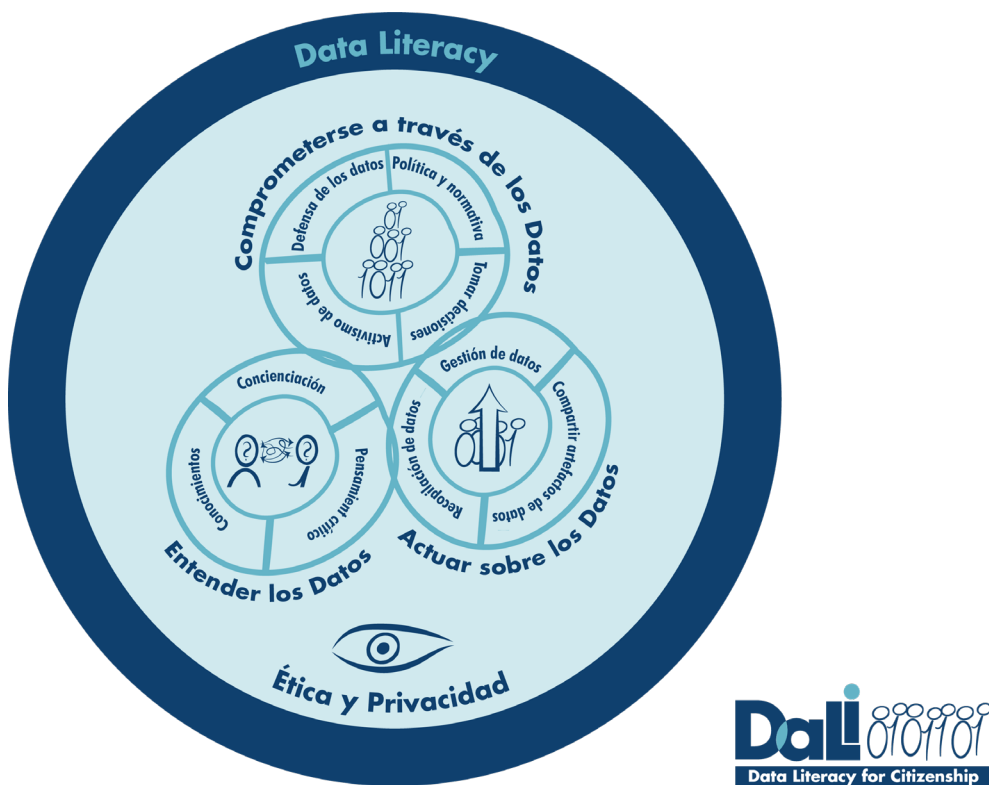
## Ética y privacidad

Llegados a este punto, hay que considerar el cuarto elemento, **Ética y Privacidad**, ya que estos conceptos están omnipresentes en los otros tres, como puede verse en la Figura 4.

La ética y la privacidad son la base para construir cualquier componente de este marco, y esta perspectiva ética debe subyacer a todas las competencias y niveles considerados. Algunos conceptos clave de la privacidad incluyen la relación entre la información personal y los datos, el derecho de las personas a controlar sus propios datos o las preocupaciones en materia de ciberseguridad. Además, los conceptos clave de la ética incluyen que algunas acciones sobre los datos pueden ser éticamente cuestionables, a pesar de ser legales, o los sesgos algorítmicos.

Por lo tanto, la ética y la privacidad deben tenerse en cuenta de forma transversal en los tres elementos principales del Marco DALI.

**Figura 4**  
Marco de alfabetización en datos DALI





## Indicadores y niveles del marco

Para hacer operativo este marco, y para reflejar otros marcos desarrollados en todo el mundo (por ejemplo, DigComp), hemos identificado qué indicadores conforman mejor los diferentes elementos y subelementos en niveles progresivos de pericia, desde el nivel A (el más básico) hasta el nivel C (el avanzado).

En la Tabla 2, podemos ver la correspondencia entre elementos, subelementos y niveles, con sus descripciones.

**Tabla 2**

*Indicadores y niveles del marco de alfabetización en datos DALI*

Elemento	Subelementos	Nivel A	Nivel B	Nivel C
Entender los datos	Conocimiento	Qué son los datos, cómo se crean.	¿Dónde puedo encontrar datos?	¿Qué puedo hacer con los datos? ¿Cómo puedo participar a través de los datos?
	Conciencia	Ser consciente - Conocer la existencia de los datos.	Conceptualización - Describir lo que representan los datos.	Comprender las implicaciones de los datos.
	Pensamiento crítico	Saber que los datos tienen un valor - Saber que los datos pueden utilizarse para múltiples fines.	Ser consciente de la forma y las razones por las que se utilizan sus datos.	Conocer las formas de influir en el uso de sus datos / utilizar los datos - Conocer la forma en que los datos pueden ser utilizados para fines colectivos.

Elemento	Subelementos	Nivel A	Nivel B	Nivel C
Actuar sobre los datos	Recogida de datos	Utilizar dispositivos/apps externos para recoger datos.	Buscar y recopilar datos activos de repositorios/ aplicaciones y portales de Internet.	Crear y almacenar datos propios (a partir de datos externos y propios, por ejemplo). Utilizar programas informáticos especializados para la recogida y el almacenamiento de datos (bases de datos).
	Gestión de datos	Creación, edición y almacenamiento de formatos de archivos sencillos como .txt o .xsl para insertar manualmente los datos.	Gestión de los datos recogidos en aplicaciones y portales de Internet.	Gestionar datos de diversas fuentes con software específico y ser capaz de realizar operaciones complejas con los datos (tablas dinámicas, etc.).
	Compartir artefactos de datos	Compartir y comunicar los conjuntos de datos que ya existen bajo consideraciones éticas.	Compartir los datos creados por uno mismo en diferentes formatos (imágenes, tablas) utilizando repositorios adecuados (abiertos o éticamente fuertes si es necesario).	Anonimizar y/o combinar conjuntos de datos (externos y de creación propia) y compartirlos en un repositorio abierto.

Elemento	Subelementos	Nivel A	Nivel B	Nivel C
Comprometerse a través de los datos	Política y normativa	Entender cómo la sociedad determina el uso de los datos/ influye en la elaboración de políticas.	Aplicar las políticas y normativas a la actividad de datos propia.	Opinar sobre la política.
	Tomar la decisión	Comprender la acción civil / el potencial individual para utilizar los datos.	Participar en la acción civil / utilizar los datos para tomar decisiones individuales.	Tomar decisiones reales / Dirigir la acción civil.
	Activismo de datos	Participar - Entender los movimientos de activismo de datos y cómo éstos pueden cambiar el uso de esos datos que hacen los interesados.	Participar, firmar o aprobar iniciativas de activismo de datos iniciadas por otros.	Incidir en la sociedad - Participar, organizar o liderar iniciativas de activismo de datos.
	Defensa de los datos	Comprender su influencia sobre los compañeros o las partes interesadas para ayudarles a entender el potencial y las aplicaciones de los datos.	Concienciación colectiva sobre el uso de los datos.	Abogar activamente porque los compañeros y las partes interesadas promuevan un cambio en el uso de los datos que hacen.

## LIMITACIONES

Hay dos limitaciones contextuales clave en este estudio. En primer lugar, los participantes en el estudio Delphi eran personal universitario europeo, principalmente representantes de países Occidentales, Educados, Industrializados, Ricos y Democráticos (*WEIRD countries: Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic*) (Henrich et al., 2010) Educated, Industrialized, Rich, and Democratic (WEIRD. Aunque se hicieron esfuerzos por incluir diversos orígenes

académicos, todas las características de las personas expertas seguían siendo en gran medida comunes a estos contextos del norte global. En segundo lugar, la temática del marco está estrechamente ligada al desarrollo tecnológico actual de estos países.

Las referencias proporcionadas por los panelistas durante la recopilación de datos muestran una clara tendencia de lectura y citación en un solo idioma y tipo de publicación (Macgilchrist et al., 2022); así es más que notable la ausencia de publicaciones de revistas especializadas en alfabetización y de publicaciones en idiomas distintos del inglés, lo que se traduce en una influencia digamos que “limitada” de los discursos menos dominantes.

Estas limitaciones subrayan que el marco no es de aplicación universal. Sin embargo, se propone como punto de partida para su adaptación y validación dentro del proyecto y a través de esfuerzos de investigación externos. La validación debería abarcar diversos contextos para garantizar la eficacia y la promoción de la agencia de las personas, tal y como la definen Jääskelä et al. (2017), influida por las singularidades contextuales.

Repensar y reformular el marco en nuevos contextos pretende aumentar la relevancia e incorporar diversas perspectivas académicas. Además, el marco está diseñado para adaptarse a los continuos cambios técnicos, sociales y organizativos, por lo que requiere una aplicación periódica. Su aplicación contribuye a una actualización continua, al igual que otras propuestas de marcos internacionales (Kluzer y Priego, 2018). El marco DALI se concibe como un resultado flexible y adaptable del proyecto, con el objetivo de ser útil a largo plazo.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Derivado del método Delphi aplicado en este trabajo, desarrollamos un marco para la AD coherente con el grupo objetivo del proyecto DALI (es decir, las personas adultas). Tomando como referencia otros marcos reconocidos en el ámbito de la alfabetización digital, diseñamos el marco DALI de alfabetización en datos para que estuviera en consonancia con los marcos digitales ya existentes y los complementara, ampliando la noción de alfabetización en datos –como competencia específica que debe incluirse– y considerando las necesidades de la ciudadanía adulta a este respecto. Esto se observa especialmente en el trabajo y los resultados de la segunda ronda, en la que se consideraron diferentes áreas DigComp para integrar aspectos de la AD.

El marco de alfabetización en datos de la DALI incluye tanto una definición como una descripción de cuatro elementos, de los cuales tres están estructurados en subelementos con niveles de desempeño, y el cuarto tiene subelementos incrustados en todo el modelo. La definición de alfabetización en datos del DALI está en consonancia con las primeras definiciones recogidas por Wolff et al. (2016) en el sentido de que aspira a ayudar a fundamentar las decisiones y apoyar la resolución de problemas, y con un enfoque granular al incluir el diverso subconjunto de

destrezas y habilidades que abarca el concepto. Además, está en consonancia con las definiciones recientes, que integran la idea de la alfabetización en datos para la justicia social. Este enfoque subyacente en la definición del DALI se apoya en la perspectiva del ciudadano global incluida bajo el término “ciudadanía”, que va más allá de la idea del ciudadano activo en contextos locales y asume el activismo global por el bien común (Chowdhury et al., 2019; Sutton, 2008).

En cuanto a los cuatro elementos, existe una clara relación progresiva entre los tres elementos principales. El primer elemento, *Entender los datos*, abarca el nivel conceptual del marco e incluye dos subelementos declarativos relacionados principalmente con conocer la definición y ser consciente de su existencia e implicaciones prácticas. El tercer subelemento surge como el enfoque único de la AD para la ciudadanía. Aborda el enfoque crítico a través del cual la ciudadanía alfabetizada en datos puede pensar de forma crítica sobre las implicaciones de los datos para las personas. Es posible que muchas personas ya conozcan algunos de los conceptos centrales de este elemento, como la existencia y el valor de los datos en el mercado económico actual, pero se centra en los requisitos para que desarrollen una nueva cognición en relación con el pensamiento sobre los datos y para que comprendan el papel de los datos en el mundo. Mientras que este elemento está alineado con el de “Comprensión e interpretación de datos” del marco de Learn2analyze, en el marco DALI, este elemento pasa al pensamiento crítico. También cabe destacar que, dentro de la comprensión de datos, se encuentra el subelemento de visualización de datos, que se ha destacado como problemático en el nivel educativo obligatorio y, al mismo tiempo, una habilidad esencial para una ciudadanía informada (Shreiner y Dykes, 2021).

El segundo elemento, *Actuar sobre los datos*, implica acciones de nivel superior sobre los datos, como recopilarlos, gestionarlos, analizarlos y compartirlos. Se centra en las acciones que las personas pueden realizar sobre los datos y que requieren distintos niveles de competencia, que van desde habilidades muy sencillas, como la gestión de archivos de texto plano o Excel mediante la introducción manual de datos, hasta complejos procesos de gestión de datos que utilizan bases de datos.

A este respecto, los datos de Eurostat sobre el nivel de conocimientos informáticos de las personas (2021) muestran que el 57 % de la ciudadanía de la UE (27 países) ha copiado o movido archivos entre carpetas, dispositivos o en la nube, y el 58 % ha utilizado software de tratamiento de textos en los últimos tres meses (otros datos valiosos: la creación de archivos que integran diferentes elementos 38 %; utilizado software de hojas de cálculo 38 %; utilizado funciones avanzadas de software de hojas de cálculo u organizar, analizar y estructurar datos 21 %) (Encuesta de la UE sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los hogares y por los individuos, encuesta anual)<sup>2</sup>. Esto significa que la mayoría de las personas europeas tienen conocimientos básicos sobre la recopilación, la gestión y el intercambio de datos simples, incluidos los archivos txt, xlsx o PDF, ya que estos conocimientos suelen ser necesarios como parte de las competencias

digitales esenciales para realizar muchos trabajos o estudios. Sin embargo, algunos otros niveles, como la gestión de bases de datos o las tablas dinámicas, sólo están al alcance de profesionales específicos, como administradores de bases de datos o analistas de datos. En este sentido, sólo aquellos ciudadanos que carezcan de una formación profesional necesitan avanzar a través de los niveles de competencia en este elemento.

El tercer elemento, *Comprometerse a través de los datos*, implica una profunda comprensión conceptual de los datos, así como el conocimiento de las acciones que pueden realizarse con los datos para permitir la toma de decisiones basadas en los datos, el activismo y la defensa de los datos, así como la comprensión de las políticas y la regulación relacionadas con los datos. En este sentido, el marco se alinea conceptualmente con la visión de la ciudadanía, que se centra en el papel de los ciudadanos para participar en las responsabilidades sociales y comprometerse con los problemas locales, nacionales y mundiales (Chowdhury et al., 2019; Sutton, 2008). Además, el activismo que sustenta el cambio social está estrechamente relacionado con las implicaciones transformadoras de la alfabetización digital (Martin y Grudziecki, 2006). Por lo tanto, este elemento implica desarrollar procesos cognitivos de nivel superior y comprender la interacción entre los datos y la sociedad -incluidos nosotros mismos como miembros de la comunidad-. Estas competencias van desde las decisiones sencillas del día a día, como optimizar la selección de los datos que se permitirán compartir tras empezar a utilizar una nueva aplicación móvil (véase, por ejemplo, el kit de desintoxicación de datos<sup>3</sup>), hasta esfuerzos más colectivos, como utilizar X (el antiguo Twitter) o plataformas de peticiones para abogar por políticas de regulación más restrictivas sobre el seguimiento de la geolocalización o la publicidad dirigida. En este caso, los ciudadanos necesitan aprender cómo pueden apoyar los esfuerzos para proteger el interés público participando en acciones colectivas compartiendo o firmando peticiones relacionadas con los datos (por ejemplo, las de [Change.org](#)) o tomando parte en acciones y proyectos de activistas (por ejemplo, Xnet<sup>4</sup>). Esto depende de la comprensión de los problemas subyacentes relacionados con los datos que aborda el primer elemento del marco.

Finalmente, el último elemento y transversal, *Ética y privacidad*, aborda aspectos que están inherentemente presentes en todos los demás elementos debido a la sociedad datificada en la que vivimos. A diferencia de otros marcos, como Learn2analyze, donde la “Ética de los datos” se considera un elemento en sí mismo, desde el punto de vista de las personas participantes en el panel del marco DALI, la ética y la privacidad están intrínsecamente presentes en todas las acciones y, por consiguiente, en todos los elementos, que llevamos a cabo con los datos. Por lo tanto, este elemento implica que la ciudadanía debe ser consciente de las implicaciones éticas y de privacidad de los datos. En el nivel más básico, la ciudadanía de la UE tiene cierta conciencia de las cuestiones relacionadas con la privacidad; por ejemplo, según Eurostat<sup>5</sup>, el 72 % de la población (de los 27 países) sabe que las cookies pueden utilizarse para controlar el comportamiento de los internautas. Sin embargo,

tienen un conocimiento más limitado de cómo los datos que se recogen de ellos son utilizados por terceros o de lo que pueden hacer para evitar que eso ocurra. Las investigaciones han afirmado que sólo una pequeña parte de las personas adultas jóvenes han desarrollado habilidades para gestionar sus datos en línea cargando datos positivos sobre sí mismos y, al mismo tiempo, dedicando tiempo a gestionar los datos cargados por otros (Lorenz y Kikkas, 2014). Del mismo modo, la mayoría de los ciudadanos verían que robar datos sería éticamente incorrecto. Aun así, aspectos éticos como los sesgos algorítmicos debidos a discriminaciones históricas y sociales de minorías son complejos de entender sin los conocimientos técnicos adecuados. Por lo tanto, estos aspectos del elemento *Ética y privacidad* también están muy influidos por los niveles de conocimiento de los demás elementos.

Con este telón de fondo, el marco que aquí se presenta es el resultado de un proceso participativo y colaborativo de investigación y creación, que se utiliza actualmente para desarrollar materiales de aprendizaje e innovación curricular (Villatoro y de Benito, 2021). Entendemos que la operacionalización de este marco puede dar lugar a un planteamiento educativo más realista, en la medida en que los indicadores pueden conducir a objetivos de aprendizaje claros, que ayuden a la definición y desarrollo de estrategias didácticas para su desarrollo. La innovación en la educación no es un proceso fácil (Fullan, 2007), aunque los desarrollos de arriba abajo no han tenido éxito, los desarrollos realizados por personas expertas y profesionales sobre el terreno han mejorado las posibilidades de asimilación de la innovación.

Dado que la alfabetización digital se ha descrito como un campo dinámico y en constante evolución (Pérez-Escoda et al., 2019), cabe esperar lo mismo en lo que respecta a la alfabetización en datos, que requiere simultáneamente propuestas marco que sean flexibles para integrar dichos cambios.

Como ya se ha señalado, la técnica Delphi a través de la cual las personas participantes han llegado a un consenso para el marco DALI, se alinea con los procesos de cocreación y codiseño que inspiran todo el desarrollo del proyecto DALI. Al igual que la técnica Delphi, estos procesos de colaboración permiten el trabajo conjunto sin importar “zonas horarias, espacios, disciplinas y culturas” (El-Jarn y Southern, 2020, p. 192), lo que puede aumentar las posibilidades de éxito del producto. Preveamos que el marco DALI sea un producto de éxito de nuestro proyecto, que pueda aplicarse y adaptarse en distintos entornos culturales, enriqueciéndose en diversos contextos epistémicos e internacionales, y que sea valioso para diseñar experiencias pedagógicas que puedan ser relevantes en el futuro y nos ayude a superar las diferencias transculturales (Vespestad y Smørvik, 2020).

Desde que Gilster acuñó el término alfabetización digital en 1997, ha evolucionado drásticamente hasta convertirse en un concepto complejo que va más allá de las habilidades técnicas (Marín y Castañeda, 2022; Meyers et al., 2013). La reciente aparición de la alfabetización en datos entre la amplia gama de alfabetizaciones digitales constituye un nuevo punto de referencia en este campo. Algunos aspectos



nos permiten sugerir que el marco DALI es un esfuerzo y una contribución valiosos para el desarrollo de la AD. En primer lugar, en cuanto a su estructura, se trata de un modelo que equilibra una visión global y analítica de la AD mediante la descripción de un número relativamente limitado de subelementos cuya coherencia queda garantizada al estar agrupados en elementos que funcionan de forma complementaria y transversal. En segundo lugar, su visión holística se debe al grupo destinatario (personas adultas) para el que está concebido y supera otras descripciones un tanto profesionales o técnicas. En tercer lugar, el enfoque ético, junto con el elemento de activismo de datos, permite superar los enfoques individuales y conduce el marco a una visión de las alfabetizaciones en datos para el activismo político e ideológico y el compromiso por el bien de los colectivos.

La adaptabilidad del marco DALI permite modificaciones y la inclusión de nuevos elementos, lo que lo hace adecuado para diversas subpoblaciones de la sociedad. Su fuerza metodológica procede del consenso alcanzado a través de debates interdisciplinarios entre personas expertas en educación y tecnología educativa. A diferencia de los marcos basados únicamente en revisiones bibliográficas, nuestro trabajo combina las opiniones de personas expertas con la bibliografía existente, lo que da como resultado un marco más coherente desde el punto de vista ideológico.

Además, el marco puede tener múltiples aplicaciones, por ejemplo, para ayudar a dar forma a las competencias en datos necesarias para la sociedad, como marco de apoyo para desarrollar el currículo de cursos formales, o para perfilar las competencias relacionadas con los datos requeridas para diferentes roles profesionales, por ejemplo, el profesorado, que deben desarrollar estrategias de datos al tiempo que mantienen prácticas educativas participativas (Kippers et al., 2018; Stewart, 2023). El marco DALI no sólo es flexible y ampliable, sino que también tiene una importancia significativa en la formación del profesorado y en la creación de actividades aplicables a la enseñanza. El profesorado desempeña un papel crucial en la formación de la ciudadanía a través de metodologías críticas en sus respectivas disciplinas, y la universidad tiene una responsabilidad fundamental en el fomento de una ciudadanía consciente. Esperamos que nuestro marco DALI, junto con su metodología, inspire a otros colectivos a participar en procesos dialógicos y a reflexionar sobre marcos que contribuyan a una comprensión más profunda del mundo (Atenas et al., 2023; Markham, 2020).

La temática del marco está influida por los contextos tecnológicos y sociales actuales, lo que lo hace intrínsecamente cambiante. Es necesario adaptarlo a las limitaciones y realidades específicas de la aplicación, ya que el marco no es de aplicación universal. Las actualizaciones periódicas son esenciales para adaptarse a la evolución de los cambios tecnológicos y sociales. La exploración del marco en contextos locales y su adaptación a diferentes subpoblaciones presentan fructíferas vías para futuras investigaciones. Se necesitan más estudios de investigación para validar el contenido del marco, sus elementos y sus relaciones. Los estudios de casos dentro del proyecto confirmarán su adecuación a fines específicos y contribuirán a

su mejora continua. Es necesario adaptar el marco a las necesidades cambiantes de datos a lo largo del tiempo (Markham, 2020; Sander, 2020). La flexibilidad y escalabilidad del marco permitirán futuros perfeccionamientos. La inclusión de perspectivas más allá del consorcio del proyecto y de países de fuera de Europa perfeccionaría aún más el marco.

Este documento presenta el marco DALI inicial, que es un artefacto en evolución que refleja la evolución tecnológica y de los datos.

En la actualidad el proyecto DALI está explorando el uso de este marco como base fundamental para el codiseño de los juegos DALI y la preparación de acciones de formación de acuerdo con los elementos y subelementos que se incluyen en el mismo. En futuros trabajos se estudiará cómo puede variar el marco en función del grupo destinatario y de los distintos niveles. Por último, podría ser muy prometedor desarrollar instrumentos que proporcionen pruebas de las habilidades de AD, tanto a partir de encuestas de autopercepción como de otras pruebas de rendimiento.

## Agradecimientos

El equipo de autoría extiende su más sincero agradecimiento a todas las personas que forman parte del consorcio DALI por sus inestimables contribuciones al desarrollo del marco. Esta investigación ha contado con el apoyo del Proyecto DALI “Alfabetización en datos para la ciudadanía”, una Asociación Estratégica ERASMUS+ (KA204-076492) financiada por la Unión Europea. Daniel Villar-Onrubia agradece el apoyo de la ayuda “María Zambrano” (RD 289/2021), financiada por la Unión Europea - Programa Next GenerationEU. Victoria I. Marín agradece el apoyo de la ayuda RYC2019-028398-I financiada por MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033 y FSE “El FSE invierte en tu futuro”.

## NOTAS

1. <https://dalicitizens.eu/>
2. Fuente: Eurostat, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc\\_sk\\_cskl\\_i21/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_sk_cskl_i21/default/table?lang=en), last data update 30/03/2022
3. <https://www.datadetoxkit.org/en/home>
4. <https://xnet-x.net/en/>
5. Fuente: Eurostat, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc\\_cisci\\_prv20/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_cisci_prv20/default/table?lang=en), last update 30/03/2022

## REFERENCIAS

- Arnab, S., Clarke, S. y Morini, L. (2019). Co-Creativity through Play and Game Design Thinking. *Electronic Journal of E-Learning*, 17(3), Article 3. <https://doi.org/10.34190/JEL.17.3.002>

- Atenas, J., Havemann, L. y Timmermann, C. (2020). Critical literacies for a datafied society: Academic development and curriculum design in higher education. *Research in Learning Technology*, 28. <https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2468>
- Atenas, J., Havemann, L. y Timmermann, C. (2023). Reframing data ethics in research methods education: A pathway to critical data literacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00380-y>
- Australian Bureau of Statistics. (2022). *Statistical Language—What are Data?* Australian Bureau of Statistics. <https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/Home/Statistical+Language+-+what+are+data>
- Becuwe, H., Roblin, N. P., Tondeur, J., Thys, J., Castelein, E. y Voogt, J. (2017). Conditions for the successful implementation of teacher educator design teams for ICT integration: A Delphi study. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(2), 159-172. <https://doi.org/10.14742/ajet.2789>
- Bloom, P. (2019). *Monitored: Business and Surveillance in a Time of Big Data*. Pluto Press.
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I. y Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Cabero, J. (2013). University teacher training in ICT: application of Delphi method for the selection of training content. *Educación XX1*, 17(1), 111-131. Scopus. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>
- Caena, F. y Redecker, C. (2019). Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European Journal of Education*, 54(3), 356-369. <https://doi.org/10.1111/ejed.12345>
- Calzada-Prado, J. y Marzal, M. A. (2013). Incorporating Data Literacy into Information Literacy Programs: Core Competencies and Contents. *Libri*, 63(2), 123-134. <https://doi.org/10.1515/libri-2013-0010>
- Carretero Gomez, S., Vuorikari, R. y Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use* (Scientific Analysis or Review, Technical Guidance KJ-NA-28558-EN-N (online), KJ-NA-28558-EN-C (print), KJ-NA-28558-EN-E (ePub)). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/38842>
- Chen, Y. (2019). Exploring Design Guidelines of Using User-Centered Design in Gamification Development: A Delphi Study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(13), 1170-1181. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1514823>
- Chowdhury, T., Holbrook, J. y Rannikmäe, M. (2019). Teachers' Ownership Towards Using Socio-Scientific Issues for an Active Informed Citizenry. *EDULEARN19 Proceedings*, 3834-3840. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.0989>
- Cohen, J. E. (2019). *Between Truth and Power: The Legal Constructions of Informational Capitalism*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190246693.001.0001>
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2017). *Research Methods in Education* (Edición: 8). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Dalkey, N. y Helmer, O. (1963). An Experimental Application of the DELPHI Method to the Use of Experts. *Management Science*, 9(3), 458-467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>

- El-Jarn, H. y Southern, G. (2020). Can co-creation in extended reality technologies facilitate the design process? *Journal of Work-Applied Management*, 12(2), 191-205. <https://doi.org/10.1108/JWAM-04-2020-0022>
- European Union. (2018). *Key Competences for Lifelong Learning* (p. 104) [Proposal for a Council Recommendation]. European Commission.
- Fake, H. y Dabbagh, N. (2021). The Personalized Learning Interaction Framework: Expert Perspectives on How to Apply Dimensions of Personalized Learning to Workforce Training and Development Programs. *Ninth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'21)*, 501-509. <https://doi.org/10.1145/3486011.3486503>
- Fefer, J. P., De-Urioste Stone, S., Daigle, J. y Silka, L. (2016). Using the Delphi Technique to Identify Key Elements for Effective and Sustainable Visitor Use Planning Frameworks. *SAGE Open*, 6(2), 2158244016643141. <https://doi.org/10.1177/2158244016643141>
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. Teachers College Press.
- Guàrdia, L., Romero, M. y Raffaghelli, J. E. (2022). Desarrollo Profesional Docente más allá de la pandemia: Un estudio Delphi sobre el potencial del concepto de ecologías de aprendizaje. *Educación*, 31(60), Article 60. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.004>
- Henrich, J., Heine, S. J. y Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3), 61-83. <https://doi.org/10.1017/S0140525X0999152X>
- Jääskelä, P., Poikkeus, A.-M., Vasalampi, K., Valleala, U. M. y Rasku-Puttonen, H. (2017). Assessing agency of university students: Validation of the AUS Scale. *Studies in Higher Education*, 42(11), 2061-2079. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1130693>
- Jandrić, P., MacKenzie, A. y Knox, J. (2022). Postdigital Research: Genealogies, Challenges, and Future Perspectives. *Postdigital Science and Education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-97262-2>
- Kippers, W. B., Poortman, C. L., Schildkamp, K. y Visscher, A. J. (2018). Data literacy: What do educators learn and struggle with during a data use intervention? *Studies in Educational Evaluation*, 56, 21-31. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2017.11.001>
- Kluzer, S. y Priego, L. P. (2018). *DigComp into action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework (JRC110624)*. Joint Research Centre (Seville site). <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC110624>
- Linstone, H. A. y Turoff, M. (1975). *Delphi Method: Techniques and Applications*. Addison-Wesley Educational Publishers Inc.
- Lorenz, B. y Kikkas, K. (2014). If I Do Not Like Your Online Profile I Will Not Hire You! In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. Technology-Rich Environments for Learning and Collaboration* (pp. 429-439). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07485-6\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07485-6_42)
- Louie, J., Stiles, J., Fagan, E., Chance, B. y Roy, S. (2022). Building toward Critical Data Literacy with Investigations of Income Inequality. *Educational Technology & Society*, 25(4), 142-163. <https://www.jstor.org/stable/48695987>
- Macgilchrist, F., Potter, J. y Williamson, B. (2022). Reading internationally: If citing is a political practice, who are we reading and who are we citing? *Learning, Media and Technology*, 47(4), 407-412. <https://doi.org/10.1080/10580460.2022.2088888>

- [doi.org/10.1080/17439884.2022.2140673](https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2140673)
- Marin, V. I. y Castañeda, L. (2022). Developing digital literacy for teaching and learning. En *Handbook of Open, Distance and Digital Education* (pp.1-20). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9\\_64-1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_64-1)
- Markham, A. N. (2020). Taking Data Literacy to the Streets: Critical Pedagogy in the Public Sphere. *Qualitative Inquiry*, 26(2), 227-237. <https://doi.org/10.1177/1077800419859024>
- Markham, A. N. y Pereira, G. (2019). Analyzing public interventions through the lens of experimentalism: The case of the Museum of Random Memory. *Digital Creativity*, 30(4), 235-256. <https://doi.org/10.1080/14626268.2019.1688838>
- Martin, A. y Grudziecki, J. (2006). DigEuLit: Concepts and Tools for Digital Literacy Development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*, 5(4), 249-267. <https://doi.org/10.1120/ital.2006.05040249>
- McNaught, C. y Lam, P. (2010). Using Wordle as a Supplementary Research Tool. *The Qualitative Report*, 15(3), 630-643. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2010.1167>
- Meyers, E. M., Erickson, I. y Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: An introduction. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 355-367. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.783597>
- Nguyen, D. (2021). Mediatisation and datafication in the global COVID-19 pandemic: On the urgency of data literacy. *Media International Australia*, 178(1), 210-214. <https://doi.org/10.1177/1329878X20947563>
- Okoli, C. y Pawlowski, S. D. (2004). The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.im.2003.11.002>
- Pangrazio, L. y Selwyn, N. (2019). 'Personal data literacies': A critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data. *New Media & Society*, 21(2), 419-437. <https://doi.org/10.1177/1461444818799523>
- Pérez-Escoda, A., García-Ruiz, R. y Aguaded, I. (2019). Dimensions of digital literacy based on five models of development. *Cultura y Educacion*, 31(2), 232-266. Scopus. <https://doi.org/10.1080/11356405.2019.1603274>
- Raffaghelli, J. E. (2019). Developing A Framework For Educators' Data Literacy In The European Context: Proposal, Implications And Debate. *EDULEARN19 Proceedings*, 10520-10530. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2019.2655>
- Raffaghelli, J. E. y Stewart, B. (2020). Centering complexity in 'educators' data literacy' to support future practices in faculty development: A systematic review of the literature. *Teaching in Higher Education*, 25(4), 435-455. <https://doi.org/10.1080/13562517.2019.1696301>
- Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of Research Design*. Sage Publications Sage CA: Thousand Oaks, CA. <https://doi.org/10.4135/9781412961288>
- Sander, I. (2020). What is critical big data literacy and how can it be implemented? *Internet Policy Review*, 9(2). <https://doi.org/10.14763/2020.2.1479>
- Seo, E., Ryu, J. y Hwang, S. (2020). Building key competencies into an environmental education curriculum using a modified Delphi approach in South Korea. *Environmental Education Research*, 26(6), 890-914. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1733493>
- Shreiner, T. L. y Dykes, B. M. (2021). Visualizing the teaching of data visualizations in social studies: A study of teachers' data literacy practices, beliefs, and knowledge. *Theory & Research*

- in *Social Education*, 49(2), 262-306. <https://doi.org/10.1080/00933104.2020.1850382>
- Stewart, B. E. (2023). The problem of the web: Can we prioritize both participatory practices and privacy? *Contemporary Educational Technology*, 15(1), ep402. <https://doi.org/10.30935/cedtech/12668>
- Sutton, M. (2008). Knowledge citizenship for active informed citizenship. *South African Journal of Information Management*, 10(4), 5. <https://doi.org/10.4102/sajim.v10i4.335>
- Taffel, S. (2016). Perspectives on the postdigital: Beyond rhetorics of progress and novelty. *Convergence*, 22(3), 324-338. <https://doi.org/10.1177/1354856514567827>
- Vespestad, M. K. y Smørvik, K. K. (2020). Co-Creation as a Tool to Overcome Cross-Cultural Differences in Educational Experiences? *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 32(3), 156-166. <https://doi.org/10.1080/10963758.2019.1685391>
- Villatoro, S. y de Benito, B. (2021). An Approach to Co-Design and Self-Regulated Learning in Technological Environments. Systematic Review. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.7821/naer.2021.7.646>
- Westheimer, J. y Kahne, J. (2004). What Kind of Citizen? The Politics of Educating for Democracy. *American Educational Research Journal*, 41(2), 237-269. <https://doi.org/10.3102/00028312041002237>
- Whitton, N. (2018). Playful learning: Tools, techniques, and tactics. *Research in Learning Technology*, 26(0). <https://doi.org/10.25304/rlt.v26.2035>
- Wolff, A., Gooch, D., Cavero Montaner, J. J., Rashid, U. y Kortuem, G. (2016). Creating an Understanding of Data Literacy for a Data-driven Society. *The Journal of Community Informatics*, 12(3), 9-26. <https://doi.org/10.15353/joci.v12i3.3275>
- Yates, S. J., Carmi, E., Lockley, E., Wessels, B. y Pawluczuk, A. (2021). *Me and my Big Data: Understanding Citizens Data Literacies Research Report* (p. 108) [Research Report]. University of Liverpool. <https://www.liverpool.ac.uk/media/livacuk/humanitiesampsocialsciences/meandmybigdata/Understanding,Citizens,Data,Literacies,Research,,Report,Final.pdf>
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. PublicAffairs.



## ANEXOS

### Anexo 1

#### Referencias clave presentadas por los ponentes

	Referencia	Veces incluida
1	Calzada-Prado, J. y Marzal, M. A. (2013). Incorporating Data Literacy into Information Literacy Programs: Core Competencies and Contents. <i>Libri</i> , 63(2), 123-134.	3
2	Pangrazio, L. y Selwyn, N. (2019). 'Personal data literacies': A critical literacies approach to enhancing understandings of personal digital data. <i>New Media y Society</i> , 21(2), 419-437.	3
3	Raffaghelli, J. E. (2019). Developing a framework for educators' data literacy in the European context: Proposal, implications and debate. En International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN (pp. 10520-10530).	3
4	Carmi, E., Yates, S. J., Lockley, E. y Pawluczuk, A. (2020). Data citizenship: Rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation. <i>Internet Policy Review</i> , 9(2), 1-22. ¶	2
5	Maybee, C. and Zilinski, L. (2015). Data informed learning: A next phase data literacy framework for higher education, <i>Proc. Assoc. Inf. Sci. Technol.</i> , vol. 52, no. 1, pp. 1-4.	2
6	Wolff, A., Gooch, D., Cavero Montaner, J. J., Rashid, U. y Kortuem, G. (2016). Creating an Understanding of Data Literacy for a Data-driven Society. <i>The Journal of Community Informatics</i> , 12(3), 9-26.	2
7	Bhargava, R., Deahl, E., Letouzé, E., Noonan, A., Sangokoya, D. y Shoup, N. (2015). Beyond data literacy: Reinventing community engagement and empowerment in the age of data.	1
8	Carmi, E. y Yates, S. J. (2020). What do digital inclusion and data literacy mean today?, 9(2), 1-14.	1
9	Gummer, E. y Mandinach, E. (2015). Building a conceptual framework for data literacy. <i>Teachers College Record</i> , 117(4), n4.	1
10	Mandinach, E. (2012). A Perfect Time for Data Use: Using Data-Driven Decision Making to Inform Practice. <i>Educational Psychologist</i> , 47(2), 71-85.	1
11	Markham, A. N. (2020). Taking Data Literacy to the Streets: Critical Pedagogy in the Public Sphere. <i>Qualitative Inquiry</i> 26 (2): 227-37.	1



	Referencia	Veces incluida
12	Ndukwe, I. G. y Daniel, B. K. (2020). Teaching analytics, value and tools for teacher data literacy: A systematic and tripartite approach. <i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i> , 17(1), 1-31.	1
13	Raffaghelli, J. E. (2020). Is Data Literacy a Catalyst of Social Justice? A Response from Nine Data Literacy Initiatives in Higher Education. <i>Education Sciences</i> , 10(9), 233.	1
14	Raffaghelli, J. E. y Stewart, B. (2020). Centering complexity in 'educators' data literacy' to support future practices in faculty development: a systematic review of the literature. <i>Teaching in Higher Education</i> , 25(4), 435-455.	1
15	Ridsdale, C., Bliemel, M. y Rothwell, J. (2016). Data Literacy: A Multidisciplinary Synthesis of the Literature Data Literacy: A Multidisciplinary Synthesis of the Literature. (For Data Literacy Competences)	1
16	Schüller, K. (2020). Future Skills: A Framework for Data Literacy. Competence Framework and Research Report. Working Paper No. 53. Hochschulforum für Digitalisierung.	1
17	Schüller, K., Busch, P. (2019). Data Literacy: Ein Systematic Review zu Begriffsdefinition, Kompetenzrahmen und Testinstrumenten. Arbeitspapier Nr. 46. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. DOI: 10.5281/zenodo.3484583	1
18	Wasson, B. y Hansen, C. (2016). Data Literacy and Use for Teaching. En P. Reimann, S. Bull, R. Lukin, B. Wasson (Eds.) <i>Measuring and visualising competence development in the information-rich classroom</i> , 56-74. New York: Routledge.	1
19	Williamson, B., Bayne, S. y Shay, S. (2020). The datafication of teaching in Higher Education: critical issues and perspectives.	1

**Fecha de recepción del artículo:** 1 de junio de 2023

**Fecha de aceptación del artículo:** 28 de julio de 2023

**Fecha de aprobación para maquetación:** 7 de agosto de 2023

**Fecha de publicación en OnlineFirst:** 14 de agosto de 2023

**Fecha de publicación:** 1 de enero de 2024