

**Resumen:** El campo de la Información y Documentación ha experimentado una transformación radical en las últimas décadas debido a la digitalización y al avance de tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático. Estas innovaciones han redefinido el acceso, la organización y la gestión de la información, creando tanto oportunidades como desafíos para profesionales y académicos del sector. La convergencia entre la Información y Documentación y las Ciencias de la Comunicación ha sido clave para optimizar procesos y desarrollar herramientas avanzadas que gestionan eficientemente grandes volúmenes de datos. La digitalización masiva ha ampliado la disponibilidad de recursos informativos, transformando la información en un recurso estratégico en la economía del dato. La transformación digital ha modificado la arquitectura de los sistemas de almacenamiento y difusión de contenidos, adoptando modelos distribuidos basados en tecnologías en la nube y automatización de procesos. Plataformas como Amazon Web Services y Google Cloud Platform facilitan el almacenamiento y procesamiento de datos, impulsando el desarrollo de repositorios digitales y sistemas de preservación. Sin embargo, la digitalización presenta retos como la interoperabilidad entre sistemas, especialmente en contextos multilingües y multidisciplinares. La falta de estándares universales dificulta el intercambio de datos y la creación de catálogos compartidos. Además, la calidad de los metadatos y la obsolescencia tecnológica son desafíos constantes. Innovaciones como el *blockchain* ofrecen soluciones para la verificación de autenticidad y trazabilidad de registros digitales. Proyectos como Blockcerts del MIT utilizan *blockchain* para certificar títulos académicos, garantizando su integridad y transparencia. De esta forma, se puede ver que la transformación digital ha reconfigurado este campo, proporcionando herramientas innovadoras para la gestión y preservación de datos. No obstante, es esencial abordar los desafíos técnicos y éticos para consolidar un ecosistema digital eficiente y accesible.

**Palabras clave:** Aprendizaje Automático; Blockchain; Inteligencia Artificial; Interoperabilidad; Realidad Aumentada.

**Abstract:** Information Science has undergone a radical transformation in recent decades due to digitization and the advancement of technologies such as artificial intelligence (AI) and machine learning. These innovations have redefined the access, organization, and management of information, creating both opportunities and challenges for professionals and academics in the field. The convergence between Information Science and Communication Sciences has been key to optimizing processes and developing advanced tools that efficiently manage large volumes of data. Mass digitization has expanded the availability of informational resources, transforming information into a strategic asset in the data economy. Digital transformation has altered the architecture of storage and content dissemination systems, adopting distributed models based on cloud technologies and process automation. Platforms like Amazon Web Services and Google Cloud Platform facilitate data storage and processing, driving the development of digital repositories and preservation systems. However, digitization presents challenges such as interoperability between systems, especially in multilingual and multidisciplinary contexts. The lack of universal standards complicates data exchange and the creation of shared catalogs. Additionally, metadata quality and technological obsolescence are ongoing concerns. Innovations like blockchain offer solutions for verifying the authenticity and traceability of digital records. Projects like MIT's Blockcerts use blockchain to certify academic degrees, ensuring their integrity and transparency. It could be observed that digital transformation has reshaped Information Science, providing innovative tools for data management and preservation. Nonetheless, it is essential to address technical and ethical challenges to consolidate an efficient and accessible digital ecosystem.

**Keywords:** Machine Learning; Blockchain; Artificial Intelligence; Interoperability; Augmented Reality.

## **1. Retos y oportunidades en la era de la comunicación digital**

El campo de la Información y Documentación ha experimentado una transformación significativa en las últimas décadas, impulsada por el avance de la digitalización, la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (*machine learning*). Estos desarrollos han redefinido el acceso, la organización y la gestión de la información, generando nuevas oportunidades y desafíos para los profesionales y académicos del sector a la vez que modificado los modos de producción, transmisión y validación del conocimiento (CASTELLS, 2010; MURPHY, 2022).

La digitalización ha permitido ampliar la disponibilidad de recursos informativos en múltiples formatos y canales, generando una economía del dato en la que la información se convierte en recurso estratégico. En este contexto, la convergencia entre la Información y Documentación y las Ciencias de la Comunicación ha sido un factor clave en la redefinición de las prácticas y metodologías de gestión de la información en la era digital. Esta evolución ha permitido la optimización de procesos, el desarrollo de herramientas avanzadas y la creación de infraestructuras digitales capaces de gestionar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. Estas infraestructuras afectan tanto a la gestión documental o bibliográfica y a las formas de comunicar, enseñar, investigar y participar en el espacio público digital (BOTÉ-VERICAD, 2022; BRYNJOLFSSON y MCAFEE, 2014).

Esta intersección interdisciplinaria ha propiciado el desarrollo de nuevas metodologías, modelos de análisis y herramientas técnicas que permiten responder a una demanda informativa caracterizada por su velocidad, heterogeneidad y volumen. Al mismo tiempo, ha evidenciado la necesidad de repensar críticamente la infraestructura informacional que sostiene los procesos de mediación cultural, académica y científica.

Este trabajo examina el impacto de la transformación digital en el campo de la Información y Documentación, con especial atención a la digitalización, la inteligencia artificial y la interoperabilidad de sistemas. Se abordan también innovaciones tecnológicas como el *blockchain* y su aplicación en la gestión de la información.

### **1.1. Transformación digital en Información y Documentación**

El proceso de transformación digital en Información y Documentación ha permitido modificar la arquitectura de los sistemas de almacenamiento, recuperación y difusión de contenidos. En lugar de estructuras centralizadas y de acceso limitado, se han consolidado modelos distribuidos basados en tecnologías en la nube, interoperabilidad y automatización de procesos. Entre las plataformas más destacadas se encuentran Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform y IBM Cloud, que permiten el almacenamiento de grandes volúmenes de datos con acceso remoto, redundancia geográfica y capacidad de procesamiento distribuido. Estas soluciones han favorecido el desarrollo de repositorios institucionales, bibliotecas digitales, archivos en línea y sistemas de preservación digital conforme a normas como OAIS - Open Archival Information System (BOTÉ-VERICAD, 2012).

La digitalización de archivos históricos ha experimentado un notable avance mediante iniciativas como el proyecto *Time Machine* de la Comisión Europea (EUROPEAN COMMISSION, 2020), orientado a la creación de una infraestructura de datos históricos basada en IA, reconstrucción espacial y procesamiento multilingüe.

Otro aspecto clave ha sido el uso del Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) en la gestión de información. Esta tecnología permite la clasificación automática de documentos en repositorios digitales y el enriquecimiento semántico de metadatos mediante el reconocimiento de entidades nombradas. Este tipo de análisis facilita no solo la mejora en la recuperación de información, sino también la estructuración de grandes corpus en proyectos de investigación interdisciplinaria (TASKIN y AL, 2019). Proyectos como Gutenberg han demostrado el potencial del PLN para analizar patrones temáticos, construir sistemas de recomendación y extraer conocimiento de forma automatizada, anticipando tendencias de lectura y consumo informativo (Project Gutenberg, 2024).

En paralelo, la inteligencia artificial ha comenzado a desempeñar un papel esencial en la detección de plagio y la generación de contenidos. Herramientas como Turnitin o GPTZero evalúan la originalidad de textos, mientras que otras, como ChatGPT, plantean nuevos desafíos éticos y técnicos en la validación de la autoría académica (KHALIL y ER, 2023). Esta dualidad —como herramienta de análisis o como generador de contenido— posiciona a la IA como un nodo crítico en la relación entre producción intelectual y verificación documental.

### **1.2. La transformación digital**

A pesar de los múltiples beneficios que aporta la digitalización, su implementación no está exenta de limitaciones técnicas, éticas y operativas. Uno de los principales retos es la interoperabilidad entre plataformas y sistemas de gestión de información, particularmente en contextos multilingües, multidisciplinares o institucionales. La falta de estándares universales dificulta el intercambio de datos, la agregación de colecciones y la creación de catálogos compartidos en el ámbito de la Información y Documentación. Para abordar este desafío, se han desarrollado diversos protocolos abiertos que facilitan la interoperabilidad entre sistemas. El Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) permite la recolección de metadatos entre repositorios digitales, facilitando el acceso y la difusión de la información. ResourceSync está diseñado para sincronizar recursos entre repositorios *web*, asegurando que los sistemas reflejen de manera precisa y actualizada los contenidos disponibles. El protocolo Simple Web-service Offering Repository Deposit (SWORD) optimiza la transferencia de paquetes de contenido digital entre sistemas, simplificando el proceso de depósito en múltiples repositorios (LEWIS, CASTRO e JONES, 2012). Ejemplos de este uso son los repositorios Arxiv, Eprints o Dataverse. Por último, la Linked Data Platform posibilita la gestión de datos vinculados utilizando tecnologías *web* estándar, promoviendo la integración y el enlace de datos a través de diferentes plataformas (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

### **1.3. Innovaciones en herramientas y tecnologías**

Una de las tecnologías emergentes con mayor potencial disruptivo en Información y Documentación es el *blockchain*, especialmente en lo que respecta a la verificación de la autenticidad, la trazabilidad y la transparencia documental. El *blockchain* ha emergido como una herramienta disruptiva en Información y Documentación, especialmente en la verificación de autenticidad y trazabilidad de registros digitales. Su aplicación en bibliotecas y archivos ha permitido garantizar la integridad de documentos y la transparencia en los procesos administrativos. Un ejemplo destacado es Blockcerts, una

iniciativa del Massachusetts Institute of Technology (MIT) que emplea *blockchain* para la certificación de títulos académicos (MASSACHUSETTS..., 2024).

El potencial del *blockchain* en la gestión de la información se extiende a otros ámbitos, como la protección de derechos de autor, la seguridad en la transferencia de datos y la descentralización de repositorios digitales (ZHANG y LEE, 2020). Sin embargo, la adopción generalizada de esta tecnología enfrenta barreras técnicas y regulatorias que deben ser abordadas mediante normativas específicas. Otra línea de innovación emergente es la integración de tecnologías inmersivas como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) en bibliotecas y archivos, con el fin de mejorar la experiencia de usuario, facilitar el acceso a documentos frágiles o recrear entornos de aprendizaje contextualizados (ZAMFIROIU, 2022). La transformación digital ha reconfigurado profundamente la Información y Documentación, proporcionando herramientas innovadoras para la gestión, recuperación y preservación de datos. La digitalización, junto con el uso de inteligencia artificial y *blockchain*, ha optimizado la accesibilidad y fiabilidad de la información, aunque también ha planteado desafíos como la interoperabilidad de sistemas y la seguridad de los datos.

Los estudios revisados en este trabajo evidencian que el futuro de la Información y Documentación dependerá de la capacidad de integrar nuevas tecnologías de manera efectiva, garantizando estándares abiertos y políticas que fomenten la accesibilidad y el uso ético de los datos. La colaboración interdisciplinaria entre profesionales de la información y especialistas en tecnología será clave para consolidar un ecosistema digital más robusto y sostenible. Las tendencias futuras sugieren que la inteligencia artificial y el *blockchain* seguirán evolucionando, impulsando nuevas aplicaciones en la Información y Documentación. Es esencial continuar investigando y desarrollando metodologías que maximicen el impacto positivo de estas tecnologías, asegurando su implementación ética y equitativa en beneficio de la sociedad.

## **2. Aplicaciones y desafíos de las nuevas tecnologías**

La transformación digital en la Información y Documentación ha evolucionado significativamente con la incorporación de nuevas herramientas y metodologías que optimizan la gestión y preservación de la información. Entre las tecnologías emergentes, el *blockchain* y la realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV) han demostrado un gran potencial en la validación de registros, la gestión de documentos electrónicos y la accesibilidad de materiales históricos y bibliográficos (CAMILLERI, 2024).

Esta sección examina estas innovaciones, destacando casos de uso relevantes en bibliotecas, archivos y sistemas de información. Asimismo, se analizan las limitaciones tecnológicas, especialmente en países en desarrollo, donde la infraestructura y la brecha digital siguen siendo obstáculos clave para la implementación de estas tecnologías (ORGANISATION..., 2022). La transformación digital ha avanzado notablemente en los últimos años, integrando tecnologías emergentes como el *blockchain*, la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV). Estas innovaciones ofrecen nuevas oportunidades para la gestión, preservación y accesibilidad de la información en bibliotecas y archivos.

### **2.1. Blockchain y su aplicación en bibliotecas y archivos**

El *blockchain* ha emergido como una herramienta clave en la validación y autenticidad de registros dentro de bibliotecas y archivos. Su estructura descentralizada y su capacidad de generar registros inmutables han favorecido su aplicación en diversos proyectos de certificación y preservación documental. A continuación, se detallan algunos ejemplos destacados:

#### **Proyecto ARCHANGEL**

Implementado en archivos históricos, este sistema basado en *blockchain* permite la protección de documentos y la verificación de su autenticidad a lo largo del tiempo y asegura la integridad y autenticidad de los documentos digitales. Este sistema almacena transacciones relacionadas con la transferencia de documentos al archivo en una forma protegida, garantizando su inalterabilidad (CAMILLERI, 2024; GALIEV *et al.*, 2019).

#### **Berklee College of Music**

El Berklee College of Music ha adoptado la tecnología *blockchain* para la certificación de obras musicales creadas por sus estudiantes, garantizando la autoría y protegiendo los derechos de propiedad intelectual. A través de iniciativas como RAIDAR (Rights and Asset Information in Decentralized, Authoritative Repositories), una plataforma de licencias musicales diseñada por estudiantes de Berklee y el MIT, se facilita que los estudiantes, exalumnos y profesores licencien sus canciones a estudiantes de medios visuales. RAIDAR está respaldada por la tecnología Web3 de NEAR, donde todas las transacciones se registran en la *blockchain* de NEAR, asegurando que los derechos y la representación de los creadores estén protegidos en la cadena (BERKLEE..., 2024).

#### **Springer Nature y Digital Science**

Estas entidades han colaborado en la creación de registros inmutables para publicaciones científicas, asegurando la trazabilidad y transparencia en la producción académica. Al implementar la tecnología *blockchain*, se garantiza que cada publicación tenga un registro verificable e inmutable, lo que refuerza la confianza en la integridad de la investigación científica y facilita la verificación de fuentes por parte de la comunidad académica (DIGITAL SCIENCE, 2024).

#### **Bookchain de Scenarex**

Bookchain es una plataforma diseñada para rastrear préstamos y donaciones de libros electrónicos, garantizando su disponibilidad y evitando la pérdida de acceso al contenido digital. Al utilizar la tecnología *blockchain*, Bookchain permite a los autores y editores gestionar y distribuir sus obras de manera segura y transparente, asegurando que los derechos de autor se respeten y que los lectores tengan acceso legítimo al contenido. La implementación de la tecnología *blockchain* en bibliotecas y archivos representa un avance significativo en la gestión y preservación de documentos digitales. Al proporcionar una infraestructura segura y transparente, se fortalecen la confianza y la integridad en la gestión de la información, beneficiando tanto a creadores como a usuarios finales (BLOCKCHAIN, 2024).

A pesar de sus beneficios, la implementación del *blockchain* en el ámbito de la información aún enfrenta desafíos técnicos y regulatorios. Su elevado costo y la necesidad de infraestructuras robustas limitan su adopción generalizada en bibliotecas y archivos con recursos limitados.

### **2.2. Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV)**

Las tecnologías de realidad aumentada y virtual han revolucionado la manera en que se accede y explora la información en bibliotecas, archivos y museos. Estas herramientas permiten mejorar la experiencia del usuario y facilitar la interacción con documentos históricos, espacios de conocimiento y colecciones digitales. Ejemplos de su aplicación incluyen:

- Biblioteca de la Universidad de Oslo: Desarrollo de recorridos interactivos mediante RA, permitiendo a los visitantes explorar los espacios bibliográficos de manera innovadora.
- Biblioteca de Helsinki: Uso de RV para la exploración de manuscritos antiguos, posibilitando su consulta sin riesgo de deterioro físico.
- Biblioteca de la Universidad de Yale: Implementación de guías en RA para facilitar la orientación de nuevos usuarios en sus instalaciones.
- Archivo Nacional de los Países Bajos: Creación de visitas virtuales a lugares históricos y colecciones, promoviendo el acceso a materiales patrimoniales de difícil acceso.
- Archivo de la Catedral de Canterbury: Aplicación de RA para visualizar documentos antiguos en su estado original, incluso antes de su deterioro (CANTERBURY..., 2024).

### **2.3. Ventajas de la realidad aumentada y la realidad virtual**

El uso de tecnologías como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) en bibliotecas y archivos representa un avance significativo en la forma de acceder, conservar y difundir el conocimiento. Una de las principales ventajas es la mejora de la accesibilidad, ya que estas herramientas permiten que un público más amplio, incluidas personas con discapacidades visuales o de movilidad, pueda acceder a recursos culturales y educativos mediante experiencias inmersivas (ARROYO-VÁZQUEZ, 2016). Además, estas tecnologías resultan especialmente atractivas para audiencias jóvenes y estudiantado, fomentando su interés y participación activa a través de la interacción con materiales que tradicionalmente podrían resultar inaccesibles o poco estimulantes.

La RA y la RV también ofrecen beneficios concretos en la conservación del patrimonio documental y bibliográfico. La digitalización en entornos virtuales contribuye a reducir el desgaste físico de libros y documentos originales, al tiempo que posibilita su consulta en formatos enriquecidos que mejoran la comprensión y la experiencia del usuario. Sin embargo, a pesar de sus múltiples ventajas, la adopción de estas tecnologías continúa enfrentando importantes obstáculos de carácter económico y logístico. La inversión inicial en equipamiento, tanto en hardware como en software, así como la necesidad de contar con

personal debidamente capacitado, constituyen barreras relevantes para muchas instituciones. Estas limitaciones ponen de manifiesto la necesidad de políticas de apoyo e inversión sostenida para garantizar una implementación efectiva y equitativa de las tecnologías inmersivas.

### **2.4. Retos tecnológicos en países en desarrollo**

A pesar del potencial de estas tecnologías, su implementación en países en desarrollo presenta desafíos significativos. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (ORGANISATION..., 2024) ha identificado varios factores que limitan la adopción de herramientas digitales en estos contextos. Estos factores son infraestructuras deficientes en las que, en muchas regiones, el acceso a Internet sigue siendo limitado (BOTÉ-VERICAD, 2021), afectando la viabilidad de sistemas basados en RA, RV y *blockchain*. Además, las desigualdades socioeconómicas amplían la disparidad en el acceso a la tecnología, especialmente en áreas rurales y comunidades marginalizadas provocando una brecha digital. También tanto el *hardware* como el *software* especializado tienen un costo elevado, lo que impide su adopción en instituciones con presupuestos reducidos. También, muchos profesionales y usuarios carecen de la capacitación necesaria para utilizar eficazmente estas herramientas.

Para superar estos desafíos, es crucial que las iniciativas de transformación digital incluyan estrategias de financiamiento sostenible y programas de formación accesibles. La colaboración entre organismos internacionales, gobiernos y entidades académicas puede contribuir a reducir estas barreras y fomentar la inclusión tecnológica en regiones con menor acceso a infraestructuras digitales. Las innovaciones en *blockchain* y tecnologías inmersivas han abierto nuevas posibilidades en el campo de la Información y Documentación, optimizando la autenticidad de registros, la gestión documental y el acceso a materiales patrimoniales. Sin embargo, la implementación de estas herramientas aún enfrenta obstáculos relacionados con costos, interoperabilidad y accesibilidad en países con recursos limitados.

El futuro de la transformación digital en el campo de la Información y Documentación dependerá de la capacidad de instituciones y gobiernos para adoptar estrategias inclusivas, que permitan la democratización de estas tecnologías. La colaboración interdisciplinaria entre personas bibliotecarias, archivistas y personas expertas en tecnología será clave para consolidar un ecosistema digital más equitativo y sostenible.

### **3. Datos, código abierto y analítica predictiva**

La transformación digital ha impulsado la adopción de tecnologías abiertas, análisis de datos y herramientas predictivas para mejorar la gestión de la información en entornos académicos, empresariales y bibliotecarios. La creciente disponibilidad de *big data*, junto con metodologías de código abierto, ha permitido a investigadores, educadores y profesionales optimizar el acceso a la información y la toma de decisiones estratégicas (MAYER-SCHÖNBERGER y CUKIER, 2013).

Las plataformas de código abierto han permitido la creación de proyectos de bajo costo con un alto impacto en la educación y la gestión de la información. Entre las herramientas más destacadas se encuentran:

- Moodle, Open edX y Jupyter Notebooks: Soluciones educativas que permiten el acceso a contenidos académicos sin costos de licencia y con alta capacidad de personalización.
- OpenStreetMap y KoBoToolbox: Herramientas para la recopilación y visualización de datos geográficos, especialmente útiles para disciplinas que requieren información de campo en áreas remotas.

Estas tecnologías han demostrado ser clave en la reducción de las barreras económicas y en la promoción de la educación digital en comunidades con recursos limitados. Uno de los mayores retos en la transformación digital es la desigualdad en el acceso a Internet, especialmente en regiones con infraestructura limitada. Para abordar este problema, han surgido soluciones como Kiwix y Kolibri, plataformas que permiten el acceso a contenido educativo offline, incluyendo Wikipedia y otros recursos formativos. También, los microservidores portátiles, pequeños dispositivos que almacenan recursos educativos y permiten el acceso local en comunidades aisladas sin conexión a Internet.

Además, la promoción de alianzas locales con universidades, ONG y empresas tecnológicas ha facilitado la distribución de dispositivos reacondicionados y la creación de laboratorios tecnológicos, formando comunidades de aprendizaje para la gestión y mantenimiento de estas herramientas (UNESCO, 2024).

### **3.1. Big data**

El crecimiento del *big data* ha transformado profundamente las metodologías de investigación en diversas disciplinas, entre ellas las ciencias sociales, la salud pública y la tecnología. Esta evolución ha permitido una mayor capacidad para identificar patrones, anticipar comportamientos y fundamentar la toma de decisiones en evidencia empírica obtenida a partir del análisis de grandes volúmenes de información. Una de las aplicaciones más destacadas del *big data* es la bibliometría y el análisis de citas, herramientas esenciales para el estudio de tendencias científicas y la evaluación del impacto de las publicaciones en distintas áreas del conocimiento. Estos métodos permiten a instituciones académicas, agencias de financiación y organismos públicos comprender mejor la dinámica de la producción científica y establecer estrategias informadas de desarrollo e inversión en investigación.

En el ámbito de la salud, el *big data* ha sido especialmente relevante durante la pandemia de COVID-19. La denominada epidemiología digital ha permitido rastrear la propagación del virus utilizando fuentes de datos no convencionales como los registros de dispositivos móviles, la actividad en redes sociales y los sistemas de información sanitaria. Estas técnicas, que combinan análisis estadístico, visualización interactiva y algoritmos de aprendizaje automático, han sido fundamentales para diseñar respuestas rápidas y eficaces a los brotes epidémicos (MAYER-SCHÖNBERGER y CUKIER, 2013). Un ejemplo particularmente relevante es el proyecto COVIDTracker, impulsado por el ingeniero de datos francés, Guillaume Rozier, que aprovechó datos masivos para seguir en tiempo real la evolución de la pandemia en Francia y otros países europeos. Esta plataforma, que

integró datos oficiales con visualizaciones interactivas, se convirtió en una herramienta clave tanto para autoridades sanitarias como para la ciudadanía, permitiendo monitorear indicadores críticos como la ocupación hospitalaria, la tasa de incidencia o el avance de la vacunación (COVIDTRACKER, 2024).

Estas aplicaciones ilustran cómo el *big data* no solo ha ampliado las capacidades analíticas en contextos científicos y técnicos, sino que también ha democratizado el acceso a la información y mejorado la capacidad de respuesta ante crisis sanitarias globales. Lejos de ser una mera moda tecnológica, el *big data* se consolida como un componente estratégico en la producción y gestión del conocimiento en el siglo XXI.

En el ámbito empresarial, la integración de *big data* ha mejorado la toma de decisiones estratégicas, promoviendo la innovación y optimizando la gestión de la información. Entre sus aplicaciones más relevantes se encuentran:

- Optimización de la cadena de suministro: empresas como Zara han implementado *big data* para mejorar la eficiencia logística y la gestión de inventarios.
- Detección de fraudes: el análisis masivo de datos ha permitido identificar patrones sospechosos en transacciones financieras y reducir riesgos de fraude.
- Personalización de servicios: plataformas como Netflix han desarrollado algoritmos de recomendación que optimizan la experiencia del usuario con base en su historial de consumo (REA, 2017).

Estos avances han consolidado el *big data* como un eje central en la transformación digital, tanto en el ámbito académico como en el sector empresarial.

### **3.2. Analítica predictiva en bibliotecas y sistemas de información**

La analítica predictiva ha transformado profundamente la forma en que los sistemas de información anticipan y responden a las necesidades de sus usuarios. Esta disciplina, que se basa en el uso de algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning*), ha sido adoptada de manera creciente por bibliotecas, repositorios digitales y plataformas educativas para optimizar sus servicios, personalizar la experiencia del usuario y mejorar la toma de decisiones en tiempo real. Una de las herramientas más destacadas en este campo es Google Trends, que ha sido utilizada para predecir patrones de búsqueda y comportamiento en contextos educativos y bibliotecarios. Al analizar las consultas realizadas por los usuarios, se pueden identificar intereses emergentes, ajustar las estrategias de adquisición de materiales y adaptar los contenidos de formación a las demandas reales de la comunidad académica.

En el ámbito de los repositorios digitales, la analítica predictiva se emplea para estudiar los patrones de búsqueda y consulta, lo que permite anticipar futuras necesidades de información y optimizar la gestión de recursos. Gracias al análisis de estos datos, las bibliotecas pueden planificar con mayor precisión la adquisición de materiales, organizar sus colecciones de manera más eficaz y mejorar los servicios de referencia e información. Este tipo de análisis ha demostrado ser especialmente útil en contextos donde la demanda informativa es dinámica y sujeta a variaciones temáticas y temporales (REA, 2017). Por

otra parte, las plataformas de educación en línea como edX y Coursera han integrado sistemas de recomendación basados en *machine learning* que sugieren cursos, lecturas y recursos adicionales según las preferencias, el historial de navegación y los hábitos de estudio de cada estudiante. Estos algoritmos permiten ofrecer una experiencia de aprendizaje personalizada, fomentando la retención de usuarios, aumentando la finalización de cursos y adaptando los itinerarios formativos a los objetivos específicos de cada persona. Además, estos sistemas contribuyen a reducir la sobrecarga informativa al filtrar contenidos irrelevantes y facilitar el acceso a materiales pertinentes y de calidad.

En conjunto, estas aplicaciones de la analítica predictiva están redefiniendo los procesos de interacción entre las personas usuarias y los sistemas de información. Al anticipar comportamientos y necesidades, no solo se mejora la eficiencia operativa, sino que también se avanza hacia modelos más centrados en el usuario, capaces de adaptarse a entornos complejos, cambiantes y altamente digitalizados.

### **3.3. Aplicaciones en el sector audiovisual y entretenimiento**

Además del entorno académico, la analítica predictiva ha encontrado un terreno fértil en el sector del entretenimiento y el consumo digital, donde su implementación ha transformado radicalmente la experiencia del usuario. Dos ejemplos paradigmáticos de esta evolución tecnológica son las plataformas de servicios digitales Netflix y Amazon, que han sabido integrar algoritmos de aprendizaje automático para anticipar las preferencias individuales de sus usuarios y ofrecer recomendaciones personalizadas de forma automatizada y dinámica.

En el caso de Netflix, el sistema de recomendación se basa en la recopilación masiva de datos de visualización, que incluye no solo qué títulos se ven, sino también en qué momento se pausan, se abandonan o se reproducen nuevamente. Esta información permite a la plataforma elaborar perfiles de comportamiento altamente detallados, sobre los cuales se aplican modelos algorítmicos capaces de predecir qué películas o series podrían interesar a cada persona usuaria. Este enfoque personalizado no solo incrementa la satisfacción del usuario, sino que también reduce la tasa de abandono de la plataforma, optimiza el tiempo de navegación y aumenta la diversidad de contenidos visualizados, como señalan estudios recientes sobre inteligencia de negocio en la industria del *streaming* (AGULLÓ LARA, 2024).

Por su parte, Amazon ha desarrollado sistemas similares aplicados al comercio electrónico. A través del análisis del historial de compras, los patrones de búsqueda y el comportamiento de navegación, los algoritmos de predicción permiten a la empresa sugerir productos con un alto grado de pertinencia, incluso antes de que el usuario los solicite de forma explícita. Esta anticipación no solo mejora la experiencia de compra, sino que contribuye a la fidelización del cliente y a la eficiencia en la cadena de suministro. Documentación técnica como la ofrecida por Amazon Web Services confirma que el uso de modelos predictivos es clave para entender las necesidades del consumidor y tomar decisiones estratégicas basadas en datos (AMAZON..., 2024). En ambos casos, la analítica predictiva demuestra su capacidad para adaptarse a diferentes sectores y generar valor tangible a partir del procesamiento de grandes volúmenes de información. Esta evolución refleja el creciente protagonismo del dato como recurso estratégico en la economía digital contemporánea.

Estas aplicaciones han permitido mejorar la experiencia del usuario y optimizar la oferta de productos y servicios digitales, consolidando el papel de la analítica predictiva en el campo de Información y Documentación. El avance de la transformación digital ha puesto en evidencia la importancia de la democratización del acceso a la información, la integración del *big data* en la investigación y la gestión empresarial, y el impacto de la analítica predictiva en bibliotecas y plataformas digitales.

El uso de tecnologías de código abierto ha permitido reducir costos y ampliar el acceso a la educación en regiones con infraestructura limitada. Asimismo, el *big data* ha revolucionado la toma de decisiones en el ámbito académico y empresarial, mientras que la analítica predictiva ha optimizado la experiencia del usuario en bibliotecas y plataformas digitales. Sin embargo, para que estas tecnologías sean accesibles a nivel global, es necesario abordar desafíos como la brecha digital, la falta de infraestructura tecnológica en países en desarrollo y la necesidad de formación especializada en el uso de herramientas digitales. La colaboración entre instituciones académicas, organismos internacionales y el sector privado será clave para garantizar un acceso equitativo a la información en la era digital.

#### **4. Analítica predictiva, visualización de datos y gobernanza de la información**

La transformación digital ha llevado al desarrollo de herramientas avanzadas en la gestión y análisis de datos, consolidando la importancia de la analítica predictiva y la visualización de información como elementos clave en la toma de decisiones. En este contexto, se han integrado tecnologías de vanguardia para mejorar la eficiencia en áreas como la salud, la gestión empresarial y el acceso a la información (KIRK, 2016).

Además, estos avances han generado desafíos en términos de gobernanza de la información y ética en el manejo de datos, con regulaciones como el *Reglamento General de Protección de Datos* (RGPD) en Europa y casos de discriminación algorítmica que han evidenciado la necesidad de una mayor transparencia en los sistemas digitales (ZUBOFF, 2019; NOBLE, 2018).

##### **4.1. Analítica predictiva**

Si bien la analítica predictiva ha sido utilizada con fines positivos, también ha sido objeto de controversia debido a su aplicación en la manipulación de datos y desinformación. Casos como el escándalo de Cambridge Analytica evidenciaron cómo las plataformas digitales pueden ser utilizadas para influir en la opinión pública mediante el análisis de datos de usuarios sin su consentimiento (AMNESTY INTERNATIONAL, 2019). Este tipo de incidentes han generado un debate sobre la necesidad de establecer regulaciones más estrictas en la recopilación y uso de datos personales, exigiendo mayores garantías de privacidad y transparencia en los modelos algorítmicos.

##### **4.2. Visualización de datos**

La visualización de datos ha cobrado una relevancia significativa en la toma de decisiones basada en evidencia. Herramientas como Tableau y Power BI han facilitado la

interpretación de grandes volúmenes de datos a través de gráficos interactivos y representaciones visuales eficientes (KIRK, 2016).

La visualización de datos se ha consolidado como una herramienta fundamental en el análisis y gestión de la información, al facilitar la interpretación de grandes volúmenes de datos mediante representaciones gráficas intuitivas. Entre sus principales beneficios destaca su capacidad para favorecer una mejor comprensión de tendencias y patrones complejos. Al traducir cifras y registros abstractos en diagramas, mapas, gráficos o *dashboards* interactivos, las personas usuarias pueden identificar rápidamente relaciones significativas, comportamientos emergentes o anomalías que, de otro modo, pasarían desapercibidas en los informes tradicionales (SKENDER y MANEVSKA, 2022; KENNEDY *et al.*, 2016). Además, la visualización de datos contribuye de manera notable a la optimización en la toma de decisiones. Al ofrecer una visión clara, estructurada y en tiempo real de los indicadores clave, esta metodología permite agilizar los procesos de evaluación y respuesta estratégica, reduciendo la dependencia de extensos documentos analíticos. De este modo, se mejora la eficacia en contextos donde la velocidad y precisión son determinantes, como en la gestión sanitaria, el análisis de mercados o la planificación educativa.

Otro de los aportes más relevantes de esta técnica es el incremento de la accesibilidad informativa. Al hacer que los datos sean comprensibles para audiencias no especializadas, la visualización actúa como puente entre el conocimiento técnico y la acción informada. Profesionales de diversos ámbitos, responsables institucionales y ciudadanía en general pueden acceder a información compleja de manera más clara y directa, lo que fomenta la transparencia, la participación y la apropiación del conocimiento en entornos digitales diversos. El uso de estas herramientas ha sido ampliamente adoptado en sectores como la salud, la educación y el análisis de mercados, consolidando la visualización de datos como un pilar en la transformación digital. En el ámbito de la Información y Documentación, la visualización de datos se ha consolidado como una herramienta estratégica para mejorar la comprensión de los comportamientos de búsqueda, anticipar necesidades y facilitar la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Esta técnica, que traduce datos complejos en representaciones gráficas accesibles, ha demostrado una eficacia notable en diversas aplicaciones dentro de bibliotecas digitales y plataformas educativas.

Una de las funciones más relevantes de la visualización en bibliotecas digitales es el análisis de patrones de búsqueda de los usuarios. Al mapear gráficamente las consultas realizadas en repositorios o catálogos, se pueden identificar tendencias de uso, áreas temáticas emergentes y fluctuaciones estacionales en la demanda informativa. Estos hallazgos permiten anticipar qué materiales serán requeridos con mayor frecuencia, lo que, a su vez, facilita una planificación más eficiente en cuanto a adquisiciones y gestión de colecciones. La visualización de estos datos también ha optimizado los procesos de selección y adquisición de recursos. Al representar visualmente las estadísticas de consulta, préstamo o descarga de materiales, las bibliotecas pueden priorizar la compra de títulos o suscripciones en función de su relevancia real para la comunidad usuaria. Este enfoque no solo mejora la asignación presupuestaria, sino que refuerza la adecuación de los fondos documentales a las necesidades reales de la investigación y el aprendizaje.

Por otro lado, en las plataformas de educación en línea como edX y Coursera, la visualización de datos se ha integrado en los sistemas de recomendación personalizada. A través del análisis visual del historial de aprendizaje, las plataformas pueden sugerir cursos,

módulos o materiales complementarios adaptados a los intereses y progresos del estudiantado. Estas visualizaciones no solo mejoran la experiencia educativa, sino que también fomentan la retención y finalización de cursos al ofrecer trayectorias más significativas y contextualizadas. Estudios como el de Kennedy *et al.* (2016) subrayan que el diseño efectivo de visualizaciones no depende únicamente de la claridad gráfica, sino también del grado de compromiso que generan en las personas usuarias. La implicación emocional, la comprensión intuitiva y la interacción con los datos son elementos fundamentales para que las visualizaciones no solo informen, sino que también transformen la manera en que se toma conciencia de la información disponible.

Estas aplicaciones han demostrado cómo la representación visual de datos mejora la gestión del conocimiento y la accesibilidad de la información en entornos académicos y profesionales.

### **4.3. Desafíos éticos y gobernanza de la información**

El crecimiento del análisis de datos ha incrementado la necesidad de regulaciones que protejan la privacidad de los usuarios. En este contexto, el *Reglamento General de Protección de Datos* (RGPD) de la Unión Europea ha marcado un hito normativo al establecer un conjunto de directrices claras y vinculantes para la gestión, almacenamiento y tratamiento de datos personales en el entorno digital. Esta normativa, en vigor desde 2018, ha sido concebida para garantizar que los derechos fundamentales de las personas usuarias en relación con su privacidad y control sobre su información estén debidamente protegidos frente a los riesgos crecientes asociados a la recopilación masiva de datos por parte de empresas, administraciones y plataformas digitales.

Una de las medidas fundamentales contempladas por el RGPD es la obligatoriedad de implementar sistemas de encriptación en bases de datos públicas. Esta exigencia técnica tiene como objetivo mitigar los riesgos de accesos no autorizados y proteger la confidencialidad de la información personal, especialmente en contextos donde los datos sensibles, como los relativos a la salud, la identidad o la situación económica, puedan estar en juego. Asimismo, el reglamento impone la necesidad de obtener el consentimiento informado de las personas usuarias antes de proceder a la recopilación, uso o cesión de sus datos. Este consentimiento debe ser libre, específico, informado e inequívoco, lo que implica que los responsables del tratamiento de datos han de ofrecer información clara sobre las finalidades del tratamiento y garantizar que el consentimiento puede ser retirado en cualquier momento sin consecuencias negativas para el usuario.

Otra de las disposiciones clave del RGPD es el reconocimiento del llamado “derecho al olvido”, es decir, la facultad de toda persona de solicitar la eliminación de sus datos personales cuando ya no sean necesarios para el fin con el que fueron recogidos originalmente o cuando haya retirado su consentimiento (ZUBOFF, 2019). Este derecho fortalece el control individual sobre la información digital y establece un marco ético para el tratamiento de datos, especialmente relevante en contextos como las redes sociales, los motores de búsqueda o los archivos institucionales. Estas regulaciones han servido de referencia para otros países, estableciendo un marco normativo que busca equilibrar la innovación en el manejo de datos con la protección de los derechos individuales.

#### ***4.4. Discriminación algorítmica y transparencia en los modelos de IA***

Uno de los principales desafíos en el uso de inteligencia artificial (IA) y analítica predictiva es la discriminación algorítmica. Estudios han demostrado que algunos sistemas de recomendación y selección de personal han reproducido sesgos discriminatorios, afectando negativamente a ciertos grupos poblacionales. Un caso emblemático fue el del sistema de contratación de Amazon, que mostró un sesgo en contra de candidatas mujeres debido a que el modelo de IA se entrenó con datos históricos predominantemente masculinos (NOBLE, 2018).

Para afrontar los desafíos éticos vinculados a la opacidad algorítmica, se han propuesto diversas estrategias. Una de las más destacadas es la inteligencia artificial explicativa, cuyo objetivo es aportar transparencia y comprensibilidad al proceso de toma de decisiones automatizadas (BOTÉ-VERICAD, 2025). Junto a ello, los modelos de aprendizaje supervisado permiten detectar y corregir sesgos en los datos utilizados para entrenar los algoritmos, mejorando así su equidad. Además, el desarrollo de redes neuronales transparentes facilita la auditoría y la interpretación de los resultados, favoreciendo un uso más responsable y verificable de la inteligencia artificial. Estos desarrollos buscan garantizar que los sistemas de IA sean equitativos y transparentes, evitando sesgos que perpetúen desigualdades estructurales en la sociedad. La transformación digital ha estado marcada por el avance de la analítica predictiva, la visualización de datos y la gobernanza de la información. Estos desarrollos han permitido mejorar la eficiencia en sectores como la salud, la educación y la gestión empresarial, facilitando procesos de toma de decisiones más precisos y basados en evidencia.

Sin embargo, estos avances también han generado desafíos en términos de privacidad, transparencia y ética en el manejo de datos. Casos como el de Cambridge Analytica (HU, 2020) y la discriminación algorítmica en sistemas de contratación han puesto de manifiesto la necesidad de establecer regulaciones y mecanismos de supervisión que garanticen un uso responsable de la tecnología. A futuro, la evolución de la inteligencia artificial explicativa y la implementación de regulaciones más estrictas serán claves para consolidar un entorno digital más equitativo y seguro. La colaboración entre científicos de la información, reguladores y especialistas en ética digital será fundamental para garantizar que la transformación digital beneficie a la sociedad en su conjunto, minimizando los riesgos asociados a la automatización y el análisis masivo de datos.

### ***5. Ética, competencias y el futuro del conocimiento***

La Información y Documentación está en constante transformación debido al impacto de la digitalización, la inteligencia artificial y el desarrollo de nuevas plataformas educativas. Sin embargo, estos avances han traído consigo desafíos relacionados con la transparencia algorítmica, la formación de nuevas competencias digitales y la exploración de tecnologías emergentes como el metaverso (BOTÉ-VERICAD, ADILOVIĆ y MENDONÇA, 2024).

Este artículo analiza tres aspectos fundamentales en la evolución de la disciplina: la ética en los algoritmos de recomendación, las habilidades clave para el futuro del conocimiento y la integración de tecnologías innovadoras en la educación y la investigación.

### ***5.1. Transparencia y sesgos algorítmicos***

Uno de los mayores desafíos de la transformación digital es la falta de transparencia en los algoritmos de recomendación, especialmente en el caso de los agregadores de noticias y sistemas de filtrado de contenido. Estos algoritmos, utilizados por plataformas digitales, determinan qué información se presenta a los usuarios, influenciando así la opinión pública y el acceso al conocimiento.

El estudio de Boté-Vericad, Adilovic y Mendonça (2024) pone de relieve la importancia de considerar una serie de desafíos éticos vinculados al uso de algoritmos de recomendación en entornos digitales, particularmente en el contexto de los agregadores de noticias y plataformas informativas. Una de las cuestiones centrales identificadas es la presencia de sesgos algorítmicos, que pueden derivarse de la personalización excesiva del contenido. Esta práctica, si bien mejora la experiencia individual del usuario, también puede generar burbujas informativas al limitar el acceso a puntos de vista diversos, reduciendo así la exposición a perspectivas alternativas y afectando la pluralidad del debate público. Otro aspecto crítico es la falta de explicabilidad de muchos sistemas de inteligencia artificial, los cuales funcionan como auténticas "cajas negras", sin ofrecer información comprensible sobre los criterios que rigen sus decisiones. Esta opacidad tecnológica dificulta la rendición de cuentas y erosiona la confianza de las personas usuarias en los sistemas digitales, especialmente cuando estos influyen directamente en el acceso al conocimiento y en la conformación de la opinión pública. Finalmente, el estudio advierte sobre el impacto que esta opacidad puede tener sobre la libertad de información. La manipulación del contenido —ya sea intencionada o como efecto colateral de algoritmos mal entrenados— puede distorsionar la percepción de la realidad y condicionar la capacidad crítica de la ciudadanía. En conjunto, estos retos exigen un replanteamiento normativo, técnico y ético sobre el diseño, implementación y supervisión de los sistemas de recomendación en plataformas digitales. Para mitigar estos riesgos, se plantea la necesidad de desarrollar modelos de inteligencia artificial más transparentes y explicativos, promoviendo normativas que regulen la equidad y accesibilidad de los datos en plataformas digitales.

### ***5.2. Competencias digitales y el futuro del conocimiento***

El avance de la transformación digital ha generado una demanda creciente de habilidades específicas en la gestión y análisis de la información. Entre las competencias fundamentales para afrontar los retos del futuro en el campo de la Información y Documentación, destacan aquellas habilidades que permiten desenvolverse con eficacia en entornos digitales complejos y cambiantes. Una de ellas es la alfabetización digital, entendida como la capacidad para identificar, evaluar y utilizar de manera crítica fuentes de información en línea, así como para gestionar datos de forma segura y eficiente. Esta competencia resulta esencial en un contexto marcado por la sobreabundancia informativa y la proliferación de contenidos poco fiables. A ello se suma el pensamiento crítico, una habilidad indispensable para interpretar la información en distintos contextos, cuestionar su origen y finalidad, y distinguir entre hechos contrastados y narrativas desinformativas. En el ecosistema digital actual, donde la velocidad de circulación de contenidos supera a menudo la capacidad de verificación, esta competencia se convierte en un pilar para la ciudadanía informada.

También, la gestión de entornos de aprendizaje en línea constituye otra competencia clave. Implica el conocimiento y uso adecuado de herramientas digitales, plataformas de

enseñanza a distancia y recursos educativos abiertos. Esta habilidad permite a profesionales y estudiantado participar activamente en procesos formativos virtuales, y diseñar y facilitar experiencias de aprendizaje adaptadas a contextos diversos, promoviendo la inclusión, la autonomía y la actualización continua. Los cursos masivos en línea (MOOC) han surgido como una herramienta fundamental en la educación digital, promoviendo el acceso equitativo al conocimiento y la formación continua. Modelos como el *Open Distance Learning* (ODL) y el *Blended Learning* han optimizado los procesos de enseñanza mediante metodologías híbridas que combinan aprendizaje en línea y presencial (BOTÉ-VERICAD, 2023; BOTÉ-VERICAD, ADILOVIĆ y MENDONÇA, 2024). Además, el concepto de *Lifelong Learning* (LLL) refuerza la idea de que la formación debe ser continua, adaptándose a los cambios en el mercado laboral y la evolución de las tecnologías digitales.

### **5.3. Innovaciones tecnológicas en la educación e investigación**

El metaverso ha sido identificado como una de las innovaciones con mayor potencial en el ámbito educativo y de investigación. Según Ball (2022), esta tecnología permitirá la creación de entornos inmersivos de aprendizaje, facilitando nuevas formas de interacción con el conocimiento. El metaverso representa una innovación significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en el campo de la Información y Documentación. Uno de sus principales beneficios es la simulación de escenarios educativos interactivos, que permite crear experiencias de aprendizaje más dinámicas y participativas. Este entorno inmersivo favorece la comprensión de contenidos complejos mediante la interacción directa con objetos y situaciones virtuales.

Además, el metaverso mejora la accesibilidad a recursos educativos, eliminando barreras geográficas y permitiendo que estudiantes de cualquier lugar accedan a espacios formativos avanzados, como bibliotecas virtuales o laboratorios simulados. Este aspecto resulta clave para democratizar la educación superior y reducir las desigualdades en el acceso al conocimiento. El metaverso, destaca su capacidad para fomentar la colaboración interdisciplinaria, al ofrecer entornos digitales compartidos donde investigadores, docentes y estudiantes pueden interactuar en tiempo real, más allá de las limitaciones físicas (LOJÁN-CARRIÓN *et al.*, 2024). Esta conectividad impulsa la co-creación de proyectos, el intercambio de saberes y la construcción de redes académicas internacionales. En conjunto, el metaverso se perfila como una herramienta transformadora para la educación del futuro. Sin embargo, su adopción también plantea desafíos, como la necesidad de infraestructura tecnológica adecuada y la formación de docentes en el uso de herramientas inmersivas.

El campo de la Información y Documentación se encuentra en el epicentro de la transformación digital, integrando avances tecnológicos que redefinen la forma en que se accede, gestiona y comparte el conocimiento. Sin embargo, junto con estas innovaciones surgen importantes desafíos éticos que deben ser abordados para garantizar la equidad y la transparencia en los ecosistemas informacionales. El futuro de la disciplina dependerá de la capacidad de los profesionales para desarrollar competencias digitales avanzadas, participar en procesos de alfabetización informacional y explorar nuevas metodologías educativas y de investigación. En este contexto, el desarrollo de tecnologías como el metaverso y los MOOC continuará transformando el panorama educativo y profesional.

### 6. Conclusiones

La transformación digital ha reconfigurado profundamente el campo de la Información y Documentación, así como las prácticas profesionales y académicas vinculadas a la Biblioteconomía y la Ciencia de la Información. A lo largo de este trabajo se ha analizado cómo tecnologías como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, la realidad aumentada, la realidad virtual y el *blockchain* han modificado los procesos de gestión, preservación, recuperación y disseminación de la información. Lejos de tratarse de un simple proceso de automatización, estos cambios suponen una redefinición del ecosistema informacional contemporáneo, que implica nuevas competencias, valores éticos y modelos de gobernanza. Uno de los principales aportes de esta transformación es el incremento en la accesibilidad a los recursos informativos, especialmente mediante infraestructuras digitales que permiten el acceso remoto, multilingüe y multimodal a contenidos antes restringidos. Asimismo, el uso de herramientas de código abierto y plataformas interoperables ha favorecido la democratización del conocimiento, especialmente en contextos educativos y de investigación. Sin embargo, este acceso ampliado no está exento de desafíos: la calidad de los metadatos, la sostenibilidad de los sistemas, la obsolescencia tecnológica y la dependencia de proveedores son cuestiones que requieren atención continua.

Los casos analizados muestran que la incorporación de tecnologías como el *blockchain* o la inteligencia artificial no debe ser asumida como una solución universal, sino como parte de una estrategia más amplia de transformación digital, orientada por principios de equidad, ética y sostenibilidad. La experiencia de bibliotecas, archivos y centros de documentación que han implementado RA y RV para facilitar el acceso inmersivo a colecciones patrimoniales demuestra el potencial innovador del sector, pero también evidencia la persistencia de barreras económicas, técnicas y formativas, particularmente en países en desarrollo. Además, el crecimiento exponencial de los datos disponibles ha dado lugar a nuevas formas de análisis y visualización de la información. Herramientas de analítica predictiva, sistemas de recomendación y modelización algorítmica permiten anticipar necesidades, optimizar recursos y personalizar experiencias de aprendizaje o consulta. No obstante, estas posibilidades técnicas deben equilibrarse con una reflexión crítica sobre los riesgos asociados a la opacidad de los algoritmos, la reproducción de sesgos y la amenaza a los derechos de privacidad y autonomía informacional.

En este contexto, se refuerza la necesidad de dotar al estudiantado y a las y los profesionales de la Información y Documentación de competencias digitales críticas, que incluyan tanto habilidades técnicas como la capacidad de interpretar, evaluar y aplicar éticamente las tecnologías disponibles. La formación continua, el aprendizaje a lo largo de la vida y el uso de MOOC o entornos inmersivos como el metaverso son herramientas que pueden fortalecer este perfil profesional en evolución.

Podría afirmarse que el futuro de la Información y Documentación dependerá de su capacidad para integrar innovaciones tecnológicas sin renunciar a su dimensión social, educativa y ética. La colaboración interdisciplinaria entre profesionales de la información, desarrolladores tecnológicos, académicos y responsables de políticas públicas será clave para consolidar un ecosistema informativo más inclusivo, transparente y resiliente. Lejos de ser espectadores pasivos, quienes trabajan en Información y Documentación están llamados a desempeñar un rol activo en la construcción de un entorno digital más justo y accesible, donde el conocimiento continúe siendo un derecho y no un privilegio.

## Referencias bibliográficas

### AGULLÓ LARA, Claudia

2024 *La Personalización de clientes como estrategia fundamental de Netflix*. [En línea]. Madrid, 2024. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/79368/TFG%20-%20Agullo%20Lara%20%2C%20Claudia.pdf?isAllowed=y&sequence=2>. Trabajo de fin de grado - Universidad Pontificia Comillas.

### AMAZON WEB SERVICES

2024 *Amazon machine learning developer guide*. [En línea]. Seattle: Amazon, 2024. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: [https://docs.aws.amazon.com/es\\_es/machine-learning/latest/dg/machinelearning-dg.pdf](https://docs.aws.amazon.com/es_es/machine-learning/latest/dg/machinelearning-dg.pdf)

### AMNESTY INTERNATIONAL

2019 *The Great hack: Facebook and Cambridge Analytica*. [En línea]. London: Amnesty International, 2019. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.amnesty.org>.

### ARROYO-VÁZQUEZ, Natalia

2016 Aplicaciones de la realidad aumentada en bibliotecas: El caso de la Biblioteca Nacional de Malasia. *BiD: Textos Universitaris de Biblioteconomia i Documentació*. [En línea]. 36 (2016). [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://bid.ub.edu/es/36/arroyo.htm>.

### BALL, Matthew

2022 *The Metaverse: And how it will revolutionize everything*. New York: Liveright, 2022.

### BERKLEE COLLEGE OF MUSIC

[2025] *Berklee College of Music*. [En línea]. [2025]. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.berklee.edu/>.

### BOOKCHAIN

2024 *Blockchain for ebook tracking*. [En línea]. Montreal: Scenarex, 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://bookchain.ca>.

### BOTÉ-VERICAD, Juan-José

2025 Ethics and practical applications of explainable Artificial Intelligence: A scoping review. *First Monday*. [En la prensa].

### BOTÉ VERICAD, Juan-José

2023 *Integrating mixed methods to analyse information behaviour in the use of educational videos in higher education*. [En línea]. Hildesheim, 2023. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.25528/141>. Tesis doctoral - Stiftung Universität Hildesheim.

### BOTÉ-VERICAD, Juan-José

2022 *Vídeo para redes sociales: guía de iniciación en la publicación y difusión*. Barcelona: Editorial UOC, 2022.

### BOTÉ-VERICAD, Juan-José

2021 Perceived barriers for distance teaching in higher education during the COVID-19 crisis: "I never did a video before". *Education for Information*. [En línea]. 37:3 (2021) 377-397. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.3233/EFI-200418>.

**BOTÉ-VERICAD, Juan-José**

2012 *Propuesta de un modelo de preservación digital para pequeñas y medianas instituciones sanitarias*. [En línea]. Barcelona, 2012. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/35867>. Tesis doctoral - Universitat de Barcelona, Departamento de Biblioteconomía y Documentación.

**BOTÉ-VERICAD, Juan José; ADILOVIĆ, Emir; MENDONÇA, Helena Sofia Afonso**

2024 Agregadores de noticias: una aproximación al estado del arte sobre las consideraciones éticas en los algoritmos de recomendación. *Documentación de las Ciencias de la Información*. [En línea]. 47 (2024) 5-13. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.5209/dcin.90547>.

**BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew**

2014 *The Second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. New York: W.W. Norton & Company, 2014.

**CAMILLERI, Anthony F.**

2024 *Beyond Blockchain: Policy brief on next generation web technologies and their impact on OER*. [En línea]. París: UNESCO, 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390533>.

**CANTERBURY CATHEDRAL ARCHIVES**

2024 *Heritage and preservation*. [En línea]. Canterbury: Canterbury Cathedral Archives, 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://static.canterbury-cathedral.org/old/heritage/archives-library/index.html>.

**CASTELLS, Manuel**

2010 *The Rise of the network society*. 2<sup>nd</sup> ed. Malden: Wiley-Blackwell, 2010.

**COVIDTRACKER**

2024 *COVID-19 data and analytics*. [En línea]. 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.covidtracker.com>.

**DIGITAL SCIENCE**

2024 *Scientific publishing and Blockchain*. [En línea]. 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.digital-science.com>.

**EUROPEAN COMMISSION**

2020 *Time machine project*. [En línea]. Bruselas: Comissão Europeia, 2020. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.timemachine.eu>.

**EUROPEAN COMMISSION**

2014 *How linked data is transforming eGovernment*. [En línea]. Bruselas: Comisión Europea, 2014. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: [https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/publications/how-linked-data-20140711\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/isa2/sites/isa/files/publications/how-linked-data-20140711_en.pdf).

**GALIEV, A. [et al.]**

2019 *ARCHAIN: A novel Blockchain based archival system*. [Preprint en línea]. 2019. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/1901.04225>.

**HU, Margaret**

2020 Cambridge Analytica's Black Box. *Big Data & Society* [En línea]. 7:2 (2020) 1-12. [Consulta: 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2053951720938091>.

**KENNEDY, Helen [et al.]**

2016 Engaging with (big) data visualizations: Factors that affect engagement and resulting new definitions of effectiveness. *First Monday*. [En línea]. 21:11 (2016). [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.5210/fm.v21i11.6389>.

**KHALIL, Mohammad; ER, Elnaz**

2023 Will ChatGPT get you caught?: Rethinking of plagiarism detection. In *Learning and collaboration technologies*. Ed. Panayiotis Zaphiris, Andri Ioannou. [En línea]. Cham: Springer, p. 456-467. (Lecture notes in Computer Science; vol. 14.040). [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-3-031-34411-4\\_32](https://doi.org/10.1007/978-3-031-34411-4_32).

**KIRK, Andy**

2016 *Data visualisation: A handbook for data-driven design*. London: Sage, 2016.

**LEWIS, Stuart; CASTRO, Pablo de; JONES, Richard**

2012 SWORD: Facilitating deposit scenarios. *D-Lib Magazine*. [En línea]. 18 :1/2 (2012). [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.dlib.org/dlib/january12/lewis/o1lewis.html>.

**LOJÁN CARRIÓN, María del Carmen [et al.]**

2024 El Impacto del metaverso en educación superior: evaluación de los entornos inmersivos para mejorar el aprendizaje y la interacción estudiantil. *Revista Veritas de Difusão Científica*. [En línea]. 5:2 (2024) 1.768-1.785. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i2.172>.

**MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY**

2024 *Blockcerts: Open standards for Blockchain credentials*. [En línea]. Cambridge: MIT, 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.blockcerts.org>.

**MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor; CUKIER, Kenneth**

2013 *Big data: La revolución de los datos masivos*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.

**MURPHY, Kevin**

2022 *Probabilistic machine learning: An introduction*. Cambridge: MIT Press, 2022.

**NOBLE, Safiya Umoja**

2018 *Algorithms of oppression: How search engines reinforce racism*. New York: NYU Press, 2018.

**ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT**

2024 *OECD Digital Economy Outlook 2024. Vol. 1: Embracing the technology frontier*. [En línea]. Paris: OECD Publishing, 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/a1689dc5-en>.

**ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT**

2022 *Bridging the digital divide: Challenges and opportunities*. [En línea]. Paris: OECD, 2022. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.oecd.org/digital/bridging-the-digital-divide.htm>.

**Project Gutenberg**

2024 *Project Gutenberg*. [En línea]. 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Project\\_Gutenberg](https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Gutenberg).

**REA, Marilex**

2017 Business intelligence and analytics in small and medium-sized enterprises: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*. [En línea]. 121 (2017) 194-205. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.027>.

**SKENDER, Fehmi; MANEVSKA, Violeta**

2022 Data visualization tools: preview and comparison. *Journal of Emerging Computer Technologies*. [En línea]. 2:1 (2022) 30-35. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/en/pub/ject/issue/68031/1134894>.

**TASKIN, Zehra; AL, Umut**

2019 Natural language processing applications in library and information science. *Online Information Review*. [En línea]. 43:4 (2019) 676-690. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1108/OIR-07-2018-0217>.

**UNESCO**

2024 *Open Educational Resources (OER)*. [En línea]. Paris: UNESCO, 2024. [Consult. 25 mar. 2025]. Disponible en: <https://www.unesco.org/en/open-educational-resources>.

**ZAMFIROIU, Alin**

2022 Virtual reality in cultural heritage. En INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL REALITY, 4<sup>th</sup>, Şanlıurfa, 2022 - *Proceedings*. [En línea]. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <http://virtualreality.harran.edu.tr/vr2022/proceedings/VR2022.pdf#page=98>.

**ZHANG, Shijie; LEE, Jong-Hyouk**

2020 Analysis of the main consensus protocols of blockchain. *ICT Express*. [En línea]. 6:2 (2020) 93-97. [Consult. 24 mar. 2025]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.icte.2019.08.001>.

**ZUBOFF, Shoshana**

2019 *The Age of surveillance capitalism*. New York: Public Affairs, 2019.

Juan-José Boté-Vericad | [juanjo.botev@ub.edu](mailto:juanjo.botev@ub.edu)

Universitat de Barcelona - Facultat d'Informació i Mitjans Audiovisuals / Centre de Recerca en Informació, Comunicació i Cultura, Espanha