

# ESTUDIOS E INFORMES

LÍNEA 2

2023



INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES  
EN BIBLIOTECAS ACADÉMICAS  
Informe mundial 2023



crue

Universidades  
Españolas

Red de Bibliotecas  
REBIUN

## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN BIBLIOTECAS ACADÉMICAS

### Informe Mundial 2023

#### Informe elaborado por:

Maria Luisa Segundo Martín (URJC) –  
Coordinadora L2-OG2

Jorge Martorell (UCV) – Coordinador L2-  
OG3

Juana Frías Fernández (UAH)

Pablo Macías González (UPO)

Carolina Corral (UNED)

María Dolores Moreno (UM)

Maria Dolores Moreno (UM)

Zoila Díaz-Maroto (URJC)

Ana Amigot Zardoya (UPNA)

Eva María Navarro Gimena (UPO)



Documento bajo licencia [Creative Commons BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

#### **REBIUN / Plan Estratégico 2020-2023**

##### **Línea 2 Transformación digital y conocimiento abierto**

Objetivo general 2. Contribuir a la transformación digital

de las universidades y centros de investigación

Objetivo general 3. Consolidar el modelo de biblioteca

universitaria y científica como CRAI



crue

Universidades  
Españolas

Red de Bibliotecas  
REBIUN

## Tabla de contenido

Introducción .....	2
Metodología.....	4
Inteligencia artificial .....	4
IA generativa.....	6
Cuarta generación .....	7
Big data.....	8
Blockchain .....	8
Privacidad y ética de los datos .....	8
Espacios .....	9
DEIA (diversidad, igualdad, inclusión y accesibilidad).....	11
Smart library.....	12
Servicios .....	14
Creación de espacios creativos .....	14
Drones .....	15
Maker .....	15
Gamificación.....	17
Realidad virtual.....	17
Digitalización .....	18
Oficina de derechos de autor .....	18
Transformación digital.....	19
Metaverso .....	20
Digitalización y preservación digital .....	21
Ciencia abierta.....	22
Servicio de datos de investigación .....	23
Repositorios.....	26
REA .....	26
Ciencia ciudadana .....	27
Colecciones colectivas, almacenamiento externo y préstamo digital controlado .....	28
Colaboración .....	30
Conclusiones .....	31
Bibliografía .....	33

## Introducción

Tras el análisis realizado en la “Encuesta sobre innovación en 2022” (<https://repositoriorebiun.org/handle/20.500.11967/1283>) por el trabajo conjunto de los componentes de los subgrupos de trabajo de los OG 2 y OG 3 de la Línea 2 de Rebiun, el siguiente paso ha sido constatar cómo se están implantando las nuevas tecnologías emergentes en otras bibliotecas de investigación fuera del ámbito nacional. Con este informe se pretende dar a conocer algunas tendencias y tecnologías que están impactando el ámbito de las bibliotecas científicas y universitarias en el contexto de la investigación.

Por todos es sabido que la incorporación e implementación de nuevas tecnologías en bibliotecas universitarias son fundamentales para mejorar los servicios, facilitar el acceso a la información, fomentar la investigación y facilitar la toma de decisiones basada en datos, entre otros aspectos. La combinación de estas tendencias y tecnologías puede mejorar significativamente la eficiencia y la relevancia de las bibliotecas en el entorno de investigación, proporcionando a los usuarios un acceso más rápido, personalizado y eficaz a los recursos de información. Sigue siendo necesario e importante que las bibliotecas continúen adaptándose a estas innovaciones para continuar siendo centros vitales de apoyo a la investigación académica.

Nos encontramos frente a aspectos como el Big Data, la Inteligencia Artificial, en aplicaciones como chatbot, Smart library, así como el uso/o aplicación de estas en los espacios, servicios, las colecciones, la ciencia abierta, ...

Frente a todos estos retos tecnológicos hay que tener en cuenta algunas cuestiones como por ejemplo la neutralidad o no de la tecnología. La tecnología no es neutra y menos una tan invasiva como la digital, La noción de "tecnología no neutral" se refiere a la idea de que las tecnologías no son inherentemente imparciales o neutrales, sino que llevan consigo sesgos inherentes, reflejando las perspectivas y valores de quienes las desarrollan. La imaginan, diseñan, crean, construyen y utilizan personas.

El problema no es que las empresas que nos proporcionan servicios TIC elijan cómo diseñan y despliegan la tecnología que usan para ese desarrollo. Está claro que las decisiones que toman son las que les parecen más oportunas y mejores para que sus servicios tengan éxito, y no lo olvidemos, para conseguir también un mayor beneficio posible. Pero quizá, no deberíamos dejar que estas decisiones recaigan sólo en manos de las empresas que proporcionan servicios TIC, si queremos que el diseño y despliegue de TIC tenga los impactos más adecuados para las sociedades y las personas que van a usarlos. Sin descuidar que las empresas son, obviamente, agentes interesados, es interesante, por no decir preciso, que las propias sociedades y personas que van a usarlos se impliquen en los procesos de toma de decisión que llevan a un diseño y un despliegue tecnológico concretos.

Sirvan como ejemplo algunas razones por las cuales se argumenta que la tecnología no es neutral:

- los algoritmos y sistemas de inteligencia artificial se entrenan con datos que pueden contener sesgos;
- los diseñadores y desarrolladores de tecnología toman decisiones que reflejan sus propias experiencias y perspectivas culturales, pudiendo favorecer la prevalencia de ciertos grupos sobre otros;

- las tecnologías pueden afectar de manera desproporcionada a ciertos grupos, especialmente si esos grupos han sido históricamente marginados en el proceso de desarrollo.
- en ocasiones, los algoritmos operan de manera opaca;
- la disponibilidad y el acceso a ciertas tecnologías pueden ser desiguales, lo que puede ampliar las brechas existentes entre diferentes grupos de la sociedad.

Es crucial reconocer y abordar estos y otros aspectos no neutrales de la tecnología para evitar la creación o perpetuación de desigualdades. La importancia de la diversidad en la creación de los equipos de desarrollo, la transparencia en los algoritmos y la consideración ética en la implementación de tecnologías tendrán que estar muy presentes para mitigar estos sesgos y asegurar un impacto más equitativo y justo.

Con todo esto en cuenta, el presente informe pretende presentar cómo está afectando la aparición y aplicación de soluciones innovadoras y las nuevas tecnologías en el ámbito de las bibliotecas científicas y de investigación. Muchas de estas bibliotecas están ya encaminadas a prestar servicios de datos, cambiando su enfoque hacia los datos.

ARL (2021) identifica los servicios de datos de investigación como una oportunidad estratégica para que las bibliotecas de investigación se comprometan con las tecnologías emergentes. Las bibliotecas desempeñan un papel clave en la generación, difusión, descubrimiento, análisis y gestión de datos.

Como en otros momentos y situaciones que han vivido ya las bibliotecas científicas y académicas esto supone un reto, nuevos desafíos, que los bibliotecarios hemos de tener en cuenta y saber aprovechar. Debemos estar a la vanguardia del apoyo a la educación superior y la investigación con la expansión de los servicios bibliotecarios tradicionales y la adopción de nuevos roles y responsabilidades. En este futuro cada vez más abierto las bibliotecas pueden hacer contribuciones importantes y el personal responsable tendrá que establecer prioridades y dedicar recursos y personal a estas oportunidades potenciales, a estos nuevos servicios.

La inteligencia artificial y el aprendizaje automático seguirán avanzando, pero los bibliotecarios siguen siendo tan importantes como siempre, incluso aunque su papel esté evolucionando junto con las herramientas de alta tecnología.

Charla Viera, en AJE<sup>1</sup>, ha resumido acertadamente esta evolución continua: *«Así como los profesionales de las bibliotecas tomaron las riendas en el desarrollo de los motores de búsqueda y las estrategias necesarias para maniobrar a través de sistemas de catalogación intrincados, también participarán en el diseño de herramientas de descubrimiento de conocimiento impulsadas por la inteligencia artificial. Luego, tomarán la iniciativa para educar al público sobre cómo localizar e interactuar con estas herramientas de IA.»*

Las bibliotecas han de saber posicionarse frente a estos nuevos desafíos y garantizar una aplicación práctica y responsable de todas estas nuevas formas de IA. Se presenta una nueva oportunidad para las bibliotecas de seguir liderando en los servicios ofrecidos y en el entorno de la investigación. En la medida en que estas nuevas tecnologías emergentes se vuelvan más accesibles, efectivas y menos costosas, van surgiendo nuevas oportunidades para que las bibliotecas lideren los entornos de la alfabetización informacional. Las bibliotecas seguirán velando por facilitar y proporcionar el acceso a la información a sus usuarios, sin descuidar la

---

<sup>1</sup> <https://www.aje.com/arc/ways-artificial-intelligence-impacts-libraries/>

calidad de esta información. Igualmente, no deberían ceñirse solo a desarrollar soluciones o a aplicar la IA para ayudar a contrarrestar la desinformación, sino que tienen un papel también muy importante en la defensa del uso responsable de la misma, así como garantizar que las brechas digitales se reduzcan y no se amplíen.

## Metodología

El conjunto de los nueve integrantes que formamos los grupos OG2 y OG3 de la L2 de Rebiun trabajamos y analizamos distintos informes de tendencias sobre tecnologías emergentes, innovación, publicados en los últimos años por organismos internacionales de referencia en el mundo bibliotecario IFLA, ACRL, ALA, ARL, CILIP. Los informes y documentos consultados que sirven como punto de partida de este trabajo son todos posteriores a la situación mundial de pandemia por el Covid-19, por lo que recogen en algunos casos, propuestas que originó tal situación y se han mantenido o mejorado tras un replanteamiento por parte de los centros que las implantaron. Tras el análisis de los distintos informes se establecieron unos campos de actuación en los que la transformación digital, la innovación y las tecnologías emergentes están siendo implementadas en las bibliotecas.

La estructura de este informe responde a las áreas en las que se focalizó el estudio sobre las prácticas en bibliotecas científicas y universitarias extranjeras. Así, los distintos ejes de observación se han centrado en la Inteligencia Artificial, el *Big Data*, Espacios y Servicios en las bibliotecas, *Smart Library*, transformación digital, Ciencia Abierta, así como en los depósitos, las colecciones, y los repositorios de datos.

## Inteligencia artificial

La definición de **Inteligencia artificial** (IA) que propone la Comisión Europea de comunicación sobre IA es la siguiente:

Artificial intelligence (AI) refers to systems that display intelligent behaviour by analysing their environment and taking actions – with some degree of autonomy – to achieve specific goals.

AI-based systems can be purely software-based, acting in the virtual world (e.g. voice assistants, image analysis software, search engines, speech and face recognition systems) or AI can be embedded in hardware devices (e.g. advanced robots, autonomous cars, drones or Internet of Things applications).

La IA se refiere a sistemas que muestran un comportamiento inteligente al analizar su entorno y tomar acciones (con cierto grado de autonomía) para lograr objetivos específicos. Los sistemas basados en IA pueden estar basados puramente en software, actuando en el mundo virtual (por ejemplo, asistentes de voz, software de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento de voz y rostros) o la IA puede integrarse en dispositivos de hardware (por ejemplo, robots avanzados, automóviles autónomos, drones o aplicaciones de Internet de las Cosas)

Si bien las tecnologías de IA podrían aprovecharse para proporcionar resultados de búsqueda más personalizados, también puede ayudar a las bibliotecas académicas a demostrar un valor real para las instituciones. Aunque, existe una preocupación de seguridad cibernética por la integración de IA en los sistemas que se utilizan las bibliotecas.

Los bibliotecarios se enfrentan a desafíos y oportunidades relacionados con la IA y otros cambios tecnológicos, y la relación entre la lógica de la profesión y el gerencialismo desempeña un papel importante en la evolución de la profesión.

El uso de la IA en bibliotecas académicas está evolucionando rápidamente y ofrece una serie de beneficios y oportunidades. La IA, incluido el reconocimiento de patrones y el reconocimiento de texto impulsado por IA, permite a los usuarios de bibliotecas académicas encontrar información de manera más eficiente y precisa. Herramientas como Keenious y Paperpal Preflight están diseñadas para facilitar la investigación en línea y mejorar la experiencia de publicación académica.

*The Rise of AI: Implications and Applications of Artificial Intelligence in Academic Libraries* publicado por The Association of College and Research Libraries (ACRL), recopila proyectos, colaboraciones y usos futuros de bibliotecarios académicos que han comenzado a adoptar la IA en su trabajo. En tres partes (Servicios de usuario, Colecciones y descubrimiento, y Hacia aplicaciones futuras), explora entre otros: traductoras; crear espacios de incubación; robótica; combinar iniciativas de alfabetización informacional con alfabetización en inteligencia artificial; fomentar asociaciones con otros grupos en el campus; integrar la tecnología de inteligencia artificial en las colecciones para mejorar la visibilidad; usar IA para refinar metadatos de imágenes, artículos y tesis; y aprendizaje automático.

El libro presenta las implicaciones y aplicaciones de la inteligencia artificial en las bibliotecas académicas y espera provocar conversaciones e inspirar nuevas formas de interactuar con la tecnología. A medida que siga creciendo el debate sobre la ética, los prejuicios y la privacidad en la IA, los bibliotecarios serán llamados a tomar decisiones informadas y posicionarse como líderes en este discurso.

La IA se está aplicando para automatizar tareas bibliotecarias estándar, como la catalogación. Si bien la catalogación descriptiva es un ejemplo inicial, se están explorando enfoques más avanzados, como el uso de sistemas expertos y redes neuronales para asignar números decimales Dewey y organizar recursos. Se está aplicando también, para explorar grandes cantidades de datos de nuevas maneras, lo que incluye la clasificación y contextualización de elementos digitalizados. Esto permite a las bibliotecas aprovechar recursos digitales de manera más efectiva.

La Asociación de Bibliotecas de Investigación (ARL) realizó, en abril de 2023, una encuesta para conocer las perspectivas actuales sobre la adopción de la IA generativa, sus posibles implicaciones y el papel de las bibliotecas en los entornos impulsados por la IA.

La mayoría que respondió a la encuesta tiene una opinión algo positiva (53%) o muy positiva (11%) sobre el potencial de la IA generativa para mejorar los servicios bibliotecarios en los próximos 12 meses. Unas pocas bibliotecas tienen un interés limitado (16%) o no tienen previsto explorar las tecnologías de IA (11%) en los próximos 12 meses. Sin embargo, también reconocen las limitaciones y los retos asociados a estas tecnologías.

Entre las recomendaciones para abordar los desafíos y promover una mayor adopción de la IA y el **aprendizaje automático** (ML) en las bibliotecas, destaca la capacitación de los bibliotecarios. Los bibliotecarios deben recibir formación sobre las aplicaciones de IA y ML en las bibliotecas. Esto no solo mejorará sus conocimientos y habilidades, sino que también puede influir en sus actitudes y percepciones hacia estas tecnologías. Una comprensión más profunda de las ventajas de la IA y el ML puede alentar una mayor aceptación y adopción.

Los estudios en biblioteconomía y las instituciones de formación deben incluir la IA y el ML en sus planes de estudio. Esto permitirá que los futuros profesionales bibliotecarios adquieran habilidades en tecnologías digitales y comprendan mejor las posibilidades que ofrecen la IA y el ML en el entorno bibliotecario. Además, el conocimiento en estas áreas puede ayudar a los bibliotecarios a proponer e implementar innovaciones en sus bibliotecas.

Estas recomendaciones subrayan la importancia de la formación continua, la inversión en tecnologías avanzadas y la inclusión de la IA y el ML en la educación de los bibliotecarios para aprovechar al máximo estas tecnologías y mejorar los servicios bibliotecarios. Además, se reconoce que las actitudes y percepciones de los profesionales hacia la IA y el ML son factores cruciales para su adopción exitosa en el campo bibliotecario.

Las tecnologías del Internet de las Cosas (IoT), recopilan flujos continuos de datos, por ello es importante concienciar a los usuarios sobre la privacidad. Las herramientas de aprendizaje automático (ML) pueden procesar estos datos con notable rapidez y precisión, negociar acuerdos con proveedores que protejan la privacidad de los lectores, ofrecer soluciones de compromiso entre privacidad y personalización cuando proceda, y establecer límites a su participación en los esfuerzos de recopilación de datos de todo el campus. Un compromiso con la privacidad puede convertirse en uno de los rasgos distintivos fundamentales de la biblioteca.

En un estudio realizado en el Reino Unido y China continental sobre inteligencia artificial en la estrategia de bibliotecas académicas, se encontraron aplicaciones de IA, aunque señala que son relativamente simples y se centran en asistentes virtuales, navegación de recursos, eventos o conferencias y robots. La adopción de IA en las bibliotecas académicas es desigual. Algunas bibliotecas tienen la capacidad de diseñar y desarrollar productos basados en IA, mientras que otras carecen de información o contenido sobre IA/ML/inteligencia en sus sitios web. Las bibliotecas son cautelosas con la aplicación de la IA, tomando decisiones basadas en consideraciones como la viabilidad técnica, la financiación, el valor generado y el apoyo institucional. La IA es un tema prominente en las agendas de la educación superior, lo que genera un nivel de compromiso activo para encontrar aplicaciones útiles y éticas de la IA en las bibliotecas académicas.

A medida que la IA se integra en las bibliotecas, también se están considerando cuestiones éticas y de datos responsables. Esto incluye enfoques deliberativos, como la Ayuda para la **toma de decisiones sobre ética de datos (DEDA)**, para abordar preocupaciones éticas relacionadas con el uso de datos.

### IA generativa

Las herramientas y servicios de **IA generativa** han crecido rápidamente, en particular, *ChatGPT* y *Dall-E*, dos productos desarrollados por OpenAI.

Las bibliotecas académicas están explorando el potencial de la IA generativa a través de pruebas y experimentos con herramientas como ChatGPT. Esto incluye la capacitación del personal en el uso de estas herramientas y la evaluación de sus aplicaciones en los servicios bibliotecarios.

Dado el impacto de la IA generativa en la integridad académica y de investigación, las bibliotecas están adaptando sus programas de alfabetización informacional para incluir habilidades relacionadas con el uso responsable de la IA generativa, la evaluación de respuestas y la citación adecuada. Están participando activamente en debates dentro de sus organizaciones sobre cuestiones relacionadas con la IA generativa, como su aplicación en la enseñanza y el aprendizaje, así como en cuestiones de integridad académica y de investigación. Además, están asumiendo un papel fundamental al posicionarse como recursos en la configuración de políticas y prácticas de IA en sus campus.

De esta forma, las bibliotecas están evaluando las habilidades necesarias para aprovechar la IA generativa y están tomando medidas para contratar nuevos talentos, asociarse con expertos externos y capacitar al personal existente en tareas y servicios impulsados por IA. Dado que la IA generativa puede generar información errónea, las bibliotecas están promoviendo la responsabilidad y la ética en el uso de estas herramientas y abordando las preocupaciones sobre derechos de autor y privacidad de datos.

### Cuarta generación

El concepto de **derechos de cuarta generación**, que se refiere al derecho de las personas a ser individuos independientes en un mundo cada vez más determinado por la inteligencia artificial, es una idea interesante y relevante en la era actual de la tecnología.

Las bibliotecas desempeñan un papel fundamental en la promoción de los derechos de cuarta generación al fortalecer a las personas para que sean usuarios informados y críticos de la tecnología. Esto implica no solo proporcionar acceso a la información, sino también educar a las personas sobre cómo navegar en un mundo digital, evaluar la información y tomar decisiones informadas. Los derechos de cuarta generación también tienen importancia en la ciudadanía digital, que va más allá de ser usuarios de Internet y se refiere a ser usuarios de Internet informados y responsables. Las bibliotecas pueden desempeñar un papel clave en la educación y consolidación de las personas en este sentido.

La **colaboración y el intercambio de conocimientos** entre bibliotecas de investigación son esenciales para abordar los desafíos y aprovechar las oportunidades que presenta la IA generativa. Esta colaboración puede ayudar a guiar a otras bibliotecas en su adopción de tecnologías de IA y en la toma de decisiones informadas sobre su implementación.

Para adaptarse con éxito a los cambios, las bibliotecas necesitan invertir en la formación de su personal, actualizar sus infraestructuras tecnológicas y garantizar la ética y la privacidad en el uso de la IA. Además, deben estar dispuestas a colaborar con investigadores y desarrolladores de IA para crear aplicaciones específicas para sus necesidades y las de sus usuarios. En última instancia, las bibliotecas tienen la oportunidad de liderar en la educación sobre la IA y promover un uso ético y responsable de esta tecnología en beneficio de la sociedad.

## Big data

El término “Big Data” hace referencia a conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento de datos para tratarlos adecuadamente.

Se refiere en parte al **análisis del comportamiento del usuario**, ya que extrae valor de los datos que genera y formula predicciones a través de los patrones observados. La gran cantidad de contenidos generados en la web se recopila de las incesantes interacciones en las redes sociales, las búsquedas realizadas, enlaces u objetos digitales compartidos, formularios web cumplimentados o transacciones con tarjetas de crédito.

Las rápidas mejoras en la capacidad de la tecnología para procesar y analizar estos datos han creado nuevas **oportunidades económicas** para todo tipo de actividades y negocios. Las innovaciones en plataformas de datos permiten a empresas explotar nuevas fuentes y volúmenes de información, como datos web y datos de redes sociales que antes eran muy difíciles de manejar o gestionar (ACRL, 2023).

El aumento de las capacidades que trae el Big Data ofrece nuevas oportunidades para la sociedad, incluidos investigadores y bibliotecas, y trae consigo la necesidad de crear una mentalidad basada en datos y una cultura analítica basada en la adopción de nuevas tecnologías.

Este aluvión de datos presenta nuevos desafíos para las bibliotecas. Los datos integrarán los fondos de las bibliotecas y su gestión estará entre las funciones de una biblioteca. El tratamiento de datos, bien como fuente de información, bien como un recurso que ha de ser preservado en repositorios, implica la necesidad de unas competencias para el tratamiento y explotación de los datos que han de desarrollar los bibliotecarios.

## Blockchain

El Centro de la ALA identifica al *blockchain* como una tendencia emergente de interés para las bibliotecas (ALA, 2023).

Aunque la tecnología *blockchain* se encuentra en sus primeras etapas y se enfrenta a numerosos desafíos en relación con la privacidad, el coste, la complejidad y la escalabilidad, los bibliotecarios que desarrollen la experiencia técnica y la formación necesaria podrían liderar **futuros desarrollos en metadatos, datos de investigación o adquisiciones**. (ACRL, 2023)

También se menciona como un reto que deben afrontar las bibliotecas durante el 2023 el tema de las criptomonedas, la Web 3.0 y el Metaverso (IFLA, 2023).

## Privacidad y ética de los datos

Las bibliotecas, como organizaciones que recopilan datos, **utilizan los datos tanto para sus propios fines como compartiéndolos con empresas, gobiernos** u otras organizaciones. Ambas opciones plantean **desafíos éticos relacionados con la privacidad del usuario y la libertad intelectual**. (IFLA, 2023)

A medida que aumenta el valor de los datos, las bibliotecas deben **gestionar el acceso** a los datos teniendo en cuenta los derechos de autor y de propiedad intelectual (IFLA, 2023). Surgen preocupaciones en torno a la gestión pública de los datos, y en este sentido, se aboga por el desarrollo de **datos responsables**. (ACRL, 2022).

La recogida y tratamiento de datos cada vez más inteligentes y automatizados a una escala sin precedentes trae unas ventajas evidentes, pero debe sopesarse también con el respeto por la privacidad y la seguridad de la información personal, ya que la agregación de múltiples fuentes de datos podría degenerar en la elaboración de sofisticados perfiles de personas sin su consentimiento (ACRL, 2023).

ARL señala como algunos malos usos de la tecnología de datos el **sesgo en los algoritmos y el fraude**. Pero paralelamente a los algoritmos intencionadamente sesgados se desarrollan tecnologías predictivas potencial y socialmente beneficiosas. En conclusión, la ética y el poder de los datos es una cuestión a afrontar en conversaciones académicas y que no se debe rehuir (ARL, 2021).

El uso de datos en bibliotecas de investigación debe ir acompañado con un compromiso en enseñar ética de datos. El análisis de datos y la ética son parte de la preparación cívica, la fluidez digital de los estudiantes y la creación de ciudadanos informados (ARL, 2021).

Las bibliotecas de investigación, además de ofrecer gestión de datos según los principios FAIR, asesoran a investigadores en cuestiones como las licencias de los datos, el régimen de privacidad y el uso ético. Los valores de las bibliotecas deben tener en cuenta la **privacidad de los datos, la ética de las tecnologías emergentes** y la conservación de **derechos sobre los datos** (ARL, 2020).

## Espacios

La Biblioteca como “tercer lugar o tercer espacio”.

Las bibliotecas siendo conocedoras de las necesidades de los usuarios, han ido adaptando sus espacios para convertirlos en lugares de encuentro, espacios de cooperación, colaboración, inspiración, sostenibles...

Algunas bibliotecas, especialmente las públicas son consideradas como un gran centro cultural, donde poder leer, estar, comunicarse, experimentar, como ejemplo tenemos la [Biblioteca de Krok](#) en Gante

La tendencia es construir nuevas bibliotecas partiendo de nuevos conceptos que las hacen más sostenibles y diseñadas para integrarse en el paisaje urbano. Se crean rincones de lectura con mobiliario cómodo que fomenta la lectura en sala.

En las bibliotecas universitarias de construcción antigua, la creación de nuevos espacios depende del tipo de arquitectura que tenga.

Muchas bibliotecas universitarias han reacondicionado sus espacios para hacerlos más cómodos, más atrayentes, más cálidos, convertirlos en zona de relax en el que además puedan encontrar herramientas y servicios para su vida académica.

Otras han adaptado los espacios para la realización de conferencias, salas polivalentes, salas para talleres, mostradores de información universitaria...todo pensado para que el usuario encuentre ese tercer lugar.

En la Biblioteca de la [Nanyang Technological University de Singapore](#) el espacio se divide en 4 zonas: colaborativos, de silencio, de interacción y comunitario

La Biblioteca del [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente](#) en Tlaquepaque, Jalisco, cuenta con salas de descanso y cada una de ellas tiene 16 cápsulas de sueño para favorecer el rendimiento intelectual.

Desde hace aproximadamente 10/15 años en las universidades se empezó a pensar la necesidad de crear salas de descanso. En las bibliotecas se crearon zonas de desconexión para leer la prensa, relajarse o como punto de encuentro. Ahora las bibliotecas han dado un paso más y apuestan por atraer a los usuarios creando espacios diseñados para cubrir necesidades muy diversas

Un ejemplo de ello es la biblioteca pública de [Fairfield](#), Virginia (EEUU) que ha colocado junto a las mesas cunas para que las personas que lo necesiten puedan traer a sus bebés e incluso espacios para dejar a sus mascotas

La [Biblioteca](#) de la Universidad de Luxemburgo ha puesto mucho interés en la comodidad, el espacio de trabajo y los servicios, creando un espacio central para encuentros informales, lugares de trabajo individuales, estaciones de trabajo con PC, áreas de trabajo colaborativo con mobiliario multimedia y tecnología digital

En la [Library of Trinity College Dublin](#) disponen de espacios sensoriales, asientos flexibles integrados en la naturaleza y salas de descanso

Se crean salas de silencio para meditar como la [Zentralbibliothek SLUB](#) de Dresden donde ofrecen tumbonas o alquiler de hamacas para descansar

Cada vez es mayor la preocupación de las Bibliotecas por hacerlas más sostenibles, acercarlas a la ciudadanía, tener en cuenta la diversidad, igualdad, inclusión y accesibilidad (DEIA).

La Biblioteca Universitaria de [Linnaeus](#) logró la distinción de ser la primera biblioteca universitaria con certificación LGBTQ+ de Suecia. Esa distinción supone que todo el personal ha recibido formación para mejorar y crear un entorno seguro, inclusivo y acogedor para todas las personas

Otros ejemplos de inclusión y accesibilidad lo vemos en la [Biblioteca Universitaria](#) Robert de Sorbon.

Los ODS también han contribuido a crear espacios más verdes y sostenibles donde se apuesta por la reducción del consumo de energía y su uso eficiente, desconexión programada de los equipos, lanzando campañas en la misma biblioteca...

La [DTU Smart Library](#) ha sustituido 650 lámparas para instalar luz LED o la [Main Library](#) de la Universidad de Birmingham, que es un ejemplo de biblioteca sostenible al reducir al 50% su consumo energético

La [Jubilee Library](#) de Brighton ha sido descrita como una de las estructuras más eficientes desde el punto de vista energético ya que utiliza energía natural en todo el edificio

Uno de los mayores logros de la implementación de los ODS en las bibliotecas europeas se produjo durante el COVID cuando muchas bibliotecas pusieron sus recursos para producir material sanitario, un ejemplo de ello son las bibliotecas públicas lituanas que realizaron mascarar faciales en 3D.

EBLIDA (European Bureau of Library, Information and Documentation Associations) realizó un cuestionario sobre el Desarrollo sostenible y su aplicación en las bibliotecas europeas y pone sobre la mesa que la mayoría de los movimientos de los bibliotecarios están orientados a la Agenda 2030 y se traduce en la organización de exposiciones y eventos relacionados con los ODS, pero son actividades espontáneas y descoordinadas.

El informe de EBLIDA expone que las bibliotecas se desarrollan en dos direcciones: la biblioteca digital y la biblioteca socialmente inclusiva como cumplimiento de los ODS.

Las ODS han sido acogidas con entusiasmo en las bibliotecas y prueba de ello es la creación de sitios web dedicados a proyectos de desarrollo sostenible.

El Consejo de Cooperación Bibliotecario ha realizado la propuesta más ambiciosa que consiste en repensar el conjunto del sistema bibliotecario español como motor institucional diseñado para alcanzar el ODS 5: la igualdad de género.

En España las bibliotecas están representadas por FESABID en el Consejo de Desarrollo Sostenible de España.

REBIUN también recoge las cuestiones a incorporar en sus planes y objetivos en relación a los ODS en la [Guía de acción de las bibliotecas universitarias y científicas para los ODS](#) (2021)

El papel de las bibliotecas universitarias en la consecución de los ODS es una tendencia global. La IFLA en su mapa de bibliotecas tiene un apartado en el que recoge historias de los ODS en el mundo, [IFLA Library Map of the World](#), al que podemos contribuir aportando las iniciativas españolas.

Ejemplo de esta tendencia es el estudio de Bangani [Academic libraries' contribution to gender equality in a patriarchal, femicidal society](#) (2022) sobre el papel de las bibliotecas y las iniciativas relacionadas con ODS 5 y la participación de la comunidad (Community Engagement). Este estudio se basa en encuestas con los responsables de Bibliotecas académicas de Sudáfrica

### DEIA (diversidad, igualdad, inclusión y accesibilidad)

La accesibilidad y la atención a la diversidad han sido objeto de atención desde hace tiempo en las bibliotecas universitarias, en diversos aspectos que incluyen:

- Equipamiento tecnológico (software diverso, lectores de pantalla, sistemas de audio, teclados adaptativos, soporte para Braille, etc.)
- Accesibilidad de las instalaciones: mobiliario adaptado, edificios y proyectos de reforma.
- Servicios bibliotecarios adaptados: condiciones especiales para préstamos, formación, etc.

El papel que pueden tener las BU en el apoyo a usuarios con necesidades especiales en cuanto a salud mental, apoyo emocional, trastornos del espectro autista, etc. es mucho más reciente, con excepción quizá del ámbito anglosajón. La epidemia de COVID19 y los ODS han supuesto dos revulsivos para que las bibliotecas y las universidades pongan aquí el foco.

A este respecto es muy interesante el estudio sobre la situación en las bibliotecas universitarias en UK: [Library support for student mental health and well-being in the UK: Before and during the COVID-19 pandemic](#).

Otro ejemplo de la importancia de la diversidad en las Bibliotecas es el extenso informe realizado por la Inspección general de educación de Francia en 2021: [\*La prise en compte des handicaps dans les bibliothèques de l'enseignement supérieur et dans les bibliothèques territoriales\*](#) que recoge 27 recomendaciones orientadas a sistematizar las buenas prácticas en cuatro epígrafes: publicación accesible y adaptada, formación de bibliotecarios, organización y formalización, e impulso nacional.

Las bibliotecas universitarias están apostando por ofrecer nuevos servicios a sus usuarios que puedan satisfacer demandas “no tradicionales”. Ejemplo de ello es la Biblioteca de la Universidad Técnica de Múnich, que dispone de un espacio/servicio llamado [\*TUM Speaker's Corner\*](#), una sala en la que los estudiantes pueden prepararse para realizar presentaciones, dotada de cámaras, sillones para espectadores, micrófonos, altavoces, focos, etc.

## Smart library

El uso de Internet de las cosas para servicios bibliotecario son de variada índole, desde servicios basados en la localización de libros en las estanterías, número de visitas, que parte de la biblioteca están ocupadas, qué horas son las más solicitadas, que hojean los usuarios.

Las Smart library suponen tener tecnología que permita realizar inventarios, localizar libros perdidos, ubicación de la colección en la estantería, facilitar el acceso y movimiento del usuario, apoyo a personas con discapacidad, proporcionar un ahorro energético (control de luz, temperatura, humedad), promover el acceso al material las 24 horas, los siete días de la semana mediante tecnología de asistencia, libros-e y bases de datos integradas, proporcionar alertas móviles, crear espacios de aprendizaje y colaboración, construir exposiciones de realidad aumentada (ACRL, *Top Trends in Academic Libraries 2021-22*).

La tecnología móvil basada en la ubicación nos permite conocer multitud de datos. Cada vez son más las bibliotecas universitarias que han implantado aplicaciones para reservas de puestos. Estas aplicaciones se pusieron en marcha con el COVID y siguen funcionando porque se ha comprobado las ventajas que tiene.

Estos datos son útiles para los usuarios y los bibliotecarios porque a los usuarios les permite conocer las horas de mayor o menor aforo y a los bibliotecarios el uso de estas aplicaciones basadas en sensores permite recopilar datos sobre el uso del edificio y así poder tomar decisiones más estratégicas.

El uso de tecnologías de balizas permite a través de pequeños transmisores inalámbricos que envían señales a los teléfonos inteligentes usando tecnología Bluetooth, localizar el dispositivo del usuario en la estantería de la biblioteca que está mirando y le podrá mostrar contenido electrónico relevante basado en su interés.

Las áreas más interesantes para implementar tecnología IoT son: gestión de colecciones, incluyendo etiquetas RFID que permite su representación virtual. Servicios basados en la localización (los usuarios pueden crear listas de favoritos del catálogo y al entrar en la biblioteca con el dispositivo móvil habilitado podrá obtener instrucciones sobre dónde se encuentran y recibir información sobre títulos parecidos disponibles.

Se están instalando estantes digitales inteligentes, se crean aplicaciones que hacen posible las visitas autoguiadas o visitas virtuales especialmente en aquellos fondos de carácter restringido

La [DTU](#) (Biblioteca de la Universidad Técnica de Dinamarca) hace años que trabaja en una biblioteca inteligente en la que los propios usuarios puedan ajustar la iluminación y la temperatura de la habitación, así como la intensidad de luz y color a través de sus teléfonos inteligentes. También han instalado sensores para medir las partículas, el CO2 y el nivel de sonido

Las aplicaciones que se crearon a raíz de la pandemia se siguen manteniendo porque se ha visto las ventajas que tienen como, por ejemplo, en hacer los accesos restringidos y así la instalación de tornos a través de tarjetas inteligentes o aplicaciones móviles se ha convertido en una tecnología habitual en las bibliotecas

En la Biblioteca Universitaria de la Universidad Federal de Santa Catarina ([BU/UFSC](#)) se realizó un trazado en la pared de vidrio de la entrada principal de la Biblioteca Central con código QR para permitir el acceso a los usuarios registrados. Según el perfil de usuario le permitirá acceder a unos espacios u otros.

En muchas bibliotecas se están instalando taquillas inteligente Smart lockers y taquillas de carga con toma de corriente, como en la Biblioteca de la [Universidad de Colonia](#) donde se han instalado taquillas y espacios de trabajo en grupo, amuebladas con mesas equipadas con monitores de gran tamaño con conexión mediante cables HDMI

La instalación de máquinas de autopréstamo y “tiendas de campaña” para autoescaneo con smartphone consiguen la autonomía del usuario como en la [Biblioteca](#) de la Universidad Humboldt de Berlín.

Los sistemas de devolución autónoma se hacen más sofisticados como el de la biblioteca de la [Universidad de Rostock](#) que dispone de estanterías de devolución de libros .

La Biblioteca Pública de la [Ciudad de Nueva Taipei](#) ha instalado una estación de búsqueda de documentos reservados las 24 horas. También disponen de un sistema de narración de cuentos proyectando el libro en tamaño gigante con sensores cinéticos que cran una lectura interactiva

En la Biblioteca de la [Universidad de Linnaeus](#) disponen de armarios de préstamo inteligentes y devolución de libros en las máquinas expendedoras que envían el recibo de devolución al correo-e.

[La Biblioteca Pública de Colonia](#) se ha convertido en el “tercer espacio” más importante de la comunidad y para ello se instaló un sistema RFID completo que incluyen estaciones self-check, puertas de seguridad y un sistema de acceso abierto (open+access) que proporciona acceso incluso sin personal, que representa un aumento del 53% en las horas de apertura y accesibilidad, cumpliendo los requisitos de una Biblioteca 4.0.

Las bibliotecas ofrecen servicios novedosos a disposición de los usuarios como por ejemplo espacios de edición de vídeo que puedes usar tras un curso de iniciación; con equipos de producción de vídeo profesional para proyectos didácticos y presentaciones e incluso estudios para realización de podcasts como en la [Zentralbibliothek SLUB](#) o en la biblioteca universitaria de la [Universidad de Kiel](#) que han creado un laboratorio de aprendizaje digital.

La [Oodi](#), Biblioteca Central de Helsinki (Finlandia) cuenta con 3 robots “bibliotecarios” que permite liberar al personal del peso de los libros y hacer de guía a los usuarios a las estanterías.

Tiene diferentes espacios de descanso, espacio para grabación y también dispone de una cocina como espacio de aprendizaje.

## Servicios

Las bibliotecas académicas deberán evaluar sus necesidades de espacio y considerar reutilizar los espacios de las bibliotecas teniendo en cuenta la reducción de los servicios presenciales, la mejora de los servicios digitales, la mayor necesidad de espacios flexibles para los usuarios y el uso ampliado de opciones de trabajo remoto e híbrido.

En la actualidad, los usuarios demandan una amplia variedad de espacios con diferentes necesidades dependiendo del trabajo que estén realizando. Por ello es necesario aprovechar este momento de cambio para poner a prueba nuevos diseños o configuraciones de espacios que se alineen mejor con las actuales necesidades de servicios y que se basen más en la actividad que en el tipo de usuarios. Estos espacios deberán ser cómodos, tendrán que facilitar la colaboración y, además, ser inspiradores.

La biblioteca de investigación ha de plantearse como un lugar abierto, multidisciplinar, con un equilibrio entre lo digital y lo físico, en el que los estudiantes y docentes encuentren apoyo con una gran variedad de tecnologías para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación.

Para avanzar en su misión de aprendizaje, las bibliotecas de investigación no sólo pueden enseñar sobre las tecnologías emergentes, sino también a utilizarlas de forma ética y sólida. Es necesario que las bibliotecas fomenten el compromiso crítico de los usuarios con las tecnologías emergentes.

En cuanto a tendencias en espacios, según *ALA. Library of the future. Center for the future of libraries* podemos analizar las siguientes:

### Creación de espacios creativos

A lo largo de la historia, las bibliotecas han proporcionado un lugar que creaba significado y memoria. La implementación de lugares creativos requiere un proceso de interacción entre los usuarios, proceso que incluye tanto discusiones deliberativas y como la colaboración en proyectos comunes que impliquen un nuevo sentido de identidad y de relación con la ciudadanía.

Además, crear espacios dinámicos y conectados en red va a permitir que se promuevan nuevas formas de investigación. Los especialistas en investigación de Lab NEXT de la universidad de Calgary han trabajado con los académicos para encontrar aquellos espacios de la biblioteca que mejor se adapten a sus nuevas necesidades. Así cuentan con salas de visualización, estudio de realidad virtual y salas para hacer reuniones. Estos espacios tienen capacidad para 5 a 20 personas que trabajan con pantallas digitales o pizarras. Los espacios más grandes se utilizan para conferencias, lanzamientos y anuncios de proyectos, y una variedad de presentaciones, talleres y sesiones de diseño.

Las bibliotecas podrían aprovechar los fandom en torno a series y películas de televisión de ciencia ficción, etc. para implementar juegos, competencias u otras actividades que conlleven interacción social. Se podría crear un espacio en el que las bibliotecas diseñen una programación e instrucción de manera que se promueva el aprendizaje colaborativo.

Debido a que el fandom fomenta y promueve una cultura de “remezcla”, puede ser un espacio interesante para que bibliotecarios y profesionales de la información observen y analicen: derechos de autor, obras derivadas y transformadoras, uso adecuado de los materiales.

Como ejemplos tenemos el Festival de artes cómicas de Boise en la biblioteca pública de Boise (Idaho), o la Colección de ciencia ficción Paskow en las bibliotecas de la Universidad de Temple en Philadelphia.

## Drones

Los drones brindan nuevas oportunidades para la creación de contenidos e investigación, por lo que las bibliotecas podrían incluirlos dentro de la oferta de recursos tecnológicos. Además, los vídeos realizados con drones pueden convertirse en contenido recopilado y administrado por las bibliotecas.

Arapahoe Libraries en Colorado dispone de un programa sobre nuevas tecnologías denominado Show and Tech que incluye un apartado dedicado a estos dispositivos “Drones at the Library”, ofreciendo un espectáculo itinerante con demostraciones práctico-formativas con lo último en tecnología<sup>2</sup>.

Si bien es cierto que los drones abren oportunidades para la creatividad, la investigación y la producción, también plantean dudas sobre la privacidad y la seguridad. Estas podrían aumentar a medida que los drones se vuelvan más inteligentes y autónomos, a través de la mejora de sistemas a bordo, más pequeños y baratos, lo que les permite proliferar en la sociedad y pasar desapercibidos cuando sobrevuelan a espacios más pequeños.

En la medida en que la utilización de los drones se ha ido ampliando, el interés por el análisis y estudio sobre el papel que pueden jugar en la sociedad se ha incrementado. Por ello la Joint Library of Broward College & Florida Atlantic University han desarrollado una [guía sobre drones para estudiantes](#) con preguntas, libros relevantes y enlaces a otros recursos.

La Georgia Highlands College Library tiene servicio de préstamo de drones en cada uno de sus cuatro campus. Además, la biblioteca ha extendido este programa a los más jóvenes asociándose para ello con organizaciones que programan campamentos y excursiones para niños.

## Maker

Las bibliotecas pueden adoptar nuevas funciones brindando a las comunidades oportunidades para crear o cocrear contenido para el uso propio de un usuario, para uso de la comunidad o para su inclusión en la colección de la biblioteca. Los makerspaces pueden brindar a las bibliotecas y pequeñas empresas, nuevas oportunidades para promover la innovación tecnológica y el espíritu empresarial en la comunidad.

---

<sup>2</sup> <https://universoabierto.org/2017/04/27/drones-y-bibliotecas/>

Los makerspaces o hackerspaces proporcionan lugares donde los usuarios pueden reunirse, utilizar equipos compartidos y aprender. Sitios web como makershare.com, que ha comenzado a compilar un directorio mundial de makerspaces, y makered.org, que incluye un directorio de programas y recursos para educadores, han ayudado a fomentar el movimiento maker en comunidades de todo el mundo.

Los defensores de los maker ven oportunidades para desarrollar nuevas habilidades importantes, incluido el diseño, la programación, la creación de medios, el desarrollo de sitios web y el espíritu empresarial.

En la educación superior, los maker ya desempeñan un papel importante en disciplinas como ingeniería o arte, pero también podrían tener repercusión en otras como periodismo, ciencias de la salud, o los negocios.

Un acceso más fácil a herramientas brinda a los usuarios oportunidades para inventar y crear. Este acceso, junto con formas más sencillas de comunicación (espacios en línea que permiten a las personas reunirse en torno a intereses comunes, conocimientos o preguntas compartidas) y distribución (sitios de comercio electrónico), han creado comunidades de creadores.

El makerspace de Lab NEXT de la Universidad de Calgary proporciona una variedad de herramientas y tecnologías comunes a otros makerspaces de bibliotecas: escaneo e impresión 3D, corte láser, fresado CNC (control numérico por computadora), bordado automatizado, corte de vinilo y varios kits de tecnología diferentes, incluidos Arduino y Raspberry Pi.

En la Universidad de Rochester hay un makerspace y un laboratorio de *thinking design*. Las instalaciones de fabricación están alojadas y supervisadas por la Facultad de Artes, Ciencias e Ingeniería, mientras que la iZone, un espacio creativo de resolución de problemas y exploración de ideas es administrado por la biblioteca.

En la Universidad de Georgetown, la biblioteca alberga tanto el Maker Hub como el IdeaLab. Lanzado en 2016, el Maker Hub es un espacio compacto equipado con equipos de fabricación de alta y baja tecnología, que ofrece una variedad de talleres abiertos para el desarrollo de habilidades básicas de creadores y talleres temáticos o basados en cursos, desarrollados en asociación con la facultad y otros grupos del campus. El IdeaLab adyacente se utiliza para facilitar la comunicación, la colaboración y el diseño.

Otro ejemplo lo encontramos en el Espacio de Innovación HSHSL de la biblioteca de Ciencias de la Salud y Servicios Humanos de la Universidad de Maryland. El Espacio de Innovación está diseñado para la creación colaborativa de prototipos, el aprendizaje y la experimentación. Ofrece consultas con bibliotecario, impresoras y escáneres 3D, equipos de realidad virtual, kits de electrónica, modelos anatómicos, talleres, impresión de carteles, etc.

Los Makerspaces del sistema de bibliotecas del King County (Washington) ofrece equipos y suministros para arte, costura, grabación de audio y vídeo, robótica, etc.

Otros ejemplos de bibliotecas universitarias con Makerspaces son el de la Universidad de Maryland, el John and Stella Graves Makerspace, el de Georgia Southern University, Business Innovation Group, Hunt Library Makerspace, o los de las [universidades de Texas](#).

En Europa podemos poner como ejemplo el de la [Universidad de Maastricht](#). Su lema es "piensa, crea, comparte". Consideran que los Makerspaces capturan el pensamiento en el sentido más

amplio, porque el espacio invita a pensar críticamente y reflexionar sobre diversos aspectos de la experiencia humana, la sociedad, la cultura y la tecnología. El makerspace facilita la creación de objetos, tanto digitales como no digitales, en un entorno creativo. Los makerspaces también animan a los usuarios a compartir sus conocimientos y experiencia con otras personas que comparten los mismos intereses o con la comunidad de universitaria en general.

Actualmente la impresión 3D es una tecnología plenamente implantada en el ámbito académico y de las bibliotecas, especialmente en el contexto de FabLabs, Makerspaces, bibliomaker, etc. y en campos tan relevantes como la conservación del patrimonio, las ciencias de la salud, el diseño y la fabricación industrial, etc. Tanto es así que solo se trata como una novedad aún en bibliotecas públicas o en países en vías de desarrollo. En el ámbito de las bibliotecas universitarias o académicas y de investigación apenas se cuenta ya como una tendencia novedosa. Por este motivo, un tema que se tendrá que abordar ampliamente es el de los derechos de autor sobre la tecnología de impresión 3D (derechos diseño, las marcas, las patentes, etc.) dentro de un marco jurídico muy diverso.

Según la American Library Association, las nuevas tecnologías de fabricación y automatización, como la impresión 3D y la robótica, tienen el potencial de poder cambiar los modelos de trabajo tanto en el mundo en desarrollo como en el desarrollado.

### Gamificación

Los juegos ofrecen una oportunidad para desarrollar formas de alfabetización emergentes y tradicionales. Mediante la gamificación, los jugadores se sienten motivados a buscar información sobre cómo funcionan los juegos, lo que incluye comunicarse con expertos, ver o crear tutoriales o revisar textos instructivos (en línea o impresos).

Las bibliotecas, como espacios para el aprendizaje y la investigación, son perfectos para el tipo de aprendizaje y descubrimiento que promueven los juegos. También es importante que las bibliotecas, como espacios públicos de reunión, puedan aprovechar los beneficios del juego cooperativo, ayudando a mejorar las habilidades sociales de los jugadores fomentando el juego en equipos, en grupos pequeños o amplios. El entorno social de la biblioteca también puede alentar a los usuarios a reflexionar, a crear conciencia, hacer preguntas y procesar lo que se aprende a través del juego (ALA. LIBRARY OF THE FUTURE. CENTER FOR THE FUTURE OF LIBRARIES).

Como ejemplos en bibliotecas podemos citar la “[Búsqueda del tesoro móvil](#)” en las bibliotecas de la Universidad Estatal de Carolina del Norte, el “[Juego de verano](#)” en la biblioteca del distrito de Ann Arbor (Michigan)), o “Orientación sobre la biblioteca Pokemon Go AR” en la biblioteca de la Universidad Cal Poly Pomona.

### Realidad virtual

La narración inmersiva o la narración en realidad virtual se convertirá cada vez más en una herramienta para transmitir información. Existe un gran interés en llevar la realidad virtual a la educación, centrándose en dos de los servicios clave de las bibliotecas: colecciones y espacios. Brendan Iribe, uno de los fundadores de Oculus, señala el potencial de las colecciones digitales escaneadas donde los usuarios "podrían ver esos objetos y mirar a su alrededor y verlos con claridad".

Si bien la realidad virtual ayuda a brindar un acceso más equitativo al contenido, también podría convertirse en el acceso a un contenido exclusivo. De ahí la importancia del papel que las bibliotecas pueden desempeñar en cuanto a un acceso más equitativo a este tipo de contenidos.

La Biblioteca de la [Universidad de Western Michigan](#) tienen un Laboratorio de realidad virtual. Para ellos, la realidad virtual (VR) ofrece un potencial significativo en las áreas de enseñanza, aprendizaje e investigación.

Otro ejemplo de la utilización de la realidad en las bibliotecas lo tenemos en la [Biblioteca Pública de San José](#) en California:

Para la Biblioteca de la [Universidad de Georgetown](#) la realidad virtual tiene infinitos usos en entretenimiento, educación, medicina, ejército, etc. Los usuarios pueden jugar videojuegos inmersivos, practicar maniobras militares y simular cirugías extremadamente complejas con solo ponerse unos auriculares y entrar en una realidad virtual. Se puede subir a una montaña rusa e incluso volar por el espacio sin salir de una habitación. La realidad virtual brinda la posibilidad de estar en lugares en los que nunca has estado o incluso en lugares que no existen. Esto permite realizar investigaciones que de otro modo podrían ser peligrosas o imposibles.

El estudio de realidad virtual de la Universidad de Calgary es un espacio que se utiliza para que los estudiantes y académicos experimenten con los equipos de realidad virtual (VR). El Lab NEXT ha tenido varios proyectos de investigación de realidad virtual en la biblioteca: un estudio de usuarios sobre las diferencias en la memorización de contenido cuando se recibe información a través de realidad virtual; el cine y las modalidades de exhibición de museos; una exploración de la háptica 3D para la telecirugía; y juegos desarrollados para el entorno de realidad virtual de la biblioteca. Lab NEXT también ha desarrollado un programa de arte digital para alentar a los artistas a crear arte basado en realidad virtual y hacer que este arte se publique en las pantallas digitales de la biblioteca (*Designing libraries for the 21st century*).

## Digitalización

El grupo de digitalización de la biblioteca de la Universidad de Calgary ofrece capacitación a los equipos de investigación para que puedan realizar la digitalización ellos mismos. También colabora con los servicios de metadatos para garantizar el control de calidad de los registros. Además, ayuda a implementar colecciones digitales en línea. (*Designing libraries for the 21st century*).

## Oficina de derechos de autor

Un ejemplo de este servicio lo volvemos a encontrar en la [Universidad de Calgary](#) dentro del servicio de publicaciones. La oficina de derechos de autor puede actuar como consultora en los proyectos de investigación. Es importante en el caso de los proyectos con un componente de digitalización. También asesora en cuestiones como el cumplimiento de los requisitos de licencia de los financiadores, sobre la incrustación de activos web y el web scraping; en procedimientos para obtener permisos de imagen y otros derechos de propiedad intelectual, etc. (*Designing libraries for the 21st century*).

## Transformación digital

Según el 2023 ACRL Environmental Scan, el término “*transformación digital*” fue acuñado en 2011 por la firma consultora Capgemini, asociada al MIT. Por su parte Betsy Reinitz, directora de los programas de información tecnológica empresarial de EDUCAUSE, la describe como el “proceso de optimización que experimentan las universidades de crecimiento en cultura, capacidad de trabajo y tecnología” para desarrollar soluciones digitales que les capaciten para la misión de servir a sus estudiantes y comunidades.

Las tecnologías digitales asociadas a la analítica de datos refuerzan el desarrollo de la eficiencia operacional en el trabajo de las organizaciones. En este contexto los temas de seguridad y privacidad siguen teniendo un peso muy considerable.

La transformación digital está relacionada también con hacer las cosas de manera diferente, así como con el cambio en la cultura de las organizaciones, sus estrategias de gestión, su mix tecnológico y fundamentos operacionales. Y también con la mejora de la experiencia del usuario acerca de sus expectativas en relación con el cambio en los productos y servicios que se le ofrecen.

Así mismo, según Dobrica Savić, esta transformación depende en buena medida de la capacidad del personal bibliotecario de desarrollar nuevas competencias incluyendo unas aproximaciones “transdisciplinarias” a la alfabetización digital y el conocimiento técnico. Eso presupone un proceso y recopilación de materiales y herramientas de software, la evaluación de las mismas y de la información por medio de algoritmos de Inteligencia Artificial. La misma autora señala que algunos investigadores ven mayores y mejores posibilidades de cambio en las bibliotecas por tener un alto nivel de automatización de colecciones de textos electrónicos, incluyendo herramientas basadas en la inteligencia artificial. Herramientas que alteran de manera fundamental los estándares de los servicios y recursos ofertados por estas bibliotecas.

Así, pues, en el centro de la transformación digital están tanto la tecnología como centro de la estrategia organizacional como la cultura organizacional y los cambios en las creencias personales de los miembros de las organizaciones. No es la tecnología en sí misma la que trae el cambio sino las personas que utilizan la tecnología digital. Es esta la que crea soluciones de inteligencia artificial sostenibles, la que explota desarrollos tecnológicos relacionados con el *big data* o el *machine learning*, *blockchain*, el internet de las cosas, etc. y crea conocimiento colaborativo que dota de mayor impacto a su trabajo. Estos facilitadores tienen un profundo impacto en cómo los departamentos académicos y administradores trazan sus estrategias de futuro en relación con la investigación, el aprendizaje de los estudiantes y los servicios.

Deja, Rak y Bell establecieron que “los bibliotecarios académicos han llegado a ser actores importantes en el contexto de la transformación digital”, muy especialmente, durante y después de la pandemia, en cuanto a la adaptación a las nuevas tecnologías digitales, la educación en línea, el teletrabajo y en la interconexión de los distintos actores universitarios. Han asumido el papel de expertos, colaboradores y conectores de distintos servicios y recursos dentro de las universidades.

## Metaverso

La aplicación del Metaverso en las bibliotecas es un tema emergente y prometedor que abre nuevas posibilidades para la interacción con la información y la educación. Si bien, hay que tener en cuenta que no todo contenido, actividad o servicio virtualizado pueden ser considerados como metaverso aunque pudieran ser integrados todos ellos dentro de un proyecto o entorno tipo metaverso. En este sentido, el metaverso supone una experiencia virtual más total, más de 360º, un ecosistema con una identidad y coherencia propias y que conlleva una inmersión más profunda en un contexto enteramente virtual. Algunas formas en las que el Metaverso se está utilizando o puede aplicarse en las bibliotecas incluyen:

1. Biblioteca como plataforma: Las bibliotecas pueden crear entornos virtuales en el Metaverso donde los usuarios pueden acceder a colecciones digitales, asistir a eventos literarios, participar en talleres y colaborar con otros usuarios.
2. Biblioteca como un centro de contenido: Las bibliotecas pueden albergar exposiciones virtuales en 3D, ofrecer visitas guiadas a través de mundos virtuales y proporcionar acceso a recursos digitales de una manera inmersiva.
3. Biblioteca para comunicación colaborativa: El Metaverso permite la colaboración en tiempo real. Las bibliotecas pueden facilitar la comunicación y la colaboración entre estudiantes, investigadores y comunidades en un entorno virtual.
4. Producción y distribución de activos digitales: Las bibliotecas pueden utilizar el Metaverso para crear y distribuir contenido digital, como libros electrónicos, simulaciones interactivas y otros recursos.
5. Satisfacer la demanda de información personalizada en tiempo real: A través de tecnologías de inteligencia artificial, las bibliotecas pueden proporcionar recomendaciones personalizadas y respuestas a las preguntas de los usuarios de una manera más efectiva en el Metaverso.
6. Biblioteca del Metaverso: Las bibliotecas pueden ser parte integral del Metaverso, ofreciendo acceso a una amplia gama de información y servicios en un espacio virtual, lo que permite a los usuarios explorar, aprender y conectarse de nuevas maneras.

La aplicación del Metaverso en las bibliotecas está en constante evolución y promete transformar la forma en que las personas interactúan con el conocimiento y la información.

El Informe de la Encuesta de Bibliotecas de Ithaka S+R de 2023, titulado "Navegando la nueva normalidad. En la Perspectivas sobre el futuro la encuesta preguntó a los directores de bibliotecas sobre su visión del metaverso y su potencial impacto en las bibliotecas. El informe encontró que los directores de bibliotecas están divididos sobre el metaverso. Algunos creen que el metaverso tiene el potencial de revolucionar la forma en que las bibliotecas brindan servicios y recursos. Otros creen que el metaverso es una moda pasajera que no tendrá un impacto significativo en las bibliotecas.

Los directores de bibliotecas que creen que el metaverso tiene el potencial de revolucionar las bibliotecas señalaron que el metaverso podría ofrecer nuevas formas de colaboración, aprendizaje y acceso a la información. Por ejemplo, el metaverso podría permitir que los estudiantes de todo el mundo se reúnan en un espacio virtual para colaborar en proyectos de investigación. También podría permitir a los estudiantes acceder a recursos de bibliotecas de todo el mundo sin tener que salir de su casa.

Los directores de bibliotecas que creen que el metaverso es una moda pasajera señalaron que el metaverso aún está en su etapa inicial de desarrollo. Argumentaron que es demasiado pronto

para decir si el metaverso tendrá un impacto significativo en las bibliotecas. En general, la encuesta encontró que los directores de bibliotecas están observando de cerca el metaverso y están interesados en su potencial impacto en las bibliotecas. Sin embargo, aún es demasiado pronto para decir si el metaverso tendrá un impacto significativo en las bibliotecas.

Algunas citas específicas de la encuesta sobre el metaverso:

- "Creo que el metaverso tiene el potencial de revolucionar la forma en que las bibliotecas brindan servicios y recursos."
- "El metaverso aún está en su etapa inicial de desarrollo, pero creo que tiene el potencial de tener un impacto significativo en las bibliotecas."
- "Estoy interesado en ver cómo el metaverso se desarrolla en los próximos años y cómo podría afectar a las bibliotecas."

### Digitalización y preservación digital<sup>3</sup>

Para la mayoría, la capacidad de las bibliotecas de investigación para satisfacer las necesidades de sus usuarios estaba estrechamente vinculada a los esfuerzos de digitalización y acceso digital realizados en el pasado, lo que cambió las perspectivas sobre la importancia y la urgencia de la digitalización y sus prácticas e infraestructuras relacionadas. Aunque el uso del reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y el aprendizaje automático para extraer datos de la tinta y promover el descubrimiento de material digitalizado es experimental y costoso, los acontecimientos del año pasado arrojan una luz convincente sobre la digitalización, aunque se necesitará más investigación y desarrollo para hacer realidad el potencial prometido.

La digitalización también arroja luz sobre los esfuerzos de preservación digital y las pesadillas que se avecinan a medida que aumente la cantidad de material digital y digitalizado, señalando la necesidad de una estrategia y una política para abordar el creciente problema de la preservación, y el presupuesto necesario para la mano de obra y la infraestructura necesarias para el trabajo de preservación.

La pandemia ha introducido un claro cambio de mentalidad y un reforzamiento de tendencias previas en cuanto a la necesidad, importancia y la urgencia de la digitalización de las colecciones, las prácticas relacionadas con la misma y las infraestructuras necesarias para la misma. El corte brusco del acceso a buena parte de las colecciones y las restricciones al préstamo interbibliotecario mostró que debemos estar preparados para eventualidades de este tipo y para poder garantizar el acceso en todo momento a los fondos documentales.

De esta manera, se han desarrollado políticas y estrategias de acceso digital a las colecciones impresas, especialmente orientadas a la investigación y al aprendizaje en línea.

El *préstamo digital controlado* de fondos impresos sin versión digital comercial ha dejado de ser prácticamente un tabú incluso para las grandes editoriales, y ha comenzado a estudiarse posibilidades para implantarlo, aunque sea en situaciones de emergencia y en ciertos contextos, en previsión de que este tipo de acontecimientos impidan de nuevo el acceso a grandes cantidades de fondos y conocimientos. Ejemplo de esto puede señalarse el HathiTrust's Emergency Temporary Access Service o la flexibilización a los contenidos de Internet para estudiantes e investigadores.

---

<sup>3</sup> ARL: Association of Research Libraries (ARL), the Coalition for Networked Information (CNI), and EDUCAUSE. *Crest or Trough? How Research Libraries Used Emerging Technologies to Survive the Pandemic, So Far*. 2021

La pandemia ha roto el paradigma del acceso limitado y presencial a determinados fondos impresos. Y no solo en lo referente al acceso o el propio préstamo digital, sino en lo tocante al reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y su procesamiento a partir de machine learning y recuperación por medios digitales, orientados especialmente a la investigación.

Fruto de estos esfuerzos, se están diseñando políticas más ambiciosas y a más largo plazo para la preservación de los fondos, que requieren cada vez unas infraestructuras y financiaciones más considerables.

## Ciencia abierta

Las bibliotecas universitarias deben estar a la vanguardia del apoyo a la educación superior y la investigación con la expansión de los servicios bibliotecarios tradicionales y la adopción de nuevos roles y responsabilidades. Las bibliotecas desempeñan un papel fundamental en el acceso y la difusión de la investigación científica y pueden contribuir al impulso de la ciencia abierta en sus instituciones.

En este futuro cada vez más abierto las bibliotecas pueden hacer contribuciones importantes y el personal responsable tendrá que establecer prioridades y dedicar recursos y personal a estas oportunidades potenciales, a estos nuevos servicios. Se tendrá que trabajar en identificar las prácticas comunes relacionadas con la ciencia abierta y compartir experiencias. El personal bibliotecario académico está teniendo la necesidad de adquirir habilidades vinculadas a los conocimientos involucrados con los datos de investigación, recursos educativos en abierto, publicación digital e infraestructuras tecnológicas.

La ciencia abierta comprende todo el ciclo de producción científica, va más allá del acceso abierto a las publicaciones y datos de investigación. La ciencia abierta sitúa en abierto las investigaciones, los datos y los procesos científicos y mejora su calidad, generando impacto económico y social.

Por ello, las bibliotecas universitarias tienen grandes oportunidades con respecto a la capacitación y divulgación no solo del **Open Acces** que desarrolla facetas del movimiento que incluye aspectos como la literatura científica en acceso abierto, el movimiento de las APCs, datos abiertos, educación y recursos en abierto y políticas, herramientas y promoción del OA.

Los elementos de la Ciencia abierta vinculados a las tecnologías son el software y hardware abierto, los datos de investigación que implica a los principios FAIR, los recursos educativos abiertos REA (Open Educational Resources).

Un nuevo reto para la ciencia abierta, como en otros muchos campos, es el uso de la Inteligencia Artificial. Esta ofrece nuevos y potentes recursos y es especialmente útil el desarrollo de algoritmos para los proyectos de investigación que trabajan con grandes conjuntos de datos o de softwares de código abierto. Los investigadores pueden beneficiarse de estos avances que transforman el ciclo de vida de la investigación. Abre nuevos desafíos a la biblioteca en cuanto a cuestiones éticas, propiedad intelectual, de protección de datos, visibilidad e interoperabilidad.

En la actualidad, existe un acceso fragmentado a los datos de investigación, que se crean y almacenan en muchas instituciones y centros de investigación diferentes de toda Europa. Además, el acceso a estos datos no siempre es abierto ni su contenido es interoperable, lo que

restringe la investigación interdisciplinaria. Por ello, hay que destacar **EOSC, la Nube Europea de la Ciencia Abierta**. Un entorno para alojar y procesar datos de investigación en apoyo de la ciencia (una ciencia abierta, colaborativa y social) de la Unión Europea y gobernada por los científicos. Además, al ser un conjunto de infraestructuras gestionadas de forma pública se deberá velar por la propiedad de esos datos. Proporcionar un entorno en el que se pueda publicar, encontrar y reutilizar datos y herramientas y servicios con fines de investigación, innovación y educación. Las bibliotecas universitarias debemos trabajar en la integración e interoperabilidad con esta infraestructura.

El proyecto reSEArch-EU diseñará repositorios de datos abiertos e interoperables para las universidades de esta alianza. Su objetivo es comprometerse a proporcionar datos localizables, accesibles, interoperables y reutilizables (FAIR).

Además de encabezar los movimientos de los REA, el acceso abierto, la publicación en abierto... Las bibliotecas deben trabajar con los repositorios de datos de investigación institucionales y en dar acceso a los conjuntos de datos que se generen en las universidades. En un informe de ACRL (2023) se indica que los datos cuantitativos han ganado peso y se da la necesidad de que las bibliotecas amplíen el apoyo que brindan a este tema.

### Servicio de datos de investigación

El intercambio de datos es una cuestión fundamental y hace ya varios años que constituye una tendencia tecnológica. Su recopilación y procesamiento conduce a nuevos servicios relacionados con la inteligencia artificial, la minería de datos, la visualización de los datos... La enseñanza superior se enfrenta a retos cada vez mayores con el creciente interés por los macrodatos.

Los datos de investigación y la gestión de datos son elementos críticos de casi todos los proyectos de investigación. En consecuencia, la gestión de los datos de investigación ofrece la oportunidad de colaborar con el personal investigador desde el inicio del proyecto (planificación de la gestión de datos) hasta su conclusión (publicación, preservación, difusión, depósito y archivo de datos). Además de colaborar en el desarrollo de la infraestructura que apoye el uso y la reutilización de los datos que faciliten su intercambio y su conservación a largo plazo.

Las bibliotecas están extendiendo las colecciones más allá de los sistemas bibliotecarios fomentando la interoperabilidad y los datos enlazados. Así, la información se está diversificando y abriendo en herramientas de descubrimiento a escala web que agregan recursos. Las bibliotecas han empezado a aplicar técnicas de optimización de motores de búsqueda, metadatos que pueden ser recopilados por agregadores, interfaces de programación de aplicaciones (API) y normas de interoperabilidad para facilitar el descubrimiento y la reutilización (ARL, 2021).

La biblioteca con su experiencia en catalogación y metadatos también puede asumir un rol importante en el apoyo al personal investigador en la creación de metadatos de alta calidad de manera eficiente para sus datos y otros materiales de investigación. Como resultado, el personal bibliotecario puede integrarse en los equipos de investigación para guiar el proceso de creación/captura de datos; creación y aplicación de plantillas de metadatos, esquemas y vocabularios controlados; la creación de registros de metadatos y la realización de pruebas de control de calidad.

La colaboración entre bibliotecas de investigación en el desarrollo de infraestructuras para el intercambio y la investigación de datos o el trabajo en torno a los datos FAIR sigue siendo un

elemento clave en el avance de las tecnologías en este ámbito. Se trabajará en garantizar que el personal investigador siga las mejores prácticas en el uso y reutilización de los datos. ARL (2021) identifica en su informe los servicios de datos de investigación como una oportunidad estratégica para las bibliotecas, que desempeñan un papel clave en la generación, difusión, descubrimiento, análisis y gestión de datos. Están haciendo realidad entornos de datos FAIR (localizables, accesibles, interoperables y reutilizables) que fomentan la investigación abierta, mediante la descripción de datos estructurados, la creación y el acceso a bases de datos automatizables y accesibles para los investigadores.

Las bibliotecas pueden aplicar sus "conocimientos y experiencia práctica en la creación y gestión de sistemas de clasificación" para el desarrollo de nuevas herramientas que ayuden en la gestión de grandes cantidades de datos estructurados. Es decir, pueden reforzar los servicios que ofrecen de apoyo a la gestión de datos de investigación y que requieren el desarrollo de entornos informáticos para poder producir o analizar los datos.

Las bibliotecas están formando a profesionales en *big data* y aumentando y mejorando las capacidades de los repositorios para ofrecer servicios de datos que se caractericen por la facilidad de uso, de manera que los propietarios de datos carguen y compartan fácilmente conjuntos de datos.

Las bibliotecas también están mejorando la capacidad de descubrimiento de estos datos para el usuario final mediante servicios de gestión de datos de investigación en los que las revisiones bibliográficas permiten sacar conclusiones y ofrecer sugerencias (ACRL, 2022).

Los datos cobraron un gran protagonismo en la pandemia, ya que tanto los centros de investigación y los departamentos vinculados a la salud de las universidades crearon "paneles" de datos relacionados con la misma. Se compartieron en abierto grandes conjuntos de datos como no se había dado antes.

Las bibliotecas proporcionan y mantienen colecciones automatizadas. Los trabajos académicos digitales más innovadores utilizan procesos informáticos para obtener nuevos conocimientos a partir de grandes volúmenes de contenidos digitales. La minería de textos y datos ha ganado adeptos entre muchos académicos de diversas disciplinas, que buscan métodos más avanzados de descubrimiento y análisis. Las colecciones automatizadas permiten a los investigadores ir más allá de la simple recuperación de información, ya que tratan las colecciones (incluidos sus metadatos, textos completos y relaciones) como la entrada de potentes herramientas de investigación. No se trata sólo de poner las colecciones digitales en línea, sino de ofrecerlas como conjuntos de datos estructurados y procesables por máquinas (ARL, 2021).

Muchas bibliotecas han ampliado sus actividades de recopilación para incluir la concesión de licencias de conjuntos de datos para su extracción y análisis datos disponibles públicamente y ofrecer orientación sobre las leyes de intelectual sobre el uso y la reutilización de datos.

En algunos países las bibliotecas universitarias han avanzado en este ámbito, pero en la mayoría siguen centrándose en ayudar al personal investigador a cumplir los requisitos de los financiadores en materia de depósito de datos. Las bibliotecas de investigación también se enfrentan a retos a la hora de diseñar servicios e infraestructuras de gestión de datos, que varían mucho según la disciplina.

Según el informe *Mapping the Current Landscape of Research Library Engagement with Emerging Technologies in Research and Learning*, elaborado por Association of Research Libraries en 2021, las bibliotecas académicas y de investigación pueden colaborar en las actividades de gestión de datos, y muchas ya tienen activos servicios de gestión de datos de

investigación. El personal bibliotecario tiene los conocimientos disciplinarios, de gestión de la información y necesarios para gestionar los datos a lo largo de su ciclo de vida. Al trabajar con datos complejos heterogéneos y mutables, los académicos necesitan herramientas y formación que faciliten el análisis, el intercambio y la difusión de los datos.

Fuera de España existen muchos ejemplos de repositorios de datos abiertos y vinculados mantenidos por Bibliotecas, como el Digital Tennessee, un servicio de la Biblioteca y archivos del estado de Tennessee diseñado para facilitar la digitalización y un mejor acceso a colecciones relacionadas con la historia y el gobierno de Tennessee.

Podemos encontrar servicios de datos especiales como el de la Universidad de Calgary donde un equipo multidisciplinar, donde trabaja personal bibliotecario especializado en análisis de datos, ayuda a encontrar conjunto de datos abiertos vinculados a sistemas de información geoespacial.

Y también ejemplos como el de la Universidad de Nueva York o de Virginia Tech, en las que derivado del crecimiento de la ciencia de datos en toda la universidad se ha llevado a la compra de conjuntos de datos producidos por proveedores (de redes sociales) por necesidad de su comunidad universitaria y la integración de APIs en su entorno de colección y búsqueda.

La CRUE se compone de 79 Universidades distribuidas por todo el territorio nacional, y cada una de ellas cuenta con un sistema de gestión propio. Esto significa que cada Universidad tiene definidos unos procedimientos de gestión particulares, con unos modelos y esquemas de datos definidos según sus criterios y esto provoca grandes ineficiencias en la gestión de la información y el conocimiento del sistema de investigación de las universidades españolas. Por este motivo nace [el Proyecto Hércules](#) para crear las bases de un nuevo modelo de colaboración entre universidades para el desarrollo de sus sistemas de gestión de la investigación.

Para fomentar la investigación digital, algunas bibliotecas académicas han desarrollado servicios de datos que funcionan para *big data* y *small data* en todas las disciplinas. Los investigadores, a medida que trabajan con conjuntos de datos complejos, heterogéneos y mutables, necesitan herramientas y servicios que les faciliten el acceso a los datos, el análisis, el intercambio y la conservación. El énfasis en el uso y la reutilización de los datos tiene profundas implicaciones para la infraestructura de los repositorios, lo que implica un cambio de una infraestructura optimizada para el almacenamiento y la recuperación a otra optimizada para el análisis y el intercambio (ARL, 2021).

También algunas bibliotecas han realizado proyectos de big data y análisis de datos para una toma de decisiones más efectiva apoyándose en software de análisis de datos como Panorama, una plataforma de EBSCO. La [Biblioteca de la Universidad de Denver](#) ha creado su propia plataforma de análisis bibliotecario basándose en esta aplicación que combina conjuntos de datos procedentes de diferentes sistemas de bibliotecas y sistemas universitarios. Mediante la recopilación y gestión de diversos datos ha conseguido demostrar el valor del impacto de los servicios bibliotecarios en el éxito de los estudiantes.

Muchas bibliotecas ya están usando distintas herramientas para el tratamiento de datos. Excel es usado para realizar informes de datos rápidos, fusionar tablas, extraer datos para crear visualizaciones y limpiar datos. Tableau, para diseñar visualizaciones tanto estáticas como interactivas. La Biblioteca Pública de Brooklyn quería poder tomar decisiones más rápidas y poder tomar decisiones basadas en datos. Para ello [utilizó Tableau](#), un software de visualización interactiva de datos que le permitió construir una mejor biblioteca ahorrando tiempo, dinero y personal.

Dentro de las instituciones, la biblioteca buscará la colaboración para apoyar al alumnado y personal investigador e incluso se sugiere que se podrá apoyar en desarrollar planes de estudios de ciencia de datos, es decir, fomentar el aprendizaje en este campo.

Según el informe de ACRL (2023), el éxito en esta área para las bibliotecas dependerá de que se aborden muchas cuestiones, entre ellas: desarrollar y mantener la arquitectura del repositorio, apoyando la preservación a largo plazo de y el acceso a los datos de investigación, y la racionalización de los flujos de trabajo de gestión de datos.

## Repositorios

Los repositorios se están incorporando con frecuencia a los proyectos de investigación para garantizar que los resultados de la investigación se conserven y se pongan a disposición del público. Es decir, ofrecer servicios de gestión, preservación y visualización de la producción científica y los datos de investigación.

Las bibliotecas tendrán que abordar el desarrollo y mantenimiento de la arquitectura de los repositorios y respaldar la preservación digital como un componente esencial de la Ciencia Abierta.

Existe un servicio de archivo web para que los académicos conserven los sitios web en un formato de archivo duradero. En esta cuestión operan dos repositorios: PRISM para el manejo de textos y medios y PRISM Dataverse para conjuntos de datos. Estos repositorios pueden ser elementos importantes de los proyectos de investigación. En varios proyectos, Lab NEXT se estableció enlaces web entre el repositorio de datos (PRISM Dataverse) y el sitio web activo del proyecto de investigación, asegurando que los materiales de investigación se conserven y, al mismo tiempo, mejorando la visibilidad de búsqueda de los sitios web de investigación. Este grupo también administra un sistema de publicación de revistas que es de utilidad para los académicos en la creación de publicaciones y procesos de revisión por pares.

El proyecto Dataverse es un software de repositorio de datos de investigación de código abierto. Sirva de ejemplo la colaboración entre la Biblioteca de la Universidad de Harvard y el Institute for Quantitative Social Science (IQSS) para la instalación del Harvard Dataverse Repository.

Los repositorios Next Generation Repositories Working Group son una iniciativa de COAR para identificar comportamientos, protocolos y tecnologías comunes que permitirán funcionalidades nuevas y mejoradas para los sistemas de repositorios. No obstante, para dar valor a esta red hay que equipar a los repositorios de nuevos niveles de interoperabilidad y desarrollar servicios de valor añadido. Una de las últimas iniciativas es la colaboración de COAR con la US Repository Network (USRN) para conectar y fortalecer la posición de los repositorios en EEUU.

OpenAIRE, LIBER, SPARC Europe y COAR han lanzado en este 2023 una estrategia conjunta destinada a fortalecer la red europea de repositorios, una de las más desarrolladas del mundo, pero con diferentes niveles de financiación y apoyo, con el desarrollo y ejecución de un plan de acción que reforzará y mejorará los repositorios en Europa.

## REA

Las bibliotecas juegan un papel importante en la gestión de los recursos educativos en acceso abierto, unido a las nuevas habilidades de alfabetización e informacional que ofrecen nuevas vías de trabajo.

Los REA se impulsan en las tecnologías para abrir oportunidades en la creación y difusión de los recursos educativos, convirtiéndose en una pieza clave para afrontar los retos de la Educación Superior.

La vida académica del alumnado está vinculada al uso de nuevas tecnologías digitales. Por ello, desde las bibliotecas universitarias se puede ayudar en el uso de las aplicaciones necesarias para su elaboración (software, aplicaciones, plataformas).

Las bibliotecas deben tener un papel participativo en la publicación y distribución de textos académicos/educativos y colaborar en la misión de divulgar la investigación y conocimiento. Pueden convertirse en una infraestructura de soporte de los REA, ya que estos requieren de un respaldo financiero para estar en abierto. Además, pueden trabajar en el fomento de la cooperación internacional para ayudar a la difusión de la educación en abierto.

El informe de la encuesta Ithaka que se realiza cada 3 años en EEUU y pretende ayudar a planificar y a seguir la estrategia más adecuada y a la toma de decisiones basadas en la evidencia a bibliotecas académicas, sociedades científicas y editoriales académicas se considera que las bibliotecas son clave para respaldar financieramente la infraestructura de acceso abierto y que en los últimos años se ha producido un aumento sustancial en el uso y la creación de recursos educativos abiertos (REA), libros de texto, módulos de cursos y conferencias en video.

El informe de ACRL sobre tendencias en las bibliotecas universitarias y de investigación que cada dos años elabora el Comité de Planificación y Revisión de la Investigación de la ACRL señala el incremento considerable del acceso abierto, consiguiendo que los trabajos académicos estén disponibles y sean reutilizables, así como los datos y los recursos educativos abiertos (REA). También se analiza la función que desempeñan los REA en el ecosistema de la educación abierta y de la ciencia abierta.

## Ciencia ciudadana

El concepto de ciencia ciudadana hace referencia a la participación de cualquier persona en proyectos de investigación científica, en algunas de sus fases (recogida de datos, análisis de los resultados, diseño del proyecto) o en todas las fases del proyecto, creando una nueva cultura científica. Además, si están financiados con fondos públicos deben aplicarse los principios de la ciencia abierta que supone la apertura de los datos y su reutilización.

La Ciencia Ciudadana, o la participación del público en general en el proceso de investigación científica, es un elemento importante para establecer nuevos vínculos entre la ciencia y la sociedad.

Las nuevas tecnologías tienen un papel muy importante sobre las vertientes tecnológicas, culturales y artísticas de la ciencia ciudadana. Lo que implica dar una mayor transparencia en el acceso a los datos y un impulso creciente para empoderar a los ciudadanos.

Las bibliotecas se están convirtiendo rápidamente en centros de ciencia ciudadana y pueden desarrollar un papel relevante implicándose en estos procesos. Podrán ser el centro de numerosas actividades vinculadas con la ciencia ciudadana y la ciencia abierta y que además supone el procesamiento y difusión de grandes conjuntos de datos.

LIBER elabora la guía de ciencia ciudadana, *Citizen Science for Research Libraries*, con el objetivo de ayudar al personal investigador y bibliotecario a analizar sus infraestructuras y ver como se puede implementar en proyectos de ciencia ciudadana.

El proyecto INOS (Integrating Open and Citizen Science into Active Learning Approaches in Higher Education) tiene como objetivo facilitar la integración de la ciencia abierta y ciudadana en la enseñanza y el aprendizaje en instituciones de educación superior.

Asimismo, CORE y otros repositorios están teniendo un papel muy relevante al favorecer el intercambio del conocimiento científico y el derecho de los ciudadanos y las ciudadanas a acceder a los resultados de la investigación, impulsando la ciencia ciudadana.

## Colecciones colectivas, almacenamiento externo y préstamo digital controlado

El informe de tendencias de la ACRL 2021-22<sup>4</sup> refiere varias iniciativas de almacenamiento externo y colecciones impresas colectivas o compartidas.

Desde que Harvard implementó su sistema de almacenamiento de alta densidad en 1986 y la Universidad Estatal de California Northridge instaló el primer sistema automatizado de almacenamiento y recuperación en 1992, las bibliotecas han estado utilizando estos modelos de almacenamiento para abordar los desafíos de espacio. Muchos de estos sistemas e instalaciones pertenecen bien a instituciones concretas bien a agrupaciones de distintas bibliotecas (consorcios, redes, etc.) o incluso pueden ofrecerse a terceras bibliotecas que no pertenecen al entorno colaborativo que ha creado esos depósitos.

Aunque originalmente el recurso a este tipo de depósitos estaba destinado a acoger el crecimiento de las colecciones, cada vez más están siendo utilizados para liberar espacios dedicados a la colección en favor de nuevos espacios para los usuarios y sus actividades académicas y colaborativas. Así mismo, ya no se almacenan solo ítems de baja demanda sino colecciones vivas, demandadas y con una circulación relativamente intensa.

Sin embargo, estas instalaciones también tienen un límite de capacidad que se alcanzará tarde o temprano con lo que las bibliotecas afrontan esta problemática también desde otras estrategias, una de las más frecuentes es el desarrollo, mantenimiento y servicio de colecciones colaborativas. Pero ello exige avanzar un paso más en la planificación de las actividades cooperativas entre bibliotecas. Tal como definen Lavoie, Dempsey y Malpas<sup>5</sup>, las colecciones colectivas, “son los fondos combinados de un grupo de bibliotecas, analizados y posiblemente gestionados como un recurso unificado”, es decir, son “colecciones de biblioteca a escala”.

Así como las bibliotecas han colaborado durante mucho tiempo en el desarrollo de colecciones porque no podían comprar todo por sí solas, ahora colaboran en la gestión de colecciones porque no pueden preservar todo por sí solas, pero pueden asegurar el acceso conjunto a una colección amplia y profunda de materiales.

Aunque inicialmente se centraron en el almacenamiento, gestión y servicio de colecciones de publicaciones seriadas como en el caso del *Eastern Academic Scholars' Trust* (EAST), *Florida*

---

<sup>4</sup> ACRL TOP TRENDS IN ACADEMIC LIBRARIES 2021-22. *Collaborative collections and growth of shared print*, p. 28 y siguientes

<sup>5</sup> Lavoie, Brian, Lorcan Dempsey, and Constance Malpas, Reflections on Collective Collections, *College & Research Libraries* 81, no. 6 (2020): 981. <https://doi.org/10.5860/crl.81.6.981>

*Academic Libraries Repository (FLARE)* y *Western Regional Storage Trust (WEST)*, se han ido ampliando para recursos monográficos a través de iniciativas como el *HathiTrust Shared Print Program*.

También han surgido organizaciones nacionales como la *Rosemont Shared Print Alliance* y la *Partnership for Shared Book Collections* para facilitar la colaboración y coordinar las prácticas recomendadas. De hecho, los grupos de investigación que trabajan en este campo están elaborando y recopilando las mejores prácticas en relación con el intercambio de recursos, los periodos de almacenamiento, número optimizado de copias, descubrimiento/recuperación y divulgación de los títulos. Particular relevancia están adquiriendo los estándares de metadatos de este tipo de colecciones, dado que son estos los que permiten tomar decisiones pertinentes en cuanto a políticas de colección y expurgo. En este sentido, también se están desarrollando herramientas analíticas para dar soporte a la gestión de estas colecciones.

Las bibliotecas deben también hacer un seguimiento de lo que el préstamo digital controlado puede aportarles a la gestión y servicio de sus colecciones colectivas.

Pero estas políticas, de hecho, afectan también a los recursos electrónicos. Los modelos de adquisición de monografías que dan preferencia a los formatos electrónicos requieren que las bibliotecas resuelvan los desafíos relacionados con el intercambio, por ejemplo, proporcionando acceso a libros electrónicos completos mediante préstamo interbibliotecario.

Así mismo son de destacar los programas e infraestructuras de preservación digital y programas nacionales que permitan la investigación y descubrimiento de colecciones raras y únicas. Por su coste e inversión son más aptos para la colaboración y cofinanciación por parte de varias instituciones.

También los programas y proyectos *Open Access*. En este sentido los acuerdos transformativos y los esfuerzos de los consorcios para expandir el acceso a las colecciones compartidas. Este tipo de acuerdos y de esfuerzos son prácticamente insostenibles a nivel institucional a menos que se aborden de manera colaborativa en el entorno de consorcios o acuerdos nacionales. En este sentido, es muy importante la planificación para el retorno de las cuantiosas inversiones realizadas en el acceso a las colecciones y la publicación de la investigación en abierto.

En relación con el *Préstamo Digital Controlado*, se ha publicado un Libro Blanco<sup>6</sup> que respalda a las bibliotecas que desean implementarlo dentro de un marco de uso justo y respeto a las leyes de propiedad intelectual. Este enfoque incluye el control de acceso a los contenidos, la gestión de ratios basados en el número de ejemplares impresos en propiedad, la puesta fuera de circulación de los ejemplares impresos, la gestión de periodos de préstamo a través de software de gestión y soluciones DRM que garantizan la seguridad del acceso.

Durante la pandemia, se implementó el *HathiTrust Emergency Temporary Access Service*<sup>7</sup> para apoyar a investigadores y estudiantes, y se han desarrollado guías y estándares relacionados con el préstamo digital controlado. Sin embargo, los aspectos legales y las posibles problemáticas aún no están completamente resueltos, y los proyectos en curso se consideran en el contexto de emergencia de la pandemia. Por ejemplo, el *Internet Archive* lanzó la *National Emergency Library*

---

<sup>6</sup> *A White Paper On Controlled Digital Lending Of Library Books.*

<https://controldigitalending.org/whitepaper>

<sup>7</sup> *HathiTrust Emergency Temporary Access Service.*

<https://www.hathitrust.org/member-libraries/services-programs/etas>

en marzo de 2020, lo que generó reacciones de editores que presionaron para su cierre o limitación.

En este contexto, el préstamo digital controlado (CDL) gana relevancia como una forma de acceso digital a ejemplares de los que no existen versiones digitales comerciales, aunque aún se enfrenta a la oposición de parte del sector editorial. La ACRL ha expresado su apoyo a esta modalidad de acceso.

A pesar de lo dicho con respecto a las colecciones, los directores de las bibliotecas están dando prioridad a los servicios sobre las colecciones, según se revela en el informe *ACRL Environmental Scan 2023*. Este informe destaca el cambio acelerado hacia libros electrónicos y colecciones digitales durante la pandemia de COVID-19. Los datos muestran un aumento significativo en la adquisición de libros electrónicos, pasando del 54% al 69% de las compras de monografías en el año fiscal 2021. Además, se observa un aumento en la preferencia por los recursos electrónicos en las políticas de adquisición.

Un estudio realizado entre el personal de bibliotecas académicas indica que la mayoría espera un crecimiento continuo en las adquisiciones de recursos electrónicos, mientras que las adquisiciones de colecciones especiales se mantendrían estables y las adquisiciones de libros impresos continuarían disminuyendo. Sin embargo, existen preocupaciones sobre el impacto en la diversidad y las perspectivas regionales debido a las políticas que favorecen lo electrónico.

El informe enfatiza la necesidad de que los bibliotecarios consideren diversos factores en el desarrollo de colecciones, como la disponibilidad de registros MARC, modelos de compra y acceso, mecanismos de preservación y accesibilidad. Además, se destaca la importancia de las licencias que incluyen disposiciones sobre minería de texto y datos, pruebas de accesibilidad de productos voluntarios (VPATs), confidencialidad de datos de usuario y estándares de estadísticas de uso. Estos datos demuestran la creciente importancia de la gestión de colecciones digitales y la necesidad de adaptarse a un entorno bibliotecario en constante evolución.

## Colaboración<sup>8</sup>

La colaboración y el trabajo en red no han parado de potenciarse tanto por las tecnologías que los soportan como por la mentalidad cada vez más predominante en el mundo bibliotecario. La pandemia solo terminó de consolidar este cambio que ya venía gestándose desde hace bastantes años y que, por otra parte, siempre ha sido una de las tendencias en el ámbito bibliotecario en general y en el académico y universitario en particular.

La colaboración es esencial a la hora de seleccionar y adoptar las nuevas tecnologías que se ofrecen al mundo bibliotecario y universitario. El aprendizaje y la investigación a la que sirven las bibliotecas universitarias son cada vez más tareas colaborativas y estas han de ser apoyadas desde las bibliotecas.

---

<sup>8</sup> ARL: Association of Research Libraries (ARL), the Coalition for Networked Information (CNI), and EDUCAUSE. *Crest or Trough? How Research Libraries Used Emerging Technologies to Survive the Pandemic, So Far*. 2021.

Las tendencias colaborativas más recientes y con un mayor impulso son las que se desarrollan a continuación.

- Compartición de datos y de investigaciones, de manera destacada el trabajo con los estándares FAIR y la colaboración dirigida a la comunicación académica, desde los acuerdos transformativos hasta la infraestructura académica necesaria.
- La contribución al éxito académico de los estudiantes y la analítica del aprendizaje. Un modelo de especificación de datos para sistemas de información académica en este sentido es la *Caliper Analytics specification*<sup>9</sup>. Este es un modelo de datos para su uso en sistemas de información académica y un entorno donde trabajar colaborativamente sobre consentimiento, ética, poder y propiedad de los datos de los estudiantes. En este sentido, es especialmente significativa la aportación de las bibliotecas al desarrollo curricular de los estudiantes orientado hacia la ciencia de datos y la gestión de los datos científicos, computación, estadísticas, etc.
- Otros proyectos en los que es fundamental la colaboración son el desarrollo de colecciones colaborativas impresas donde se coordinan muchas instituciones para un desarrollo y preservación armónicos de colecciones colectivas impresas, almacenamiento externo y servicios de préstamo interbibliotecario, consorciado o incluso formas más avanzadas de *préstamo digital controlado*. Estas iniciativas amplían los límites de las colecciones más allá de las instituciones individuales y abarcan recursos concentrados por grupos de bibliotecas asociadas a diferentes niveles, como consorcios regionales, nacionales y temáticos.

## Conclusiones

Se puede afirmar que la IA tiene y tendrá un impacto transformador en los servicios de las bibliotecas, incluida la generación de metadatos, las herramientas de búsqueda y los servicios al usuario.

La participación de las bibliotecas en debates sobre el impacto de la IA generativa en la integridad académica, la publicación, la autoría y la integridad de la investigación es fundamental. Así como lo es la importancia del pensamiento crítico para los investigadores, incluidos los miembros de la comunidad, los profesores y el personal, para que puedan evaluar la fuente de información y su fiabilidad.

Es importante la colaboración en las áreas de aprendizaje e investigación para compartir experiencias y desarrollar iniciativas conjuntas centradas en educar a los estudiantes y a la comunidad sobre el uso eficaz y responsable de las herramientas de IA generativa en el aprendizaje, la investigación y el compromiso con la comunidad.

Además, las bibliotecas pueden mejorar los programas de alfabetización informacional para ayudar a los usuarios a comprender y evaluar la información generada por la IA.

---

<sup>9</sup>Caliper Analytics Specification. <https://www.imsiglobal.org/spec/caliper/v1p2>

Hacer hincapié en el conocimiento de la IA por parte de los bibliotecarios, desarrollar nuevas alfabetizaciones relacionadas con la IA, reciclar al personal y ofrecer talleres son oportunidades para que las bibliotecas ejerzan su liderazgo en la era de la IA.

Las bibliotecas, al proporcionar colecciones mecanizables, hacen posible a investigadores realizar trabajos académicos innovadores aplicando procesos informáticos para obtener nuevos conocimientos a partir de grandes volúmenes de contenidos digitales. El uso de la minería de textos y datos ha ganado adeptos entre muchos académicos de diversas disciplinas, que buscan métodos más potentes de descubrimiento y análisis. Las colecciones mecanizables permiten a los investigadores ir más allá de la simple recuperación de información al tratar las colecciones (incluidos sus metadatos, textos completos y relaciones) como la entrada de potentes herramientas de investigación. Ya no se trata sólo de poner las colecciones digitales en línea, sino de ofrecerlas como conjuntos de datos estructurados y procesables por máquinas (ARL, 2021).

Las bibliotecas han entendido la necesidad de ofrecer a los usuarios los espacios y tecnologías que la comunidad educativa demanda. Muchas, las más antiguas, han optado por reacondicionar sus espacios desalojando colecciones de las salas y creando espacios con diferentes fines: formativos, de descanso, colaborativos... y las más afortunadas han podido diseñar bibliotecas integradas en el paisaje y haciéndolas más sostenibles.

La coordinación, el establecimiento de estándares y la infraestructura adecuada son fundamentales para el éxito de los programas de colaboración en la gestión de colecciones y el ciclo de vida de las mismas.

Todo sigue girando sobre la idea de que la biblioteca se convierta en “el tercer lugar”.

La interconexión de dispositivos y objetos a través de una red está permitiendo crear bibliotecas inteligentes cuyo objetivo es promover la innovación y mejorar la eficiencia. La posibilidad de que las bibliotecas se conviertan en bibliotecas inteligentes depende, en la mayoría de las ocasiones, de la implicación de las autoridades académicas y también de la colaboración con otros servicios que asuman la creación de aplicaciones móviles que incluyan a las bibliotecas.

Los servicios bibliotecarios no orientados a la colección contribuyen a la actividad investigadora, a la divulgación del conocimiento y a otras actividades de la biblioteca.

A medida que los métodos y herramientas digitales se vuelven multidisciplinares, las bibliotecas tienen la oportunidad de incluirlos en sus repertorios formativos, ya sea a través de sesiones de alfabetización en información, datos y algoritmos, implementando o colaborando en la gestión de datos, en prácticas de ciencia abierta o en temas de comunicación académica como derechos de autor, gestión de identidades y navegación por las publicaciones académicas.

El aprendizaje basado en tecnología e información, actividades creativas o colaborativas, conlleva a que la utilización de makerspaces, laboratorios y espacios para creadores vayan siendo habituales en las bibliotecas. Estos espacios proporcionan acceso a software y hardware especializados para la fabricación (como impresoras 3D o software de diseño y dibujo asistido por ordenador), la visualización (como pantallas de alta resolución), la realidad inmersiva (como auriculares de realidad virtual) y otros métodos de investigación y creación digital.

## Bibliografía

American Library Association. (2014, agosto 8). *Trends. Library of the Future: An Initiative of the American Library Association*. <https://www.ala.org/tools/future/trends>

Alonso Arévalo, J., & Quinde Cordero, M. (2023, agosto 31). *Ciencia ciudadana y bibliotecas: Participación ciudadana en la concreción y difusión contenidos científicos*. BiblioRed: Red Distrital de Bibliotecas Públicas de Bogotá.

Bangani, S. (2022). Academic libraries' contribution to gender equality in a patriarchal, femicidal society. *Journal of Librarianship and Information Science*, 0(0), 096100062211270. <https://doi.org/10.1177/09610006221127023>

Calvert, S. (2021). *Crest or Trough? How Research Libraries Used Emerging Technologies to Survive the Pandemic, So Far* (M. L. Kennedy & C. Lynch, Eds.). Association of Research Libraries, Coalition for Networked Information, and EDUCAUSE. <https://doi.org/10.29242/report.emergingtech2021.pandemic>.

Calvert, S., Kennedy, M., Lynch, C., & O'Brien, J. (2020). Emerging Technologies for Research and Learning: Interviews with Experts. *Faculty Publications, UNL Libraries*. <https://digitalcommons.unl.edu/librarianscience/420>

Caudron, O., Rimane, J., & Wiitkar, F. (2021). *La prise en compte des handicaps dans les bibliothèques de l'enseignement supérieur et dans les bibliothèques territoriales* (2021-036; p. 80). L'Inspection Générale de l'Éducation, du Sport et de la Recherche. <https://www.education.gouv.fr/la-prise-en-compte-des-handicaps-dans-les-bibliotheques-de-l-enseignement-superieur-et-dans-les-322814>

Comisión Europea. Configurar el futuro digital de Europa (2022, diciembre 20). *Nube Europea de Ciencia Abierta (EOSC)*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/es/policies/open-science-cloud>

Cox, A., & Brewster, L. (2020). Library support for student mental health and well-being in the UK: Before and during the COVID-19 pandemic. *The Journal of Academic Librarianship*, 46(6), 102256. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102256>

Cox, A. M. (2021). *The impact of AI, machine learning, automation and robotics on the information professions* (p. 56). CILIP. [https://cdn.ymaws.com/www.cilip.org.uk/resource/resmgr/cilip/research/tech\\_review/cilip\\_e2%80%93\\_ai\\_report\\_-\\_final\\_lo.pdf](https://cdn.ymaws.com/www.cilip.org.uk/resource/resmgr/cilip/research/tech_review/cilip_e2%80%93_ai_report_-_final_lo.pdf)

Eblida. (2020). *Think the unthinkable—A post Covid-19 European Library Agenda meeting Sustainable Development Goals and funded through the European Structural and Investment Funds (2021-2027)* (p. 72). Eblida. European Bureau of Library, Information and Documentation Associations. [https://www.eblida.org/Documents/Think\\_the\\_unthinkable\\_a\\_post\\_Covid-19\\_European\\_Library\\_Agenda.pdf](https://www.eblida.org/Documents/Think_the_unthinkable_a_post_Covid-19_European_Library_Agenda.pdf)

EBLIDA Secretariat & National Library of Latvia. (2022). *Second European Report on Sustainable Development Goals and Libraries. Full version* (p. 76). Eblida. European Bureau of Library, Information and Documentation Associations. [https://www.eblida.org/Documents/Second-European-Report-on-SDGs-in-Libraries\\_Full-Report2022.pdf](https://www.eblida.org/Documents/Second-European-Report-on-SDGs-in-Libraries_Full-Report2022.pdf)

Flierl, M., Quigley, B., Caswell, T., Costello, L., Li, C., Maher, M., Ness, C., Piorun, M., Prud'homme, P.-A. (Max), Van Diest, K., Walker, G., Wang, M., & Yang, A. (2023). 2023 ACRL Environmental Scan. <https://doi.org/10.7302/7004>

Gallo-León, J.-P. (2018). Los cuatro espacios: Un modelo para la organización física de la biblioteca. *Anuario ThinkEPI*, 12, 104. <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.11>

Helsinki Central Library Oodi chosen as the best new public library in the world. (2019, agosto 27). *Oodi*. <https://oodihelsinki.fi/en/helsinki-central-library-oodi-chosen-as-the-best-new-public-library-in-the-world/>

Lippincott, S., Kennedy, M. L., Lynch, C., & Calvert, S. (2020). *Mapping the Current Landscape of Research Library Engagement with Emerging Technologies in Research and Learning*. Association of Research Libraries, Born-Digital, Coalition for Networked Information, and EDUCAUSE. <https://doi.org/10.29242/report.emergingtech2020.landscape>

Marquina, J. (2022, abril 11). Una biblioteca finlandesa cuenta con la inestimable ayuda de tres robots «bibliotecarios». *Julián Marquina*. <https://www.julianmarquina.es/una-biblioteca-finlandesa-cuenta-con-la-inestimable-ayuda-de-tres-robots-bibliotecarios/>

Martínez, D. (2023, febrero 21). Por un Plan Nacional de Bibliotecas Universitarias. *Universidad, sí*. <https://www.universidadsi.es/por-un-plan-nacional-de-bibliotecas-universitarias/>

*New life for libraries*. (2021, agosto 19). Eurocities. <https://eurocities.eu/stories/new-life-for-libraries/>

Novelle, L. (2016, abril 22). RFID para bibliotecas: Un mundo de posibilidades. *BiblogTecarios*. <https://www.biblogtecarios.es/lauranovelle/rfid-para-bibliotecas-un-mundo-de-posibilidades/>

Panda, S. (2021). *Usefulness and Impact of Big Data in Libraries: An Opportunity to Implement Embedded Librarianship* (SSRN Scholarly Paper 3827528). <https://papers.ssrn.com/abstract=3827528>

Petrowski, M. J. (2023, marzo 2). 2023 ACRL Environmental Scan. *ACRL Insider*. <https://acrl.ala.org/acrlinsider/2023-acrl-environmental-scan/>

Quiroz Hernández, A., & Tena Espinoza de los Monteros, M. A. (2023). Innovación en bibliotecas, ¿para quién innovamos? *Biblioteca Universitaria*, 26(1), 24-34. <https://doi.org/10.22201/dgbsdi.0187750xp.2023.1.1496>

Research Planning and Review Committee. (2022). Top trends in academic libraries: A review of the trends and issues. *College & Research Libraries News*, June 2022, 243-256. <https://doi.org/10.5860/crln.83.6.243>

Santos-Hermosa, G., & Abadal Falgueras, E. (2022). *Recursos educativos abiertos. Una pieza fundamental para afrontar los actuales retos de la Educación Superior*. L IDP/ICE, UB-OCTAEDRO. <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2022/03/9788419023704.pdf>

Sellés Carot, A. (2021). Bibliotecas y Agenda 2030: El enfoque europeo. *RUIDERAe: Revista de Unidades de Información*, 18.

Tendencias 2023 sobre el internet de las cosas. (2023, mayo 4). *Noticias Tech: Blog IMMUNE*. <https://immune.institute/blog/tendencias-internet-de-las-cosas/>

*The Internet in 2023: Key Issues for Libraries.* (2023, enero 27). IFLA. [https://www.ifla.org/news/the-internet-in-2023-key-issues-for-libraries/?fbclid=IwAR17dlufhP7I70B5J9VBC7Yzcyqp5Sw\\_9eF8YXWg2SaKvakj9DP19\\_9pi1g](https://www.ifla.org/news/the-internet-in-2023-key-issues-for-libraries/?fbclid=IwAR17dlufhP7I70B5J9VBC7Yzcyqp5Sw_9eF8YXWg2SaKvakj9DP19_9pi1g)

*Top 10 IT Issues, 2022: The Higher Education We Deserve.* (2021, noviembre 1). EDUCAUSE Review. <https://er.educause.edu/articles/2021/11/top-10-it-issues-2022-the-higher-education-we-deserve>

Wallis, Kirsty, ed. 2023. *Library Infrastructures and Citizen Science.* Citizen Science for Research Libraries — A Guide. <https://doi.org/10.25815/tz0x-m353>

