

# Bibliotecas digitales en China: tendencias y desarrollo (Digital libraries in China: trends and development)

Xuechen Xi<sup>1</sup>, Pablo Parra Valero<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> *Departamento de Biblioteconomía y Documentación, Universidad Complutense, Madrid, España*  
<sup>1</sup>*xixuechen@outlook.com*, <sup>2</sup>*pablo.parra@ucm.es*

## Abstract

The first research projects on digital libraries in China date back to 1995. After more than two decades of development, libraries have changed the way Chinese people live, work and study and the information services industry has entered into a process of modernization. With the appearance of social networks in the Internet and the advent of digitization Chinese society has also undergone new changes. This article shows the main efforts and progress made in China for the construction of digital libraries. In addition, we analyze the problems and deficiencies that have slowed the progress of digital libraries in China compared to the results obtained in Europe and the United States. Finally, some guidelines and recommendations are presented in order to achieve a more effective use of the technology applied to the Chinese digital libraries.

**Keywords:** digital libraries, China, modernization, digital technology

## Resumen

En China los primeros trabajos de investigación y proyectos sobre bibliotecas digitales datan de 1995. Tras más de dos décadas de desarrollo las bibliotecas han cambiado la forma de vida, trabajo y estudio del país y la industria de servicios de información ha entrado en un proceso de modernización. Con la irrupción de las redes sociales y la digitalización del entorno de la información la sociedad china también ha experimentado nuevos cambios. En este artículo se muestran los principales esfuerzos y logros realizados para la construcción de bibliotecas digitales en China. Además, se analizan los problemas y las deficiencias que han ralentizado el progreso de sus bibliotecas en comparación con los grandes proyectos de bibliotecas digitales de Europa y Estados Unidos y se señalan los elementos clave para alcanzar su desarrollo. Finalmente, se indican algunas pautas y recomendaciones para lograr un aprovechamiento más efectivo de la tecnología aplicada a las bibliotecas digitales chinas.

**Palabras-clave:** bibliotecas digitales, China, modernización, tecnología digital

## 1. Introducción

En 2017 la imagen de una biblioteca creada en el noroeste de China se hizo viral por todo el planeta a través de las redes sociales. La estética del edificio, de estilo futurista, con seis plantas y una altitud de casi 30 metros, sorprendió tanto a visitantes como internautas. Ubicada en Tianjin, la cuarta ciudad más poblada de China, con más de trece millones de habitantes, la nueva biblioteca Tianjin Binhai posee un espacio de 33.700 m<sup>2</sup> y 200.000 libros, aunque tiene una capacidad para albergar una colección de 1,2 millones de ejemplares. De momento, muchas de las estanterías blancas que se elevan en espiral no tienen libros sino un fondo impreso con imágenes de libros apilados que muestran un curioso efecto óptico. Construida por el estudio de arquitectura holandés MVRDV, junto con el Instituto de Planificación y Diseño Urbano de Tianjin, su sofisticado y

espectacular aspecto se ha logrado a través de la construcción de baldas rectilíneas a modo de gradas que ondean alrededor de un llamativo auditorio esférico, apodado “El Ojo”, que se encuentra en el centro de este espacio de biblioteca concebido como parte de un plan más amplio para proporcionar un distrito cultural para la ciudad.

Recientemente, también en la costa oriental de China, se ha inaugurado la Biblioteca Yue de Hangzhou, ciudad de más de siete millones de habitantes y capital de la provincia china de Zhejiang. Obra de la firma china Beijing Fenghemuchen Space Design ha sido presentada como un espacio compartido que integra estilos de vida sistemáticos, diversificados y mejorados de lectura, café e interacción cultural. Su interior de 10 metros de altura está dividido en capas horizontales que forman plataformas de madera natural para diversas actividades, generando la impresión en el usuario de deambular por un bosque de libros.

Al igual que vemos con las bibliotecas físicas, las bibliotecas digitales han alcanzado un gran desarrollo en China donde el número de usuarios de Internet ha alcanzado los 960 millones. La infraestructura de la biblioteca digital a nivel nacional constituye una alta prioridad para los responsables políticos chinos junto a la comunicación por internet. La integración de los servicios digitales se ha convertido en uno de los principales problemas para la mayoría de las grandes bibliotecas públicas y universitarias de China (W. Liu, 2004)

Con el enorme crecimiento de Internet cada vez se inician o mejoran más proyectos de biblioteca digital en muchos países desarrollados y existe abundante bibliografía al respecto. Sin embargo, esta se reduce considerablemente cuando se pretende abordar la situación de China, el país más poblado del planeta y la primera potencia económica mundial en términos de paridad de poder adquisitivo. Un ejemplo más de los desequilibrios y las contradicciones surgidas de su propio desarrollo. Las nuevas realidades mundiales obligan a la sociedad y al gobierno chinos a discernir, formular y encauzar un nuevo ciclo de reformas, también enfocado a sus bibliotecas digitales (Marín, 2007)

## **2. Desarrollo de la biblioteca digital en China**

La investigación sobre bibliotecas digitales en China se inició en 1994 (Yang, 2018). Un año después, la Biblioteca Nacional de China comenzó a prestar atención a la investigación de las bibliotecas digitales internacionales y se convirtió en un tema prioritario. En 1997, el Ministerio de Cultura inició el Chinese Pilot Digital Library Project, el primer proyecto de biblioteca digital en China con la participación de expertos de la Biblioteca Nacional de China y de grandes bibliotecas públicas del país, así como de la compañía China Telecom y de la Academia de Ciencias de China. Paralelamente, la empresa China Digital Library empezó a invertir en operaciones e ingeriería y la biblioteca digital china entró en la etapa de desarrollo real con el propósito de recopilar todos los recursos (libros, periódicos y revistas, imágenes, etc.) desde la creación de la República Popular de China.

De manera inmediata, se iniciaron otros muchos proyectos que se implementaron con un progreso notable, entre los que destacan los siguientes (Zhou, 2005):

- Knowledge network - Digital Library System Project. Organizado
- China Academic Libraries Information System (CALIS)
- China National Digital Library Project
- Tsinghua University Architecture Digital Library
- China Defense Science and Technology Information Center

El modelo CALIS, iniciado en noviembre de 1998 por la antigua Comisión Nacional de Planificación del Desarrollo, constituye uno de los mejores ejemplos del país por su alcance y proyección y por el rápido y efectivo establecimiento de un entorno digital para el sistema de bibliotecas e información académica de China. Entre sus logros destaca la creación de una plataforma de servicio público en educación superior avanzada a nivel mundial mediante la promoción de la modernización de la enseñanza a través de la informatización (X. Yao, Zhu, & Liu, 2016). En los primeros proyectos se prestaba más atención a la tecnología informática, pero ya desde principios del siglo XXI sus funciones de servicio en cuanto a rápida difusión de información a través de recursos digitales son cada vez más reconocidos. Un ejemplo, es la iniciativa llevada a cabo por cuatro bibliotecas universitarias en el año 2000 en la que establecieron una biblioteca virtual de recursos de información tecnológica formada por más de 20.000 documentos (Yang, 2018).

En 2001, Xiao Wei y otros autores publicaron un artículo sobre "Revisión de la investigación y desarrollo de bibliotecas digitales domésticas", que resumía los principales aspectos de la investigación básica de la biblioteca digital y la tecnología de la información de 1996 a 2001 (Weijun & Yakun, 2006). En 2004 Wei Liu recopiló los proyectos de investigación iniciados en China desde mediados de los noventa y también analizó estadísticamente las publicaciones sobre la biblioteca digital en China en el periodo 1994-2003 localizados en la base de datos The China National Knowledge Infrastructure (CNKI).

Con el objetivo de proporcionar una visión general de los proyectos de bibliotecas digitales en China, Leye Yao y Ping Zhao diseñaron un cuestionario basado en la definición y las características de la biblioteca digital junto a los sitios y servicios web de diez bibliotecas universitarias, cinco bibliotecas públicas y una biblioteca especializada en ciencias para elaborar una comparativa y un análisis de aspectos como: configuración de los contenidos, recursos digitales, sistema de navegación, construcción de bases de datos locales, programas de capacitación para los usuarios y servicios de referencias virtual, entre otros (L. Yao & Zhao, 2009).

En 2011 Gao-Yong Liu, Ji-Ming Hu y Hui-Ling Wang publicaron un estudio bibliométrico que pretendía elaborar un mapeo de la estructura intelectual de la investigación sobre bibliotecas digitales a partir de las relaciones entre las palabras claves. Los documentos analizados comprendidos entre los años 2002 y 2011 fueron recopilados de la fuente China Academic Journals Full-text Database.

Del trabajo se deducía que la creación de recursos y la organización de la información de las bibliotecas digitales eran los dos temas más analizados en China (G. Y. Liu, Hu, & Wang, 2012).

En la utilización de los recursos de información, el desarrollo de las bibliotecas digitales tiene sus propios principios y debe realizarse junto con cada biblioteca para mejorar la eficiencia y evitar la duplicación del desarrollo, señalando las prioridades fundamentales que China debería acometer: fomentar la construcción de bases de datos y redes, prestar atención al desarrollo y la utilización de los recursos de la red y las nuevas tecnologías, atender la protección de los derechos de propiedad intelectual, promocionar el intercambio de información pública, fortalecer la educación en información y mejorar la utilización de los recursos de información.

En los últimos años, la construcción de recursos digitales regionales en China ha logrado un rápido desarrollo. Las bibliotecas públicas y las bibliotecas universitarias han prestado más atención a la construcción de recursos digitales y se han dado cuenta de las posibilidades de intercambiar información y recursos literarios entre sus respectivas unidades regionales. En 2007, la provincia de Heilongjiang desarrolló el sistema de servicio de recursos digitales, Longjiang Digital Resource Platform. Después de casi un año de promoción, el sistema logró buenos beneficios sociales. A través de la investigación en diez colegios y universidades en la provincia de Gansu, se descubrió que la construcción de recursos digitales en centros de enseñanza iba en constante aumento.

Por otro lado, según la investigación y el análisis de los recursos digitales de las bibliotecas públicas en la provincia de Shandong (Yu, 2004), se aprecia que muchas bibliotecas públicas han construido sus propios recursos de bases de datos y documentos electrónicos. Hoy la creación de bibliotecas digitales se centra más en la cooperación porque existen diferentes fórmulas y las posibilidades son más amplias: investigación básica, construcción de sistemas de información, construcción de bases de datos de recursos, capacidades de servicios de recursos, construcción de entornos técnicos, etc. Fruto de esta tendencia, en 2004 la provincia de Hunan construyó un proyecto de biblioteca digital para colegios y universidades. El proyecto integra los recursos digitales de investigación académica, científica y docente en varias universidades de esta provincial del sur del país.

Según datos recientes de la Academia de Prensa y Publicaciones de China, más del 68% de la población rural que lee ha accedido a la lectura digital. Una encuesta en la provincia de Jiangsu, en el este del país, confirma que los teléfonos móviles han superado a las televisiones como la principal fuente de información y de entretenimiento de los campesinos. A medida que se extiende el fenómeno de la digitalización, las bibliotecas también se han sumado al proceso. En los últimos años más de 125.000 bibliotecas rurales (el 21% del total) han sido digitalizadas.

Con el surgimiento de la teoría de la gestión del conocimiento, la construcción de bibliotecas digitales se convirtió en un foco de investigación, invitándolas a desempeñar un papel activo en el intercambio de conocimiento e innovación en las bibliotecas digitales y mejorar su competitividad. En el artículo "Investigación sobre la construcción de recursos digitales en la biblioteca basada en la gestión del conocimiento", Shengyong Jin expone la aplicación de la gestión del conocimiento en la construcción de los recursos de la biblioteca digital, mientras que Kaiwei Zhao en su trabajo "Investigación de optimización basada en la construcción de recursos digitales de gestión del

conocimiento", asegura que se debe optimizar la construcción de recursos digitales a partir del desarrollo de tecnología de la información y la gestión de recursos humanos. Mediante el estudio de estas teorías y los proyectos de construcción reales, el establecimiento de leyes sólidas, normas técnicas, normas de gestión, procesos comerciales, este autor aboga por resolver los problemas relacionados con la preservación de los recursos de las bibliotecas largo plazo.

### **3. Problemas en el desarrollo de las bibliotecas digitales en China**

En China la biblioteca digital ha atraído el interés del ámbito universitario en las pasadas décadas con temas de investigación que varían desde la perspectiva más teórica hasta las aplicaciones prácticas, convirtiéndose en uno de los subcampos más importantes de la Biblioteconomía y la Documentación (Xiao, Chen, Sun, Han, & Zhang, 2016). Del análisis de la escasa bibliografía existente, se percibe como pese a los esfuerzos e intentos investigadores, en general la mayoría de las bibliotecas chinas cuentan con problemas de fondos y, sobre todo, recursos, dado que la mayoría dependen en última instancia de la financiación gubernamental. Desde el punto de vista técnico, la biblioteca digital existente en China es un sistema de integración y control centralizado por lo que no puede manejar recursos heterogéneos compartidos. Además, existe una falta de comunicación entre bibliotecas, un uso limitado de los recursos de información y duplicidad de tareas a gran escala, lo que ocasiona un gran desperdicio de recursos financieros y materiales. Tampoco existen mecanismos para compartir con los lectores los recursos de información y hay muchos inconvenientes a la hora de buscar los documentos. Por lo tanto, para la construcción de bibliotecas digitales en todo el país, se necesita prestar una mayor atención a la integración de los recursos digitales, solucionar los problemas que arrastra el país en el desarrollo bibliotecario lo antes posible y establecer mecanismo de gestión más razonables.

La experiencia en el desarrollo de bibliotecas digitales en Europa y Estados Unidos puede compensar las deficiencias en el proceso de desarrollo digital de China. Al mismo tiempo, los modelos extranjeros de desarrollo avanzado y el énfasis en la experiencia de servicio de los usuarios pueden permitir a los creadores de bibliotecas digitales chinas tener una perspectiva más amplia y pensar de manera más integral. A continuación se señalan los elementos clave para el desarrollo de la biblioteca digital en China:

- A. Financiación. Necesidad de adoptar un enfoque de inversión diversificado. En la construcción de bibliotecas digitales en países occidentales desarrollados, las fundaciones y los gobiernos son los mayores inversores, seguidos de las grandes instituciones y grupos privados y finalmente las inversiones sociales y personales. En China, la construcción de bibliotecas digitales depende principalmente de la inversión de capital gubernamental. Este mecanismo ha causado el problema de los fondos insuficientes y la baja eficiencia en la construcción de bibliotecas digitales en China por lo que es perentorio desarrollar métodos de inversión diversificados y atraer fondos de gobiernos y de empresas locales.

- B. Cooperación. Mejorar el sentido de colaboración e introducir el "modo de división" extranjero. El llamado "modo de división" significa la aplicación de las subdisciplinas en el contenido y el subenfoco en el desarrollo de la tecnología. Cada parte se puede combinar para formar un sistema orgánico en su conjunto. El proyecto de biblioteca digital es un proyecto integral, y no es factible confiar solo en una de las partes. Es decir, no es viable confiar únicamente en la investigación técnica pura, sino que resulta necesario fortalecer los vínculos entre las disciplinas y formar una sociedad completa y un proyecto para toda la humanidad. En Estados Unidos, por ejemplo, la construcción de bibliotecas digitales está dirigida por la Biblioteca del Congreso. En las universidades europeas, las bibliotecas han logrado un rápido desarrollo tecnológico y los recursos digitales son uno de sus pilares fundamentales, que dependen más del apoyo técnico de las empresas de tecnología de la información y las instituciones de investigación, alcanzado una cooperación intersectorial y ventajas complementarias.
  
- C. Diversificación de recursos. El nuevo entorno de conocimiento presenta nuevos desafíos para las bibliotecas digitales. Los recursos contenidos en la biblioteca digital no solo son parciales, sino que tienen todo el conocimiento creado por los seres humanos y reflejan la diversidad de soportes existente. Los proyectos de biblioteca digital en Europa y los Estados Unidos estudian diferentes tipos de evaluación de información digital y problemas de procesamiento, con la esperanza de proporcionar servicios más valiosos y reducir la incertidumbre en los sistemas y en los flujos de trabajo
  
- D. Cambio en la forma de comunicación. En la actualidad, la principal tendencia en la base de conocimiento institucional y en la gestión de bibliotecas digitales es el acceso abierto. El entorno ha cambiado especialmente en el campo de la investigación. La forma de comunicación entre los investigadores ha variado significativamente, lo que provoca cambios en el modelo de colaboración institucional.
  
- E. Servicio al usuario. A través de los proyectos de bibliotecas digitales europeas y americanas, podemos ver que las bibliotecas digitales actuales se centran en la participación e interacción de los usuarios. Hay muchos enfoques nuevos que tienen un impacto importante en el desarrollo de bibliotecas digitales, como centrarse en la experiencia y participación del usuario y concentrarse en la sabiduría global. Por ello se han elaborado una serie de aplicaciones y herramientas para facilitar la participación del usuario que ahora desempeña un papel más activo e importante.

#### **4. Pautas para el desarrollo de las bibliotecas digitales en China**

Con el rápido crecimiento de la información, los cambios en las necesidades de las personas, el avance social y económico y otros factores, el desarrollo de las bibliotecas digitales ha encontrado oportunidades sin precedentes, que revolucionarán el panorama y la función de las bibliotecas

digitales. En unos años, las bibliotecas digitales, como parte importante de la infraestructura del conocimiento, ejercerán una gran contribución al desarrollo humano. Para ello, China necesita que se tengan en cuenta las siguientes recomendaciones:

#### **4.1. Mejorar la protección legal**

En la era moderna de Internet, los problemas de propiedad intelectual se han convertido en una dificultad que afecta a las personas. El perfeccionamiento de los derechos de propiedad intelectual digital desempeña un papel importante en el desarrollo de bibliotecas digitales en China. La legislación sobre protección de la propiedad intelectual es de gran importancia para el desarrollo y la utilización de los recursos de información. Muchos países y organizaciones internacionales están trabajando para mejorar la reglamentación, con la esperanza de que puedan garantizar los intereses de todos los sectores de la sociedad. China necesita mejorar sus propias leyes y regulaciones sobre los derechos de propiedad intelectual para que pueda promover mejor el desarrollo y la construcción de bibliotecas digitales en China e integrar continuamente los intereses de toda la sociedad. El desarrollo de la tecnología de la información e Internet ha tenido un impacto en todos los aspectos de nuestras vidas e inevitablemente afecta al sistema legal existente recogido en la ley de propiedad intelectual. En este sentido, los derechos de autor son los más afectados por la tecnología de red o la infraestructura de información. La tecnología siempre ha sido un catalizador para promover el desarrollo del sistema de derechos de autor. La nueva revolución tecnológica es la causa directa de la innovación del sistema de derechos de autor contemporáneo.

En cierto sentido, la historia del desarrollo del sistema de derechos de autor es el progreso de la tecnología de la comunicación. Siempre que hay un avance tecnológico, el sistema de derechos de autor siempre se ve afectado. Cada revisión importante de la ley de derechos de autor es una respuesta a un avance importante en la tecnología de la información y la comunicación, y también es una compensación por la pérdida sustancial causada por el avance de la tecnología de la información por parte del propietario del derecho de autor.

La red Internet ofrece una nueva oportunidad para el uso y la difusión de la información y reduce en gran medida los costes derivados de la copia de información. Su capacidad de replicación continua, comunicación global e interactividad impredecible han supuesto un fuerte impacto en el sistema de protección de derechos de autor. En la actual era digital, la cuestión sobre si el sistema de derechos de autor es efectivo y cómo se puede reformar ha ocasionado un fuerte debate en la comunidad internacional de derecho de propiedad intelectual. Algunos académicos han negado fundamentalmente la aplicabilidad de la ley de derechos de autor en el entorno digital, y consideran que ha perdido completamente su valor.

#### **4.2. Tecnología de control de acceso**

Es una técnica para controlar la profundidad y amplitud del acceso a los recursos de red específicos. Permite a los usuarios tener los derechos apropiados para acceder al repositorio, restringiendo a otros las posibilidades de eliminar, modificar o copiar archivos de información voluntariamente, que es la estrategia principal para evitar el acceso ilegal a los recursos de la red. El

control de acceso adopta el principio de privilegio mínimo: es decir, al asignar permisos a los usuarios, de acuerdo con las características de las tareas de cada usuario, se le otorga la autoridad mínima para completar sus propias tareas. Dentro de esta tecnología de control de acceso podemos diferenciar los siguientes elementos

#### **4.2.1. Tecnología de cifrado de software**

La tecnología de cifrado de software es uno de los principales medios para proteger la propiedad intelectual de las bibliotecas digitales. Es una estrategia activa de defensa de seguridad. El trabajo digitalizado se transforma en un código encriptado que solo se puede leer después de ser descifrada por un software de cifrado específico, por lo que el acceso no autorizado es difícil de descifrar incluso si se obtienen los datos. En el proceso de solicitud, la exploración de obras digitales es gratuita, pero las operaciones de copia, modificación, eliminación y otras se establecen en el nivel correspondiente. Si el lector desea seguir operando con obras protegidas debe pagar la tarifa de derechos de autor y la tarifa de comunicación. El centro de redes de la biblioteca digital descifra los trabajos para que los lectores los lean y descarguen. En la actualidad, las tecnologías de cifrado de software incluyen principalmente algoritmos de cifrado simétricos, algoritmos de cifrado asimétricos y métodos de cifrado complejos.

#### **4.2.2. Tecnología de marca de agua digital**

La tecnología de marca de agua digital creará marcas invisibles con información de gestión de derechos, como el nombre del autor, el tiempo de creación, las condiciones de trabajo y los requisitos, y utilizará métodos digitales integrados para ocultarse en imágenes, sonidos, documentos en soporte papel y productos digitales como video. Dado que las marcas de agua digital son casi inalterables, es muy complicado eliminarlas. Cuando el trabajo está pirateado o se produce una disputa por derechos de autor, el autor puede utilizar la señal de marca de agua obtenida de los trabajos pirateados o la versión de marca de agua como base para la identificación, el enjuiciamiento y la infracción ilegal, de modo que se garanticen los derechos morales y los intereses económicos del autor.

#### **4.2.3. Tecnología de firewall.**

Está basada en aplicaciones de tecnología moderna de redes de comunicación y tecnología de seguridad de la información. El principio es establecer una barrera entre la red privada y la red pública, diseñar las condiciones de filtrado de los paquetes de datos para protocolos de servicio de aplicaciones de red específicos y monitorear estrictamente ciertos enlaces de comunicación de entrada de salida sensibles para evitar que tanto programas como datos valiosos sean apropiados ilegalmente. El uso de la tecnología de firewall en la biblioteca digital puede resistir la invasión de usuarios no autorizados de la red pública, proteger los intereses de la biblioteca y el acceso efectivo a los recursos de la biblioteca por parte de usuarios legítimos.

#### **4.2.4. Tecnología VPN (Virtual Private Network)**

Utiliza una red pública con baja confiabilidad como medio de transmisión de información, e implementa un rendimiento de seguridad similar al de una red privada a través de tecnologías adicionales como canales seguros y control de acceso. Los usuarios remotos solo necesitan iniciar sesión en el servidor VPN para la autenticación del usuario con el nombre de cuenta y la contraseña configurados de antemano, de modo que se pueda establecer un canal seguro de acceso a datos a través de la red pública basada en IP para acceder a los recursos de la biblioteca digital. Al mismo tiempo, para diferentes grupos de usuarios de la biblioteca digital, se pueden realizar configuraciones de políticas de acceso en el servidor VPN para garantizar el acceso de distintos tipos de usuarios.

#### **4.2.5. Soporte de red**

La infraestructura de red es la garantía básica para la construcción de bibliotecas digitales, está a nivel de hardware y es una parte importante del software y los servicios. La construcción de infraestructura de red es una parte importante de la biblioteca digital y juega un papel importante en el desarrollo de la investigación científica, la educación y la ingeniería. En este sentido, los principales aspectos a considerar son:

- Mejora de la estabilidad de la red. En los últimos años la construcción de la red de China ha logrado resultados notables pero debido al uso creciente de usuarios, la banda ancha de red y la existencia de recursos insuficientes, han surgido algunas áreas donde los usuarios de la red están concentrados y se limita el tráfico. Por lo tanto, para servir mejor a los usuarios es fundamental garantizar la estabilidad de la red, buscar una mejor topología de red, construir una estructura de red multinúcleo y mejorar la confiabilidad.
- Construir una amplia cobertura de red inalámbrica. En muchos casos la red inalámbrica es más conveniente que la red cableada, que se ha convertido en una parte importante de sociedad moderna. Con su diseño flexible, gran ancho de banda y ventajas de acceso inalámbrico, la red de área local inalámbrica puede superar las limitaciones de los nodos de la red cableada y solucionar el problema de que varias personas accedan a Internet al mismo tiempo, aumentando en gran medida los puntos de información de la red, facilitando que las personas obtengan información, y mejorando aún más el acceso a la información general. Por lo tanto, el estado chino debe prestar atención a la construcción de redes inalámbricas y construir una red inalámbrica de cobertura integral, para que las personas puedan obtener fácilmente redes inalámbricas. Aunque existe un cierto desarrollo en la construcción de la infraestructura de red de China, todavía perdura una cierta brecha con los países occidentales. Este es un factor fundamental para el desarrollo de bibliotecas digitales por lo que el estado debe centrarse en la construcción de infraestructura de red y desarrollar un plan de investigación.

## 5. Especificaciones de estandarización

Existen numerosos desafíos en la organización de una biblioteca digital. Con el objetivo de construir colecciones interoperables, a lo largo de los años se han desarrollado diversos tipos de estándares. La comunidad bibliotecaria internacional y los profesionales de las tecnologías de la información y la computación han favorecido el progreso conceptual y de estandarización de las bibliotecas digitales. Algunas normas establecidas por organismos internacionales como ISO (International standards Organisation) o IEFT (Internet Engineering Task Force) o nacionales como NISO (National Information Standards Organisation) en Estados Unidos o BSA (British Standards Authority), han contribuido y propiciado el desarrollo de la investigación de las bibliotecas digitales (Deshpande, 2018). Sin embargo, es fundamental desarrollar nuevos estándares que recojan con mayor precisión aspectos relacionados con la búsqueda y recuperación de la información, la interconexión de sistemas abiertos y los protocolos de préstamo interbibliotecario.

### 5.1. Creación de un sistema estándar para bibliotecas digitales

La biblioteca digital forma un sistema complejo por lo que requiere contar con muchos estándares y coordinar la relación entre ellos. En este documento se propone, en primer lugar, la creación de un sistema estándar para bibliotecas digitales que incluya:

- A. Normas para la recopilación, organización y almacenamiento de información digital. Almacenar diversas formas de información, realizar la representación digital de la información, clasificar e integrar los recursos de información y realizar la recuperación e identificación de los recursos de información.
- B. Normas de recuperación de información. El contenido recuperado por los usuarios es diversificado, y las bibliotecas digitales necesitan establecer estándares para estas búsquedas y para que los usuarios puedan obtener información más fácilmente cuando utilizan bases de datos y otros sistemas.
- C. Red y estándares de recursos de red. Desarrollar protocolos para la entrega de información y establecer estándares uniformes para la organización e integración de los recursos de la red.
- D. Administración de la autoridad y estándares de seguridad para la información. La tecnología de cifrado se utiliza para proporcionar a los usuarios protección de la privacidad. La configuración de seguridad para los recursos de la biblioteca digital también se puede implementar para proteger la seguridad y la integridad de los recursos.
- E. Otras normas relevantes. En la biblioteca digital, la calidad de la colección es muy importante. Al proporcionar contenidos de alta calidad se puede atraer el interés de los usuarios, por lo que hay que establecer una gestión de calidad del sistema de documentos.

## 5.2 Establecer especificaciones estándar de recursos digitales

En segundo lugar, se recomienda establecer especificaciones mediante:

- A. La construcción de recursos digitales. Debemos analizar el procesamiento de estos recursos digitales, principalmente mediante el análisis de códigos digitales y marcas de contenido para determinar los estándares que deben adoptarse. Para atraer usuarios y mejorar la calidad del servicio, las bibliotecas tienen que proporcionar a los usuarios una variedad de recursos para explorar y almacenar formatos.
- B. Selección de estándares apropiados para la construcción de recursos de biblioteca digital. En el entorno del big data es necesario adoptar criterios de búsqueda abiertos para proporcionar a los usuarios un modelo de servicio que les permita: elegir métodos de búsqueda correctos y simples, proporcionar soporte para múltiples aplicaciones de bibliotecas digitales, usar el registro completo del sistema para garantizar la seguridad de la información.

## 5.3 Establecer un mecanismo de gestión sólido

Por último, se plantea la creación de un marco de gestión sólido basado en dos necesidades:

- A. Generar un entorno competitivo. El aumento de los puestos de empleo creará una competencia que puede estimular o disminuir el entusiasmo de los empleados. Por este motivo es imprescindible establecer un buen mecanismo para guiar la formación de los trabajadores permitiéndoles prestar más atención al aprendizaje, mejorar su capacidad de trabajo y mejorar constantemente sus habilidades.
- B. Atender el desarrollo de los trabajadores. Con la irrupción de la tecnología los empleados de la biblioteca deben dominar nuevas herramientas y adquirir nuevos conocimientos sin que merme su trabajo.

## 6. Conclusiones

La tecnología de la información derivará inevitablemente a una serie de profundos cambios sociales, que crearán oportunidades sin precedentes para el desarrollo futuro de las bibliotecas digitales. Bajo esta circunstancia, el futuro de la biblioteca digital de China debe aprovechar plenamente las oportunidades que brinda el desarrollo tecnológico, afrontar desafíos y presiones competitivas y establecer las limitaciones conceptuales de biblioteca digital, aplicar nuevas tecnologías y métodos, y adaptarse constantemente a los cambios

La biblioteca digital es una nueva forma de desarrollo de la biblioteca en la era de la información que ha provocado cambios revolucionarios en la organización de los recursos de información y servicios de información de la biblioteca, lo que ha mejorado considerablemente la eficiencia de la organización en cuanto a recursos de información y los servicios de información.

Con el rápido desarrollo y la aplicación de la tecnología de la información y los profundos cambios en el entorno de utilización de la información, no solo se facilita la organización, el acceso, la recuperación, el almacenamiento, la transmisión y la aplicación de los recursos de información digital, sino que también proporciona una dinámica para que los usuarios de todo el mundo puedan acceder a recursos y servicios de información interactivos en tiempo real.

Sin embargo, las bibliotecas digitales también afrontarán una serie de desafíos técnicos, económicos, legales y sociales, como la seguridad del sistema, la precisión del conocimiento de la información, el apoyo de la industria, la protección de la propiedad intelectual, la protección de la privacidad del usuario y la brecha de inteligencia digital. La biblioteca digital se ha convertido en una parte importante de la infraestructura nacional del conocimiento. Ha tenido un gran impacto en el trabajo, el estudio y la vida de las personas, así como en la construcción económica del país y el progreso científico y tecnológico. Debido al diferente entorno técnico, las necesidades de los usuarios y el entorno del mercado, el desarrollo de bibliotecas digitales en China todavía tiene una gran brecha en comparación con los países europeos y estadounidenses.

En la actualidad, China se ha dado cuenta de esta situación y ha comenzado a prestar mucha más atención al cambio, a desarrollar y utilizar tecnologías avanzadas, y ajustar sus métodos de desarrollo de acuerdo con sus propias condiciones para facilitar el desarrollo de la biblioteca digital de China.

La biblioteca digital es un campo de investigación integral y de frontera social. Implica una amplia gama de áreas temáticas y contenido complejo. La tecnología de la información continúa desarrollándose rápidamente, con nanotecnología, biotecnología e inteligencia artificial. Es difícil predecir cómo la combinación de la ciencia y otras disciplinas afectará el desarrollo de las bibliotecas digitales.

## Referencias

- Deshpande, J. (2018). Digital Libraries: An overview of Standards, Protocols and Formats. *International Journal of Library and Information Studies*, 8(1).
- Liu, G. Y., Hu, J. M., & Wang, H. L. (2012). A co-word analysis of digital library field in China. *Scientometrics*. <https://doi.org/10.1007/s11192-011-0586-4>
- Liu, W. (2004). The new development of digital libraries in China. *International Symposium on Digital Libraries and Knowledge Communities in Networked Information Society (DLKC'04)*, 2–5.
- Marín, S. G. (2007). Universidad, información y desarrollo en China. *Biblioteca Universitaria*, 10(1), 33–40.
- Weijun, C., & Yakun, L. (2006). Library in Ubiquitous Knowledge Environment [J]. *Library Journal*, 9.
- Xiao, L., Chen, G., Sun, J., Han, S., & Zhang, C. (2016). Exploring the topic hierarchy of digital library research in China using keyword networks: a K-core decomposition approach. *Scientometrics*, 108(3), 1085–1101.
- Yang, Y. (2018). Research on Development Paradigm of the University Library. *2018 2nd International Conference on Management, Education and Social Science (ICMESS 2018)*.
- Yao, L., & Zhao, P. (2009). Digital libraries in China: Progress and prospects. *Electronic Library*. <https://doi.org/10.1108/02640470910947656>
- Yao, X., Zhu, Q., & Liu, J. (2016). *The China Academic Library and Information System (CALIS)*. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0550-1.ch001>

Yu, L. (2004). Introduction to library science. *Beijing: Science Publication.*

Zhou, Q. (2005). The development of digital libraries in China and the shaping of digital librarians.  
*Electronic Library.* <https://doi.org/10.1108/02640470510611490>