

---

# Análisis de los servicios de información geográfica en bibliotecas universitarias españolas

*Analysis of geographic information services in Spanish university libraries*

---

Lisandra OTERO BORGES (1), Sara MARTÍNEZ CARDAMA (1), Núria BAUTISTA PUIG (2)

(1) Departamento de Biblioteconomía y Documentación, Universidad Carlos III de Madrid, Calle Madrid, 126, 28903 Getafe, {lotero | smarti1 }@bib.uc3m.es (2) Facultad de Ciencias de la Documentación, Universidad Complutense de Madrid, Calle de la Santísima Trinidad, 37, Chamberí, 28010 Madrid, nuriabau@uc3m.es

## Resumen

Estado y análisis de los servicios de información geográfica en bibliotecas universitarias españolas, soportados en plataformas de Sistemas de Información Geográficos (SIG). Los SIG son herramientas empleadas en una variedad de campos, incluyendo las disciplinas Documentales. Por ello, en este estudio se analizan las características de los servicios de información geográfica de las bibliotecas universitarias españolas mediante el uso de criterios que abarcan servicios de información y plataformas web. Se examinan aspectos teóricos referentes a los datos e información geográfica, herramientas de geolocalización, servicios de información geográfica en bibliotecas y sus plataformas web. Se diseñan criterios e indicadores para el estudio de los servicios de información geográfica. Para seleccionar la muestra, se consultó el Directorio de REBIUN que comprende 76 bibliotecas universitarias españolas. El análisis revela los rasgos distintivos de los servicios en estas bibliotecas, incluyendo niveles de colaboración, integración, identidad, accesibilidad, arquitectura de la información, colecciones, diseño de interfaces y sistemas de búsqueda. Se concluye con reflexiones sobre su integración en el contexto bibliotecario y la necesidad de fortalecer la colaboración entre instituciones, recomendando mejoras en la visualización de los sitios web y la descripción de contenidos.

**Palabras clave:** Sistemas de información geográficos (SIG). Servicios de información. Herramientas de geolocalización. Bibliotecas universitarias. España.

## Abstract

Exploration of geographic information services in Spanish university libraries, supported by Geographic Information Systems (GIS) platforms. GIS tools are utilized across various fields, including documentary disciplines. Therefore, the characteristics of geographic information services in Spanish university libraries are analyzed in this study using criteria covering information services and web platforms. Theoretical aspects related to geographic data and information, geolocation tools, geographic information services in libraries, and their web platforms are examined. Criteria and indicators are designed for studying geographic information services. To select the sample, the Directory of the REBIUN Network of 76 Spanish university libraries was consulted. The analysis reveals distinctive features of geographic information services in these libraries, including levels of collaboration, integration, identity, accessibility, information architecture, collections, interface design, and search systems. Conclusions are drawn regarding their integration in the library context and the need to strengthen collaboration among institutions, recommending improvements in website visualization and content description.

**Keywords:** Geographic Information Systems (GIS). Information services. Geolocation tools. University libraries. Spain.

## 1. Introducción

Las investigaciones en Ciencias Sociales y sus resultados generan información geográfica que necesita ser almacenada, visualizada, analizada y gestionada mediante herramientas digitales de mapas. Los Sistemas de Información Geográficos (SIG) han evolucionado desde ser un software exclusivo para profesionales de la geografía y ciencias exactas hasta aplicaciones comunes utilizadas por cualquier usuario para buscar direcciones en sus dispositivos móviles. Según Olaya (2014) así como de lo escrito se ha pasado

a lo digital a la hora de transmitir información, los mapas también han dado ese salto cualitativo con la aparición de los SIG. En la actualidad, son fundamentales en estudios de urbanismo y en la toma de decisiones a nivel de gobierno, lo que ha llevado a su popularización en la investigación en humanidades y ciencias sociales. Esto se debe a su capacidad para mejorar la visualización y aumentar el impacto de los resultados en la comunidad científica.

De la misma manera que se ha producido esta evolución, la vinculación de los SIG dentro de las

bibliotecas posibilita que desarrollen sus propios servicios geográficos, permitiendo a los usuarios buscar, recuperar y acceder a los recursos de la biblioteca de manera más eficiente, saliendo del esquema tradicional del catálogo físico, o del repositorio digital. Existen varias experiencias prácticas sobre el manejo de datos geográficos y SIG en unidades de información, desde los años 90 en países como Estados Unidos, Canadá e Inglaterra aparecen los primeros intentos por incorporar herramientas de geolocalización para ampliar los servicios bibliotecarios (Vardakosta, y Kapidakis, 2012).

En el caso de España, Aguilar y Granell (2013) llevaron a cabo un estudio enfocado en la gestión de datos geográficos en bibliotecas españolas y la implementación de SIG para mejorar los servicios de información. Sus resultados destacan la emergencia de nuevas oportunidades profesionales para los documentalistas en este campo, subrayando que es un área poco explorada en la literatura científica. Este estudio resalta la importancia de comprender cómo las bibliotecas pueden aprovechar los SIG para fortalecer sus servicios y adaptarse a las demandas cambiantes de los usuarios, lo que a su vez promueve una discusión sobre la evolución de los roles profesionales del bibliotecario.

La presente investigación se centra en los servicios de información geográfica ofrecidos por bibliotecas universitarias españolas a través de un análisis de sus sitios web o plataformas donde colaboran con otras instituciones académicas. La motivación por este tema, que vincula elementos de la Geografía y la Documentación, surge bajo el paraguas de las Humanidades Digitales (HD), área que emerge como campo multidisciplinar y fusiona una amplia variedad de prácticas académicas en el entorno digital (Zhang, Fangli y Hubschman, 2021). Las prácticas y propósitos de las HD han adoptado modos complementarios de trabajo que incluyen la digitalización, la colaboración en línea, archivos y bases de datos, curación digital, edición de textos, visualización, geoespacialidad, juegos y programación (Poole, 2017).

Las bibliotecas universitarias desempeñan un papel fundamental en la consolidación del conocimiento académico, por lo que deben liderar en la innovación y la implementación de nuevos servicios. Uno de sus roles principales es proporcionar recursos de aprendizaje adecuados y servicios de datos en todos los principios clave vinculados a la Ciencia de Datos para satisfacer las demandas de aprendizaje de los estudiantes en diversas disciplinas (Shao et al, 2021). Esto implica que los documentalistas deben ampliar sus competencias profesionales y explorar campos

interdisciplinarios para adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno académico.

En este contexto, surgen, las siguientes preguntas de investigación:

- P1. ¿Son las bibliotecas universitarias protagonistas de los servicios de información geográfica o se brindan en colaboración con otras entidades?
- P2. ¿Cómo se conforman los servicios de información geográfica de las bibliotecas universitarias españolas?
- P3. ¿Cuál es su nivel de accesibilidad si se analizan bajo los parámetros de evaluación web?

Dando respuesta a estas interrogantes de investigación, se pretende alcanzar el objetivo último de esta investigación: analizar las características de los servicios de información geográfica presentes en bibliotecas universitarias españolas, desde criterios que permitan entender tanto el servicio de información como la plataforma web de geolocalización que soporta el servicio.

## 2. Marco teórico

Para una mayor comprensión del tema, la revisión de la literatura pivota sobre tres ejes: la conceptualización de la información geográfica y las tecnologías SIG, el desarrollo de servicios geográficos en el contexto bibliotecario y elementos clave en para el diseño web.

### 2.1. Datos, información y herramientas de geolocalización

Los primeros SIG surgen en los años 60 con interfaces complejas, accesibles solo para expertos en Cartografía y Geografía. En los años 70, los datos geográficos se obtenían de la digitalización de mapas impresos, almacenados en bases de datos, junto con elementos digitalizados de bibliotecas y archivos. En la década de los 90, los SIG evolucionaron hacia aplicaciones adaptables, abandonando su complejidad inicial y focalizándose en resolver problemáticas específicas en distintas áreas científicas.

Tras la aparición y popularización de aplicaciones como *Google Maps*, *Google Earth* y *OpenStreetMap*, surgieron numerosos servicios con interfaces web intuitivas, facilitando el acceso a herramientas de mapas para usuarios no especializados, siendo utilizadas en actividades cotidianas. Como resultado, la geolocalización se transforma en un proyecto colaborativo y social, donde los usuarios contribuyen y comparten sus propios contenidos.

Según Olaya (2014) la mayoría de los datos que se manejan en la actualidad pueden ser geolocalizados, que, a diferencia de otros tipos de datos, los geográficos tienen dos componentes: una componente espacial que da la referencia dentro del sistema de coordenadas, es decir, la localización, y otro componente de orden temático, dando valor y contexto al fenómeno analizado.

Del Bosque, Fernández, Martín-Forero y Pérez (2012) distinguen entre datos e información geográfica. Los primeros constituyen una representación concreta de la realidad, un conjunto de datos interrelacionados forma una base de datos, de la cual se sobreentiende que está en formato digital; la información es fruto del proceso interpretativo del usuario a partir de la base de datos, utilizando diferentes técnicas, medios o habilidades basadas en el conocimiento.

El uso de información geográfica ha acercado la información como herramienta de primer orden a un público amplio y diverso. Esta noción incluye tanto a los SIG, mapas web y aplicaciones de *mapping*. A continuación, se agrupan varias de estas herramientas:

- *Aplicaciones de mapas y la web 3.0*: Los mapas en la web 3.0 juegan un papel importante en la organización y visualización de la información geográfica en las redes sociales. Algunas aplicaciones de mapas en la web 3.0 son: *Google Maps*, *OpenStreetMap*, *Wikimapia*, *Ushahidi*, *Geocommons* y *Mapbox*. Estas aplicaciones tienen en común que proporcionan información actualizada en tiempo real sobre el tráfico, el transporte público y otros datos de interés social.
- *Web mapping*: Son mapas dinámicos en la web. Posibilitan al usuario interactuar con el mapa para obtener información sobre una temática. “Dentro del *web mapping* se puede visualizar y manipular los mapas de sismos, mapas de deslizamientos [...] lo cual ayuda a las instituciones a manejar los procesos de visualización y búsqueda de una manera más eficaz” (Garófalo, Arévalo y Holger, 2022). El desarrollo de un *web mapping* con un estilo profesional es sencillo. Se requiere de conocimientos básicos de lenguaje de marcado HTML, lenguaje CSS para establecer el diseño visual de los documentos web, y el uso de una librería *JavaScript* que genera el mapa. Las aplicaciones de *web mapping* pueden ser diseñadas a medida y estar concebidas bajo la filosofía de la web 3.0 o no.
- *Sistemas de Información Geográficos (SIG)*: atendiendo a Carmona y Monsalve (2004) es aquel “sistema de hardware, software y

procedimientos diseñados para soportar la captura, administración, manipulación, análisis, modelamiento y graficación (sic) (i.e., representación gráfica) de datos u objetos referenciados espacialmente, [...] es una herramienta de análisis de información y, por tanto, gestiona los datos geográficos en distintas capas.” *Softwares* como ArcGIS, QGIS y gvSIG son herramientas poderosas utilizadas en una variedad de aplicaciones.

El panorama actual de los SIG está influenciado por el movimiento *Open Access* en *Software* y ha tenido un impacto significativo en la forma en que se desarrollan y utilizan las herramientas de mapas. Según Pettit et al. (2020), existen tres razones fundamentales: en primer lugar, la disponibilidad de datos de acceso abierto de alta calidad, proporcionados bajo licencias abiertas, está democratizando el acceso a la información geoespacial y fomentando su uso en una amplia gama de sectores. En segundo lugar, el auge del *software* de código abierto está democratizando aún más el acceso al poder de análisis geoespacial al ofrecer herramientas avanzadas de SIG de forma gratuita, desafiando las barreras de costos y reduciendo la dependencia de los monopolios comerciales. Finalmente, la creciente adopción de la computación en la nube está transformando la forma en que se accede y se comparte la información geoespacial, permitiendo una colaboración más efectiva y facilitando el acceso remoto a recursos de análisis espacial.

## 2.2. Servicios de información geográfica en bibliotecas

Según Aguilar y Granell (2015, p. 10) en las primeras experiencias con los SIG “se observa un gran interés por recoger información sobre *software* SIG, creación de directorios con enlaces a fuentes de datos, recursos digitales de colecciones, publicaciones, congresos, etc.” Scarletto (2014) apunta que a medida que los SIG se han convertido en una disciplina propia, el desafío de apoyar esta área de investigación se ha vuelto más evidente por parte de las bibliotecas, sobre todo las académicas.

Galina (2011) menciona que aspectos como la clasificación, registro en catálogos, formación de colecciones, notificación al lector, manejo de derechos, disseminación, mantenimiento y preservación a largo plazo, son frecuentemente pasados por alto en los proyectos donde intervienen bibliotecas y herramientas digitales, entre ellas los mapas. Todas estas tareas son propias del quehacer del profesional documentalista y los servicios de información geográfica son una extensión novedosa de los servicios tradicionales.

A lo largo del tiempo, los bibliotecarios han desempeñado un papel fundamental en facilitar el acceso a datos e información en una amplia variedad de áreas (Elliot, 2014). Los SIG amplían esta capacidad al permitir a los usuarios acceder a estos datos y visualizarlos en un contexto espacial. Además, ofrecen la posibilidad de manipular datos mediante consultas y análisis para generar nueva información.

El servicio de información geográfica puede definirse como la entrega de datos geoespaciales accesibles y visualizables mediante herramientas SIG. En el contexto de las bibliotecas universitarias, este servicio se integra como parte de sus principales funciones, permitiendo acceder a datos geográficos y colecciones digitales en diversos formatos. Estos datos se exploran en un SIG mediante múltiples capas de contenido, como imágenes superpuestas, referencias de libros y material audiovisual. Este enfoque va más allá de las funciones tradicionales de la biblioteca y se basa en principios de interoperabilidad y acceso abierto.

Desde hace una década la autora Aguilar (2013) ha posicionado los términos: geobibliotecarios y geobibliotecas. Una de las tareas que el geobibliotecario debe realizar está relacionada con la formación y servicio de referencia sobre la preparación y el uso de los datos geográficos, para servir así de apoyo a una gran variedad de usuarios. El geobibliotecario se sitúa como puente entre datos y usuarios, a la vez que entre diversos departamentos y centros de una institución (por ejemplo, universidades), que estén utilizando datos en SIG, detectando sinergias y generando proyectos colaborativos con estas tecnologías.

Romund (2019) señala que las competencias en SIG de los bibliotecarios académicos son valiosas para apoyar tanto a estudiantes como al personal docente en el análisis y visualización geográfica. Esta habilidad les permite desarrollar un vocabulario y comprensión básica de los SIG, lo que les capacita para discutir estos temas con los usuarios y detectar sus necesidades de información geográfica, proporcionándoles orientación hacia fuentes especializadas cuando sea necesario. Además, les permite resolver problemas, ofrecer conjuntos de datos geoespaciales y adquirir experiencia en el manejo de software SIG y programas de teledetección. Para adquirir estas competencias, existen múltiples recursos disponibles, como cursos en línea y tutoriales gratuitos ofrecidos por plataformas como MOOC, Coursera y *Library Juice Academy*, que proporcionan conocimientos introductorios en el uso de herramientas SIG.

La dificultad para desarrollar y sostener servicios SIG en las bibliotecas académicas radica en la escasez de perfiles y programas de formación

especializados a nivel de grado o máster para bibliotecarios en el ámbito de la información geográfica, lo que dificulta su oferta e implementación. En algunas universidades de Estados Unidos, se han establecido cursos complementarios para estudiantes de facultades como Artes, Humanidades o Documentación. Por ejemplo, la Universidad de Maryland ofrece un programa *minor* en Ciencias de la Información Geográfica, diseñado para proporcionar a los estudiantes las habilidades técnicas requeridas para adquirir, administrar y analizar datos geoespaciales. Este programa brinda una formación integral en cartografía y tecnología SIG a los estudiantes que participan en él.

De acuerdo con Pacios y Martínez-Cardama (2022), los proyectos financiados en el ámbito de las HD se han centrado principalmente en el diseño de bibliotecas y repositorios digitales, como las bibliotecas de autores en filología, los cuales contienen datos geográficos en algunos casos. Uno de los problemas identificados es la falta de políticas de preservación y planificación a largo plazo para estos repositorios después de la finalización del proyecto.

La idea anterior se corrobora al examinar los informes de instituciones profesionales, como el *Top trends in Academic Libraries* en su edición 2021 (ACRL, 2022). En esta publicación, se destacan las novedades relacionadas con los espacios de utilización de las bibliotecas durante la pandemia. Sin embargo, no se mencionan explícitamente los SIG como herramientas clave para el desarrollo de los servicios o como un nuevo espacio de interacción con los usuarios.

Otro de los principales obstáculos para la implementación de cualquier SIG es la falta de conciencia sobre su utilidad (Arendt, Morrissey y Stephens, 2018). Existe un conocimiento limitado sobre las capacidades de esta tecnología, lo que resulta en una demanda escasa tanto por parte de los bibliotecarios como de los usuarios. Además, hay poca comprensión sobre los costos y los procesos de implementación.

### 2.3. Servicios de información geográfica como plataformas webs

Zulia Ramírez (2006) comenta que el análisis de un servicio bibliotecario soportado en la web no debe descartar como objeto la usabilidad y el sistema de navegación por las interfaces que sostiene el producto/servicio. La simple existencia del servicio no justifica que sea útil o usable. Por ello, el análisis de un servicio de información geográfica en la web conlleva el engranaje de los aspectos para la evaluación de sitios web, herramientas de mapas y de servicios de información digital en bibliotecas.

La interacción con la información geográfica no solo depende de la exhaustividad en la descripción de los datos, el hardware y software. En este escenario, la dinámica humano-computador y la experiencia de usuarios (UX) se soporta en interfaces que median en el proceso de búsqueda, uso y compartición de la información. La UX se refiere a la experiencia y preferencias del usuario en el proceso de comunicación bidireccional, solicitud-resultados y es responsable del éxito de un producto web (Cybulski, y Horbiński, 2020). Por lo tanto, la UX como ecosistema se centra en crear un entorno digital, cohesivo y armonioso donde los usuarios puedan navegar de manera intuitiva y eficiente, independientemente del dispositivo que utilicen. Existen algunos aspectos importantes de la UX en el diseño web como ecosistema: accesibilidad, diseño de interfaz, arquitectura de la información, identidad y usabilidad.

La accesibilidad web, según W3C (2019), se define como la capacidad de los sitios web, herramientas y tecnologías para ser utilizados por personas con capacidades diferentes, permitiéndoles percibir, comprender, navegar e interactuar con la web. Este concepto abarca diversos factores como auditivos, cognitivos, neurológicos, físicos, del habla y visuales. Además, la accesibilidad web beneficia al usuario final, como usuarios de dispositivos móviles con pantallas pequeñas, personas mayores, aquellos con limitaciones temporales o limitaciones de ubicación, y aquellos con conexión lenta a Internet. Es importante destacar que la accesibilidad web está estrechamente relacionada con la usabilidad, que se enfoca en la facilidad de uso de un producto, mientras que la accesibilidad se centra en la facilidad de "acceso" a ese producto.

La arquitectura de la información (Pérez 2010, p. 23):

[...] se define como la disciplina encargada de estructurar, organizar y etiquetar los elementos que conforman los entornos informacionales, con el fin de facilitar la localización de la información contenida en ellos y mejorar su utilidad y aprovechamiento por parte de los usuarios.

En este sentido, los sistemas de información deben ser diseñados teniendo en cuenta al usuario meta que será su consumidor principal. Es clave que la estructura y organización de la información dentro de estos sistemas esté orientada a satisfacer sus necesidades.

Otro elemento es el diseño de interfaces que implica la creación de espacios que sean intuitivos y funcionales para los usuarios, con el propósito de alcanzar ciertos objetivos o propósitos específicos. Para Rodríguez (2010) es relevante adoptar un enfoque centrado en el usuario en

este proceso, lo que implica considerar todas las etapas del desarrollo de un producto de software a medida.

La identidad en el espacio web se manifiesta a través de la capacidad de exhibir logotipos y los propósitos para los cuales se creó la web. Este aspecto se evidencia mediante la presentación de la entidad a la que pertenece, así como la disponibilidad de perfiles en redes sociales, direcciones de correo electrónico, registros en sitios web, publicaciones en blogs y comentarios en foros, entre otros elementos.

Issa y Isaias (2022) se refieren a la usabilidad como la facilidad con la que un sistema informático o web puede ser utilizado, comprendido y aprendido por los usuarios. Este concepto abarca tanto la eficiencia en el uso del sistema como la satisfacción del usuario durante la interacción. La usabilidad se ve influenciada por diversos factores, que incluyen la funcionalidad del sistema, las características del usuario y la correspondencia entre las funciones del sistema y las necesidades del usuario.

### 3. Metodología

La sección metodológica de este estudio presenta el enfoque y las herramientas utilizadas para investigar el fenómeno analizado, permitiendo una comprensión detallada de los métodos empleados en el proceso de investigación.

#### 3.1. Guía de criterios

La revisión de la literatura científica revela la ausencia de una guía de parámetros o indicadores establecidos para el análisis de servicios de información geográfica en bibliotecas académicas. Además, no se han encontrado propuestas de evaluación de SIG que integren indicadores para el diagnóstico de sitios web y servicios de información geográfica. Ante esta carencia de una *checklist* o listado de criterios específicos, se recurre a los siguientes tres trabajos como base para su desarrollo.

Martínez-Cardama y Caridad-Sebastián (2015) presentaron tres elementos para analizar los servicios de información geográfica en bibliotecas universitarias. Su estudio evaluó la presencia y la calidad de los servicios específicos de SIG, centrándose en la existencia del servicio, el grado de integración de la biblioteca y el tipo de asistencia ofrecida. Estos parámetros permitieron examinar el compromiso de las bibliotecas con los SIG y su capacidad para apoyar a los usuarios interesados en este ámbito.

Ramírez (2006) propuso criterios e indicadores para evaluar servicios y productos digitales

bibliotecarios, centrándose especialmente en los requisitos del espacio web. Entre los criterios clave se incluyen la identidad, actualización, accesibilidad, arquitectura de la información, servicios de información, colecciones, contenido, diseño de interfaz, posicionamiento, sistema de búsqueda y usabilidad. Estos aspectos son esenciales para proporcionar y acceder a contenidos en el entorno digital de una biblioteca.

La Guía de Evaluación de SIG sugerida por Fernando Tello (2016), proporciona un marco para analizar herramientas de mapas, abordando tres

criterios fundamentales: accesibilidad, criterios de análisis y visualización de información. Específicamente, se enfoca en los aspectos relacionados con la visualización e interacción del sistema de geolocalización.

Considerando las ideas previas, se elabora el siguiente conjunto de criterios e indicadores que se presentan en detalle en la Tabla I. Estos criterios fueron testados como parte de una investigación previa. En el presente trabajo, han sido ampliados y actualizados para reflejar adecuadamente la nueva muestra (Otero, 2021).

Criterio 1. Magnitud de colaboración	1.1. Año ¿Desde cuándo fue lanzado el servicio? ¿Existen versiones anteriores? 1.2. Colaboración ¿Es un servicio propio de la biblioteca o en colaboración? ¿Qué tipo de instituciones colaboran? 1.3. ¿Cuáles herramientas de geolocalización soportan el servicio?
Criterio 2. Grado de integración de la biblioteca con el servicio	2.1. Alto: cuando el servicio es dependiente de la biblioteca en términos de gestión y recursos. 2.2. Medio: en el caso de que se aprecie colaboración compartida con un departamento de la universidad o institución externa, y, sin embargo, exista un papel activo por parte de la biblioteca. 2.3. Bajo: en el caso de un servicio totalmente independiente de la biblioteca en su gestión, pero en el que participa con recursos o con asesoramiento.
Criterio 3. Identidad	3.1. Identificador visual: presencia de elementos y colores que distinguen al servicio. 3.2. Declaración de la misión y objetivos: existencia de un espacio de información para entender el propósito del servicio y su plataforma web. 3.3. Contactos: existencia de un medio de comunicación con los profesionales a cargo del servicio y su plataforma web.
Criterio 4. Accesibilidad	4.1. Diseño responsive: diseño compatible con diferentes navegadores y dispositivos. 4.2. Presentación visual existencia de versiones alternativas de visualización para personas con capacidades diferentes o con dificultades de conectividad. 4.3. Sistemas de ayuda al usuario: conjunto de elementos que documentan y facilitan el uso del sistema por el usuario.
Criterio 5. Arquitectura de la información	5.1. Esquema de organización: sistema que agrupa todo el contenido de un sitio web bajo categorías y términos que permitan al usuario navegar hasta la información que desea. 5.2. Sistema de navegación: se refiere a los elementos y categorías de una interfaz que permiten al usuario trasladarse de un contenido a otro dentro de una plataforma web.
Criterio 6. Colecciones	6.1. Alcance temático de la colección: hace referencia a la temática de los documentos que se acogen en la plataforma de geolocalización.
Criterio 7. Diseño de interfaces	7.1. Homogeneidad de interfaces: las interfaces deben ser similares y proporcionar las mismas experiencias de navegación al usuario. 7.2. Visualización del mapa: se refiere a las vistas y prestaciones que pueda permitir la interacción con el mapa.
Criterio 8. Sistema de búsqueda y recuperación de información	8.1. Nivel de descripción de los recursos: se refiere al grado en que se detallan los elementos formales y de contenido de un recurso documental. 8.2. Filtros de búsqueda: conjunto de elementos que permiten el acceso al fondo documental y que forman parte de la navegación

Tabla I. Criterios e indicadores seleccionados para la evaluación de los servicios en bibliotecas académicas

Para llevar a cabo el análisis e implementación de los criterios, fue imprescindible desarrollar escalas de evaluación, realizar exhaustivas búsquedas de información y analizar las interfaces de los mapas, así como los códigos en el navegador. Se describe a continuación el procedimiento de evaluación de cada uno de los criterios.

- **Criterio 1:** se llevó a cabo una búsqueda de publicaciones científicas que abordaran detalles sobre algunas de las plataformas. Además, se recurrió a la herramienta Wayback Machine (<https://wayback-api.archive.org/>) para analizar la evolución temporal de las mismas. Por último, se examinó el código fuente para identificar el tipo de tecnología de la plataforma.
- **Criterio 2:** se diseñó una escala de evaluación que categorizaba en alta, medio y baja integración. Se inspeccionaron las plataformas en busca de elementos visibles que indicaran la participación de la biblioteca, como logotipos, descripciones, datos públicos estadísticos sobre los servicios, promociones desde las redes sociales de la biblioteca y planes de gestión anual de las bibliotecas.
- **Criterios 3, 5 y 7:** se estableció una escala binaria de presencia o ausencia de los elementos requeridos.
- **Criterio 4:** se empleó *Google Lighthouse* para evaluar la accesibilidad, considerando factores como la facilidad de navegación, el contraste de colores, la compatibilidad con

lectores de pantalla y la optimización para dispositivos móviles. Se analizaron el tiempo de carga y la accesibilidad tanto en versiones móviles como de escritorio.

- *Criterio 6:* se examinaron descripciones, misión, visión, objetivos, artículos de prensa y estudios científicos para definir el alcance temático de las colecciones y datos de las plataformas.
- *Criterio 8:* se evaluó el nivel de descripción mediante la presencia de metadatos formales como título, autor, año y la presencia de metadatos como palabras claves, tesauros, materias o submaterias, resumen. También se realizó un conteo de los filtros de búsquedas que implementaron para navegar o especificar las búsquedas dentro del mapa.

### 3.2. Selección de la muestra

Para la selección de la muestra, se empleó el directorio de la Red de Bibliotecas REBIUN, una entidad consolidada que abarca todas las bibliotecas universitarias y científicas en España. REBIUN cuenta con la participación de las bibliotecas de 76 universidades del país, tanto públicas (49) como privadas (27). Se procedió, posteriormente, a revisar los sitios web de cada una de estas bibliotecas universitarias, con el fin de identificar la presencia de un servicio de información geográfica. Este proceso se llevó a cabo siguiendo un orden lógico basado en criterios específicos:

1. La biblioteca debe presentar desde su sitio web el enlace al servicio de información geográfica o mencionar si está disponible desde otra web.
2. El servicio debe visualizar una colección o parte del fondo bibliográfico de la biblioteca universitaria/biblioteca de facultad/cartoteca o centro de documentación académica subordinado a la biblioteca universitaria.
3. El servicio debe estar coordinado por la biblioteca universitaria o biblioteca de facultad o un proyecto que trabaje en pos del acceso a los fondos documentales de la biblioteca.
4. Si el servicio es en colaboración con otras instituciones, debe constar el nombre o logotipo de la biblioteca universitaria en alguna sección de la plataforma web que lo soporta.
5. Las herramientas que se utilizan en los servicios deben brindar, como básico, la posibilidad de interactuar con un sistema de coordenadas geográficas.

Se tuvo en cuenta la posibilidad que el servicio de información geográfica formara parte de una biblioteca de facultad o centro de documentación universitario. Los sitios se visitaron entre los meses de octubre y diciembre de 2023. La muestra está formada por 10 plataformas de servicios de información geográfica (Tabla II). Estos servicios son implementados y desarrollados por 16 bibliotecas universitarias.

Biblioteca Universitaria	Plataforma	Enlace
Universidad de la Coruña (UDC)	Catálogo y Biblioteca Digital de Relaciones de Sucesos (CBDRS) (2001)	<a href="https://www.bidiso.es/CBDRS/">https://www.bidiso.es/CBDRS/</a>
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)-Cartoteca	Servicio cartográfico de la UAM (2012)	<a href="http://guiadigital.uam.es/">http://guiadigital.uam.es/</a>
Universidad Jaume I (UJI)	Smart Library UJI (2012)	<a href="http://indoorloc.uji.es/SmartLibrary/">http://indoorloc.uji.es/SmartLibrary/</a>
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)-Biblioteca de Comunicación y la Hemeroteca de la Biblioteca general de la universidad.	Postals de biblioteques de Catalunya (2015)	<a href="http://mdc1.cbuc.cat/CercaGeograficaBiblio/">http://mdc1.cbuc.cat/CercaGeograficaBiblio/</a>
Universidad de Barcelona-Centro de Documentación en Biodiversidad Vegetal (CRAI – UB)	Herbari BCN (2016)	<a href="http://appsmdc.csuc.cat/CercaGeograficaHerbari/">http://appsmdc.csuc.cat/CercaGeograficaHerbari/</a>
Col·lecció Martí Gelabertó de mapes antics - Dipòsit Digital de Documents de la UAB	Col·lecció Martí Gelabertó de mapes antics (2017)	<a href="https://ddd.uab.cat/collection/mapesgelaberto">https://ddd.uab.cat/collection/mapesgelaberto</a>
Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) / Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) / Universidad Politécnica de Madrid (UPM) / Universidad Politécnica de Valencia (UPV) / Universidad de Carlos III de Madrid (UC3M) / Universidad de Girona (UdG)	GEOUP4 (2018)	<a href="http://geo.up4.es/">http://geo.up4.es/</a>
Universidad Pompeu Fabra (UPF)	Crònica: Fullets històrics en el mapa (2018)	<a href="http://cronica.mdc.csuc.cat/tot.php">http://cronica.mdc.csuc.cat/tot.php</a>
Universidad de Alcalá (UAH) / Universidad de Carlos III de Madrid (UC3M) / Universidad Autónoma de Madrid (UAM) / Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) / Universidad Politécnica de Madrid (UPM) / Universidad del Rey Juan Carlos (URJC)	E-Ciencia Datos/Geolocalización (2018)	<a href="https://edatos.consorcio-madroneo.es/">https://edatos.consorcio-madroneo.es/</a>
Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)	GEODOCTORAT (2022)	<a href="https://geodoctorat.upc.edu">https://geodoctorat.upc.edu</a>

Tabla II. Descripción de la muestra de servicios de información geográfica de las bibliotecas universitarias españolas

Se puede observar que 7 plataformas de servicios de información geográfica se han creado a partir del 2015. Ello sugiere que son plataformas jóvenes y algunas aún muestran sus primeras versiones de interfaces. El proyecto GEODoctorat es el más reciente, lanzado a inicios del 2022, visualizando la producción científica de los doctorandos de la UPC.

#### 4. Análisis de resultados

A continuación, se detallan las principales características detectadas mediante el análisis de los criterios seleccionados con sus correspondientes indicadores.

##### 4.1. Magnitud de colaboración

La colaboración se examinó desde dos perspectivas. En primer lugar, se investigó si existían intercambios o alianzas entre las 16 bibliotecas para desarrollar servicios de información geográfica. Dos plataformas destacan en este sentido: GEOUP4 y el Consorcio de Madroño de E Ciencia Datos, donde participan 6 bibliotecas universitarias en cada caso, compartiendo sus repositorios.

GEOUP4 es un proyecto que integra las bases de datos de los repositorios institucionales de las 6 bibliotecas en una plataforma web de geolocalización para brindar servicios. Cuando el usuario realiza una búsqueda en el mapa, el sistema lo redirige al Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) o al repositorio correspondiente donde se encuentra el documento. La plataforma alberga más de 51.400 recursos bibliográficos geolocalizados, con una producción que se extiende a nivel internacional.

En el Consorcio de Madroño de E Ciencia Datos, se ofrece un servicio similar en el ámbito de la geolocalización. Desde esta plataforma, se accede a conjuntos de *dataset* que forman parte de la producción científica de las universidades que colaboran en ella. Sin embargo, las demás bibliotecas universitarias no desarrollan servicios de información geográfica en colaboración con otras bibliotecas homólogas.

Por otra parte, se examinó la colaboración entre las bibliotecas universitarias y otras instituciones españolas que pueden proporcionar recursos tecnológicos y financiamiento. El siguiente esquema representa visualmente esta colaboración dada con las instituciones a través de las plataformas de servicios de información geográfica (Figura 1).

De las 10 plataformas de servicios de información geográfica analizadas, 7 establecen alianzas con otras entidades externas a la biblioteca

u otras bibliotecas universitarias. Cada una de estas colaboraciones tiene su propio alcance y espacio de trabajo colaborativo.

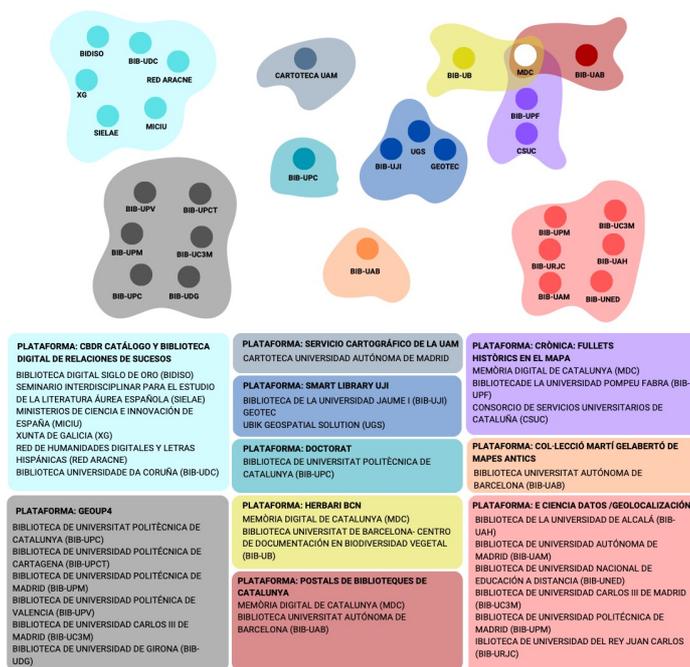


Figura 1. Colaboración en las plataformas de servicios de información geográfica.

Además, se observa tres conexiones con el repositorio de acceso abierto de la Memòria Digital de Catalunya (MDC). Desde su portal, se puede acceder a las plataformas de servicios de información geográfica: Herbari BCN, Postals de bibliotecas de Catalunya y Crònica: Fullets històrics en el mapa. En estos escenarios, las bibliotecas universitarias digitalizaron las colecciones y aseguraron el acceso desde sus repositorios institucionales. Posteriormente, estas colecciones fueron puestas a disposición y geolocalizadas desde el catálogo de MDC. No se observan conexiones entre las bases de datos de los servicios, ya que el acceso se realiza de manera independiente y no se integran las capas de datos ni los recursos bibliográficos. Es importante señalar que las colecciones son propiedad de las bibliotecas universitarias, por lo que la colaboración se establece directamente entre cada servicio y el MDC, sin que exista relación entre las bibliotecas ni las plataformas de servicio.

Las herramientas de geolocalización que soportan los servicios de la muestra son: *OpenStreet-Maps* (4), *Tecnología ESRI* (3), *Google Maps* (2), y *Servicio de Cartografía de la UCM* (1) (Figura 2, en la página siguiente). La Cartoteca de la UAM desarrolla sus propios visores, encargándose de la digitalización de los mapas y la

georreferenciación es parte del Servicio de Cartografía de la UAM (SCUAM). Los visores complementan su tecnología con *Open Layer*, que facilita la colocación de mapas dinámicos en cualquier página web. Puede mostrar mosaicos de mapas, datos vectoriales y marcadores cargados desde cualquier fuente.

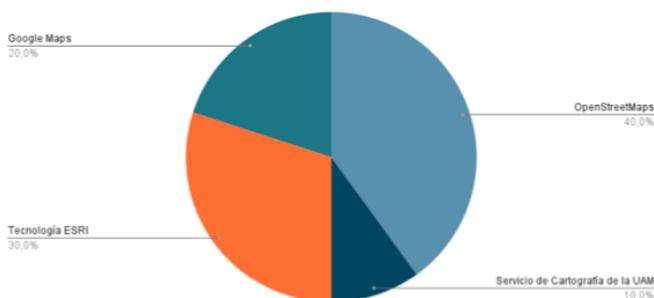


Figura 2. Herramientas de geolocalización que soportan los servicios de información geográfica

Emplean *OpenStreetMaps* las plataformas GEOUP4, CBDRS, Herbari BCN y Crònica: Fulls històric. Mientras que Google Maps lo implementan Postals de biblioteques de Catalunya y el Consorcio de E Ciencia Data.

El 60% de los servicios de información geográfica emplean plataformas de web mapping populares como *Google* y *OpenStreetMaps*. Se basan en las versiones gratuitas y las versiones libres respectivamente. Los servicios se complementan con tecnologías que favorecen la interoperabilidad. Esto es relevante, dado que reduce los costos en la implementación de estos servicios.

#### 4.2. Grado de integración de la biblioteca con el servicio

El criterio 2 ofrece como resultado el nivel de compromiso e integración que tienen las 16 bibliotecas universitarias con los servicios de información geográfica.

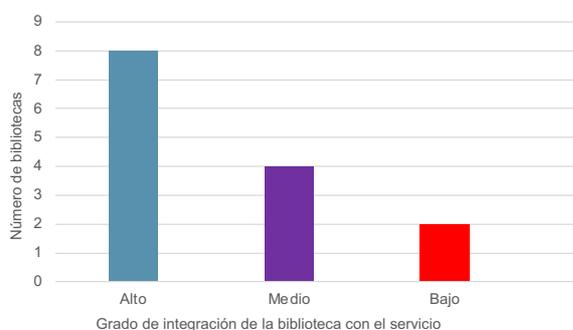


Figura 3. Grado de integración de las bibliotecas universitarias con el servicio de información geográfica

Se puede afirmar que 10 de las bibliotecas tienen un alto nivel de integración con el servicio (Figura 3). Se corresponde con las fundadoras del servicio GEOUP4, E Ciencia data, GEODoctorat y el servicio de Cartoteca de la UAM. Las bibliotecas de grado medio son 4 y se declaran en calidad de asociadas a las plataformas.

Los principales recursos que comparten son los bibliográficos y sus descripciones documentales. En ellas el servicio se encuentra disponible desde los repositorios institucionales y las páginas web internas que referencian la colección. Pero no se distingue promoción a la plataforma de servicio.

La participación del Centro de Documentación de Biodiversidad Vegetal de la UB y la Biblioteca de la UAB se percibe como baja. En ambos casos, las colecciones fueron digitalizadas y se hicieron disponibles a través de los catálogos de las bibliotecas. Posteriormente, una parte de esas colecciones se volvió accesible en el repositorio MDC y finalmente se mapearon. Aunque los sitios web de las bibliotecas mencionan la geolocalización de sus colecciones, no proporcionan el enlace URL a la plataforma de servicio en MCD.

#### 4.3. Identidad

Las plataformas de servicios de información geográfica, como productos web, presentan elementos de identidad visual para afianzar su imagen en términos de oficialidad y confianza a los usuarios. En la muestra analizada es común el empleo de elementos identitarios relacionados con la temática de las colecciones que mapean, las universidades o las asociaciones participantes.



Figura 4. Identificadores visuales de las plataformas de servicios de información geográfica (captura de pantalla a los logotipos de las plataformas web)

En la muestra analizada, 8 plataformas presentan un logotipo distintivo (Figura 4). En los servicios de información geográfica de CRÓNICA, Herbari BNC, GEOUP4, GEODoctorat y CBDRS, sus logotipos son únicos para ese espacio y no poseen detalles visuales de las universidades o instituciones que los conforman, por tanto, su identidad visual es únicamente enfocada en la temática de sus colecciones.

Las plataformas de Smart Library UJI y la Cartoteca de la UAM tienen logotipos que se corresponden con las mismas siglas y colores que su universidad, por ello es fácil relacionar con un escenario académico. No obstante, estos colores no se aprovechan en el diseño web del servicio, ya que no se corresponde la paleta de colores del logo con la interfaz. No presentan identidad visual Postals de bibliotecas de Catalunya de la UAB, ni la Col·lecció Martí Gelabertó de mapes antics.

Por otra parte, se analizó la presencia de datos de contacto e información general. Estos elementos también ofrecen identidad al servicio y su plataforma web, y son esenciales para posibilitar el contacto por parte de usuarios. Además, aportan credibilidad sobre los contenidos y permite distinguir un servicio de otro (Figura 5).

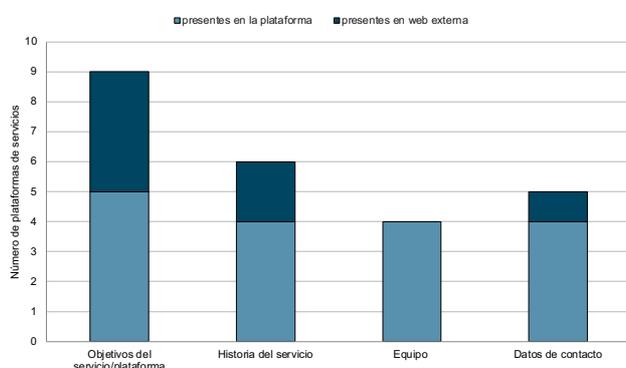


Figura 5. Plataformas de servicios de información geográfica con información referente a su objeto social y datos de contacto

La Figura 5 muestra el número de plataformas con información disponible dentro de la propia plataforma y presentes en una web externa. Las plataformas que exponen todos los datos son: GEOUP4, GEODoctorat, CBDRS y la Cartoteca de la UAM.

Los resultados revelan una falta notable de contenido que detalle la naturaleza y los objetivos de los servicios de información geográfica. De la muestra analizada, 5 (de 10) plataformas carecen de datos de contacto, y 6 (de 10) no proporcionan información sobre su equipo de trabajo. Esta deficiencia impacta negativamente en la calidad del servicio, su visibilidad en la web y la experiencia del usuario.

#### 4.4. Accesibilidad

Se empleó *Google Lighthouse* para analizar el tiempo de carga y la accesibilidad, utilizando su indicador compuesto. También se evaluaron los

indicadores de diseño responsive y el tiempo de carga en las versiones móvil y de escritorio. Los resultados de estas evaluaciones se muestran en la Figura 6.

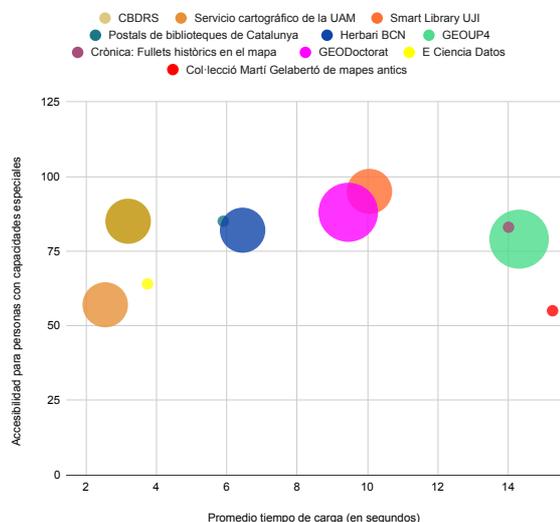


Figura 6. Accesibilidad de las plataformas web de los servicios de información geográfica

La Figura 6 visualiza el nivel de accesibilidad mediante la relación entre la accesibilidad de personas con capacidades especiales y el promedio de carga de las webs dependiendo del tipo de dispositivo. El tamaño de las burbujas se corresponde con las plataformas con diseño *responsive*, las grandes se pueden acceder desde el móvil y las pequeñas son aquellas inaccesibles. Se puede observar que 6 plataformas tienen versiones para distintos dispositivos y navegadores. Sin embargo, GEOUP4 al cargar su versión móvil pierde la leyenda del mapa y otros elementos esenciales para la búsqueda.

El tiempo representado es el promedio en segundos de lo que tardan en cargar las plataformas desde su versión *desktop* y móvil. En este sentido, ninguna plataforma es óptima, ya que oscilan entre los 3 y 23,5 segundos de carga. Según *Google Lighthouse* el promedio adecuado debe ser menos de 2 segundos. En el caso de los mapas, que cargan varias capas de datos e imágenes, es importante optimizar los sitios web en pos de cargas rápidas desde tecnologías 2G y 3G.

En esta misma línea, se analizó la existencia de documentación de apoyo, así como su contenido. Estos aspectos son relevantes para entender el funcionamiento de las herramientas de geolocalización. La Figura 7 muestra que la mayoría de las plataformas de los servicios (7) incluyen en esta documentación de apoyo datos

descriptivos de la leyenda, seguido de documentación sobre el visor del mapa (5).

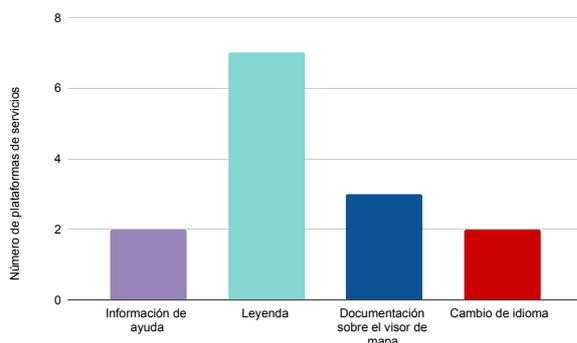


Figura 7. Información de apoyo para el uso de las plataformas de servicio de información geográfica

En GEOUP4 y GEODoctorat, se ofrece la opción de cambiar el idioma, mientras que las demás plataformas carecen de esta funcionalidad. Incluso aquellas disponibles en catalán, lo que dificulta la comprensión de la leyenda del mapa y la información de ayuda.

#### 4.5. Arquitectura de la información

Las plataformas analizadas son sitios web con espacios de navegación intuitivos. Dado que enlazan recursos geolocalizados con su representación en catálogos, repositorios institucionales o archivos digitales, tienden a utilizar un solo sistema de navegación simple y con pocos niveles de profundidad jerárquica. A continuación, se presentan ejemplos de la arquitectura en casos concretos (Figura 8).



Figura 8. Esquema de organización global de contenidos en la plataforma CBDRS (captura de pantalla de la plataforma web)

El sitio de CBDRS ofrece una plataforma organizada en un menú de 7 categorías. Una de ellas es el buscador que permite el acceso al mapa. Las otras incluyen información adicional sobre las condiciones de uso o el equipo de trabajo.

La Cartoteca de la UAM tiene un sistema de categorías más amplio. Además, aborda documentación técnica sobre cartografía y permite la descarga de los documentos. En la sección 'visores cartográficos' se encuentran las plataformas con los nombres de los mapas.



Figura 9. Menú de contenidos de la plataforma Servicio de Cartoteca de la UAM (captura de pantalla de la plataforma web)

El resto de las plataformas no utiliza esquemas de organización global. Exponen directamente el mapa con la lista alfabética de los recursos geolocalizados. Por ejemplo, la plataforma Herbari BCN emplea un índice alfabético con el nombre de las plantas, Crònica: Fullets històrics en el mapa, y Postals de biblioteques de Catalunya emplean un índice de lugares.

GEOUP4 presenta un esquema de organización para la información de contacto y datos complementarios sobre el servicio. La navegación principal es por el mapa, que expone la ubicación geográfica de los documentos según el lugar que se menciona en las palabras clave y el título (Figura 10).



Figura 10. Home Page de la plataforma GEOUP4 (captura de pantalla a la plataforma web)

Todas las plataformas carecen de la opción de visualizar las rutas de navegación. Sin embargo, no es un factor que pueda traer grandes consecuencias para los usuarios. La estructura organizativa de las webs, como se mencionaba, se representa con un único nivel jerárquico, se puede prescindir de trazas de navegación para indicar al usuario en qué parte de la plataforma se encuentra.

El etiquetado es una forma de representación para nombrar grupos de contenidos homogéneos. Existen distintas tipologías de etiquetas: textuales, icónicas e icónicas-textuales. En los mapas, las etiquetas referentes al sistema de coordenadas se ponen de manera automática luego de subir el objeto. En las 10 plataformas predominan las etiquetas textuales y se aprecia un gran uso de etiquetas icónico-textuales (ver Figura 11, en la página siguiente).



Figura 11. Etiquetas icono-textuales empleadas en las plataformas de servicios de información geográfica

Estas etiquetas representan las diversas opciones de contenido y funcionalidades disponibles en el sistema de navegación. Es común observar que estas etiquetas iconográficas están influenciadas por los elementos típicos de la visualización geográfica y el software que lo soporta, lo que resulta frecuente de iconos como los de ubicación, descarga, zoom, áreas de colores, rutas de carreteras y cambio de capas.

#### 4.6. Colecciones

Una colección está formada por documentos que abordan una temática común y se organizan según diversos criterios, que pueden incluir autores, productores, formatos, fechas e incluso subtemáticas. Por lo tanto, el análisis se centra en identificar las temáticas generales que caracterizan estas colecciones (Figura 12).

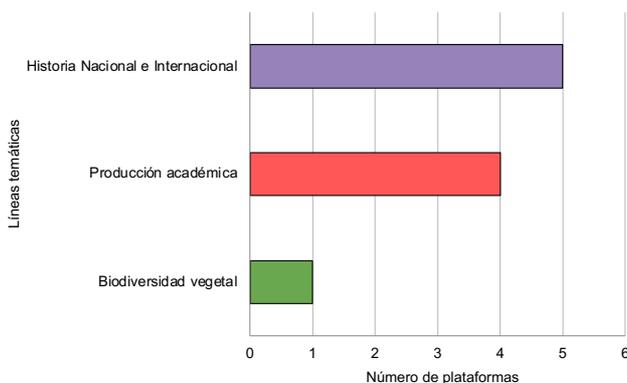


Figura 12. Temáticas generales de las colecciones geolocalizadas en los servicios

En la muestra analizada, se observa que 5 plataformas agrupan colecciones de carácter histórico. Los documentos abarcan sucesos, historias de personalidades, historia de bibliotecas, historia de la cartografía española y folletos manuscritos o impresos.

La plataforma GEOUP4 recoge la producción académica de las universidades, dígame: artículos de revistas, proyectos de fin de carrera, tesis, tesis, libros, capítulos de libro, contribución a congreso, ponencia, documento de trabajo, informes y otros. También GEODoctorat, acoge la

producción doctoral de la UPC, ofreciendo las tesis, las estadísticas relacionadas con el número de doctorandos por países y la evolución del programa doctoral. Los documentos responden a las líneas de investigación de las universidades, las temáticas dentro son específicas según sus áreas de conocimiento.

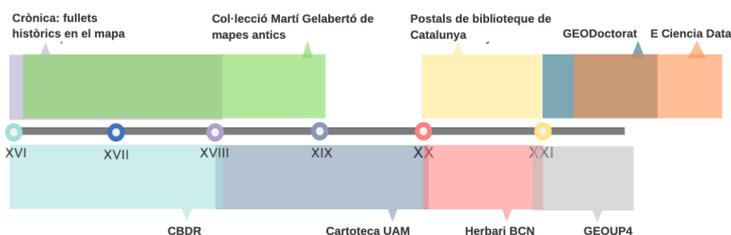


Figura 13. Años que abarcan las colecciones geolocalizadas en los servicios

La plataforma Smart Library UJI no se incluye en la Figura 13 debido a la falta de detalle sobre los años cubiertos por el fondo disponible en estantería abierta que se geolocaliza en la aplicación.

Un caso particular es el de la Cartoteca de UAM, cuyos visores cartográficos no abarcan todo el fondo. Tres de ellos muestran cartografía de los siglos XVIII-XIX, incluyendo el *Atlas de Tomás López*, *Historias de la Cartografía Española* y el *Nomenclátor Floridablanca* de 1789.

A pesar de que se examinan servicios en línea, es clave señalar que el acceso a los documentos se realiza de manera digital. No obstante, las plataformas ofrecen enlaces al repositorio o catálogo, permitiendo verificar la disponibilidad en formato digital o físico mediante la signatura topográfica. Los formatos digitales utilizados para consultar las colecciones geolocalizadas son principalmente texto (PDF) e imagen (JPEG y PNG) (Figura 14).

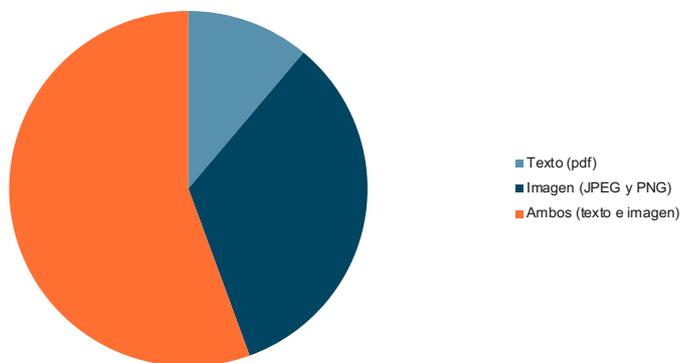


Figura 14. Formatos digitales de consulta de los documentos en las plataformas de servicios de información geográfica

Los archivos de imagen tienen una alta calidad, pero no se incluyen documentos en formatos audiovisuales, RAW, HTML, TXT u otros que sean de acceso abierto o editables. En el caso de E Ciencia Datos, los data set se descargan en formato ZIP y contienen los archivos internos. El acceso a los documentos es sencillo y se puede proceder a su descarga, sujeto a las condiciones de uso y las licencias de derechos de autor declaradas.

#### 4.7. Diseño de interfaz

Las interfaces de los servicios de información geográfica presentan un diseño sencillo e intuitivo. Las distintas secciones de los mapas ofrecen una variedad de herramientas de navegación y uso que son similares entre sí. Por lo tanto, funciones como hacer zoom, cambiar de capa o marcar en el mapa se encuentran agrupadas, ya sea a la izquierda o a la derecha de la pantalla, lo que facilita su localización.

Además, en todas las interfaces se abre una ventana emergente pequeña al hacer clic sobre un documento representado en el mapa. Esta ventana muestra los datos principales que identifican la fuente y proporciona el enlace principal que dirige al catálogo (Figura 15).



Figura 15. Interfaz visor cartográfico UAM (captura de pantalla de la plataforma web)

El visor cartográfico de la Historia de la Cartografía Española en la UAM presenta una interfaz para superponer y comparar las imágenes de mapas. Es el único caso en la muestra donde la interfaz permite visualizar dos documentos al mismo tiempo y navegar por ambas. Esta es una buena práctica y una facilidad que puede ser implementada en otras plataformas donde se almacenen imágenes antiguas y patrimoniales.

Otra interfaz relevante es la de GEODOctorat, la cual utiliza la geolocalización basada en el país de origen de los doctorandos y doctores de la UPC. Una vez configurada la búsqueda, la plataforma muestra datos estadísticos sobre la evolución del doctorado en la Universidad, incluyendo el número de tesis doctorales leídas, la cantidad

de estudiantes según su país de origen, la cantidad de doctores por programa de doctorado y por unidad académica responsable de los programas. También, presenta una lista con los metadatos de año, nombre, programa, facultad y título de la tesis.

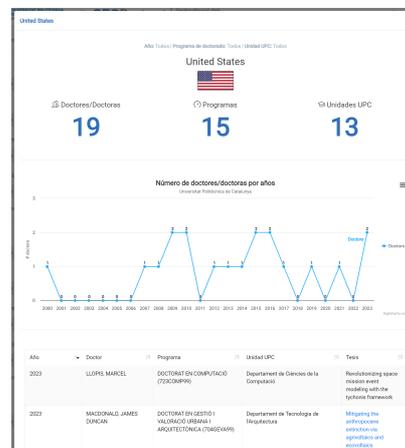


Figura 16. Interfaz de resultados de búsqueda de GEODOctorat (captura de pantalla de la plataforma web)

#### 4.8. Sistemas de búsqueda y recuperación de información

Los sistemas de búsqueda y recuperación, en cualquier escenario digital, dependen del conjunto de metadatos representados en la descripción de los recursos bibliográficos. En la muestra analizada se identifica una tendencia a priorizar la exhaustividad en la descripción formal y no en el contenido de los documentos. Además, cuando se accede al catálogo, las referencias muestran los datos del autor, título, año, temática general, la institución y otros referentes a la extensión, careciendo de índices temáticos, uso de tesauros y palabras clave que detallan los contenidos semánticos de la fuente.

Es relevante el sistema de búsqueda avanzada de la plataforma CBDRS. Despliega un número de campos para recuperar los documentos según los datos formales y un sistema de categorías de contenido que es de tipo controlado (Figura 17, en la página siguiente). Este es un ejemplo donde la búsqueda por datos formales es más amplia y flexible que la búsqueda por contenido.

La presencia de resumen documental se aprecia en 2 casos: en la plataforma GEOUP4, tras acceder a la referencia en los repositorios institucionales, las fichas exponen un resumen documental que garantiza una representación sucinta del contenido. También en los visores cartográficos de la UAM complementan la recuperación de cada mapa con una ficha, donde se incluye el

“Ámbito representado”. Este espacio es similar a un resumen documental y describe el contenido que representa el mapa.

**CBDRS CATÁLOGO Y BIBLIOTECA DIGITAL DE RELACIONES DE SUCESOS**

Proyecto Buscador Equipo Condiciones de uso Ayuda +Info Resultados

Búsqueda avanzada de ediciones de relaciones de sucesos Buscador estándar Mapa

Ayuda para las búsquedas

Título de la relación

Número de control Lugar del acontecimiento Año acontecimiento Desde Hasta Sin año accion.

Autor Anónima Tipología Subgénero

Título de la edición

Lugar de edición Sin lugar de edición Año edición Desde Hasta Sin año de edición

Impresor Sin impresor Editor Traductor

Otros roles Epílogo Modalidad del discurso Tamaño Idioma

Biblioteca País

Figura 17. Sistemas de búsqueda avanzada de la plataforma CBDRS (captura de pantalla de la plataforma)

Los filtros permiten ajustar las búsquedas dentro del mapa. En este aspecto, cada plataforma tiene sus singularidades, porque no todas permiten perfilar en profundidad y responder a diversas estrategias de búsquedas. El siguiente gráfico expone los metadatos que se emplean como filtros de búsqueda en la muestra (Figura 18).

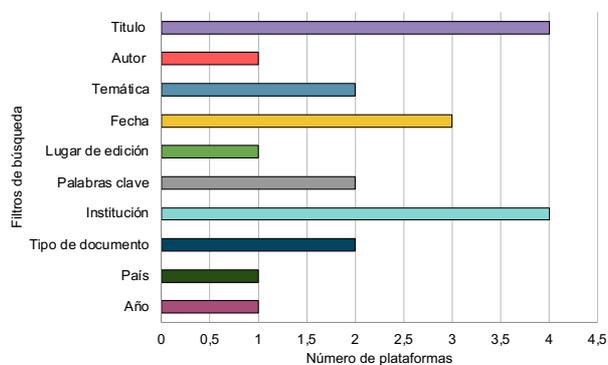


Figura 18. Metadatos usados para filtrar las búsquedas en las plataformas de servicios de información geográfica

Se puede notar una diversidad de metadatos destinados a personalizar las búsquedas más allá de la geolocalización, sin embargo, no todos son implementados en todas las plataformas de manera uniforme. Es interesante observar que los mapas de GEOUP4, CBDRS, GEODoctorat y los visores cartográficos de la UAM ofrecen una amplia gama de opciones de búsqueda. Sin embargo, es importante destacar que la búsqueda por palabras clave se limita a los términos

encontrados en los títulos y autores, sin abarcar el contenido completo. Además, no se identifica la posibilidad de búsqueda de texto completo, búsqueda semántica o búsqueda por imágenes en ninguna de las plataformas analizadas.

## 5. Discusión

Los procesos de diseño e implementación de los servicios de información geográfica de la muestra se evidencian poco documentados en la literatura, lo que genera una brecha entre la práctica profesional y el conocimiento teórico. A pesar de encontrarse artículos científicos sobre proyectos vistos en la presente investigación, como GEO-Comms, Smart Library y CBDR, el resto no cuenta con publicaciones que aborden sus procesos de implementación y desarrollo. Esto dificulta la promoción, transparencia, mejora y reproducibilidad de estas iniciativas en la práctica profesional bibliotecaria española.

Así, en relación con la colaboración (P1) los resultados se alinean con Aguilar y Granel (2015). Por tanto, se pueden inferir factores internos como externos a la universidad que influyen en la colaboración y la realización de proyectos conjuntos entre bibliotecas y departamentos. Internamente, la carencia de una estrategia institucional definida para promover sinergias y proyectos colaborativos podría constituir un obstáculo potencial. Por otro lado, a nivel externo, la constante evolución de tecnologías y aplicaciones, como los datos y las tecnologías geoespaciales, plantea desafíos adicionales, lo que requiere una reflexión sobre su posible impacto en las bibliotecas universitarias. Asimismo, la ausencia de capacitación y cursos que respalden los procesos de trabajo en proyectos SIG o en el mapeo de colecciones también son un factor por considerar.

Sin duda, las herramientas de web *mapping*, son una alternativa para optimizar costes, sobre todo en las fases iniciales de este tipo de proyecto y son las más empleadas en la muestra analizada (P2). Arendt, Morrissey y Stephens (2018), señalan que en el caso de las bibliotecas públicas que tienen servicios de información geográfica, la tendencia de usar plataformas de web *mapping* es de un 30-45 %. Por ello, comenzar con herramientas de mapeo web no solo es más práctico, sino que también facilita el proceso de aprendizaje para los bibliotecarios en la gestión de datos geográficos. Posteriormente, pueden avanzar hacia habilidades más complejas, como la gestión de datos dentro de un SIG.

La accesibilidad y el diseño web son factores que en ocasiones se dejan fuera en proyectos digitales como repositorios, bibliotecas digitales y otras plataformas web donde se almacenan datos y

colecciones bibliotecarias. Sin embargo, son clave para el uso efectivo de los servicios digitales de las bibliotecas. En el caso de la muestra (P3), las plataformas emplean el diseño por defecto de las aplicaciones de mapas que las soportan y en algunos casos complementan con barras de navegación y filtros de búsqueda.

En este sentido, se coincide con Kong, Zhang y Stonebraker (2015), resaltando que características como la edición de la leyenda y la exportación de mapas equilibran los elementos funcionalidad y usabilidad. Un diseño coherente de estas funciones puede mejorar la experiencia del usuario en términos de familiaridad y facilidad de aprendizaje. Los hallazgos de accesibilidad contribuyen a los esfuerzos para mejorar el descubrimiento de información espacial en bibliotecas académicas y enriquecer la experiencia del usuario en las aplicaciones SIG.

## 6. Limitaciones

En cuanto a la presente investigación, es importante señalar que se trabajó exclusivamente con la información pública disponible en los sitios web de las bibliotecas universitarias. Esto generó problemas de acceso en algunos sitios, incluyendo errores de conexión, enlaces rotos y páginas de error 404. Además, la estructura y organización de varios sitios web de bibliotecas no siempre resultaba precisa en términos de etiquetado y titulación de secciones, lo que dificultaba la navegación. Estos desafíos tuvieron un impacto directo en la búsqueda y en la identificación de la muestra.

Es por ello, que se necesita investigaciones adicionales que permitan ahondar más en las conexiones entre estos tipos de servicios y las bibliotecas universitarias. Averiguar las razones de su escasa presencia, nivel de formación requerido o la percepción de su utilidad, tanto desde la perspectiva del personal como de los usuarios. También se pueden abordar las necesidades específicas de información geográfica según el perfil del usuario.

Otras áreas de investigación que pueden mejorar los resultados incluyen la integración de la metodología propuesta con criterios adicionales relativos a la calidad, las funcionalidades del software y pruebas de usabilidad para examinar a fondo la experiencia del usuario.

A pesar de estas limitaciones, es innegable el potencial de los SIG en la revalorización de colecciones y en la implementación de tecnologías innovadoras para la representación de dichas colecciones con valor añadido, facilitando las búsquedas y el análisis de los datos. Estos sistemas ofrecen una oportunidad única para enriquecer la

experiencia del usuario al proporcionar contextos geográficos y visuales que complementan la información contenida en las colecciones.

## 7. Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación infieren la escasa presencia actual de los SIG en el entorno bibliotecario español. Las plataformas examinadas representan iniciativas emergentes, concebidas a través de colaboraciones con otras instituciones académicas u organismos con objetivos afines. Los resultados han permitido detectar que la colaboración es una característica inherente, que impulsa la integración de colecciones documentales en otros catálogos de temática similar. Las bibliotecas universitarias desempeñan un papel crucial en la gestión, coordinación y provisión de sus colecciones para su digitalización e integración en estas plataformas analizadas.

Esta tendencia hacia la búsqueda de alianzas estratégicas y económicas subraya la importancia de la colaboración en el desarrollo de servicios de información geográfica en el ámbito universitario. Este punto es clave para el futuro y el desarrollo de los servicios de información geográfica analizados. Al mismo tiempo, los SIG constituyen una oportunidad para reforzar la colaboración de bibliotecas dentro de equipos interdisciplinarios de investigación y hacerse más visibles.

En relación con su estructura, este tipo de plataformas se caracteriza por el uso predominante de herramientas de web *mapping* en lugar de sistemas más complejos como los SIG. Las versiones más comunes de estas herramientas son gratuitas y de código abierto, lo que ayuda a reducir los costes de implementación y la necesidad de personal especializado. Las colecciones geolocalizadas abarcan una variedad de temas, desde aspectos históricos y patrimoniales hasta la producción científica de las universidades, esta última representada visualmente en un mapa para destacar el impacto global de la universidad. La estructura de la información dentro de las plataformas es generalmente simple, con tipologías documentales similares.

Las plataformas digitales que soportan los servicios demuestran cumplir con los objetivos funcionales establecidos en la teoría, ofreciendo sitios web usables. No obstante, se han identificado áreas de mejora, especialmente en términos de accesibilidad, identidad y presencia en redes sociales. Estas plataformas se caracterizan por una arquitectura de información simple, donde el mapa se destaca como el principal medio de navegación, complementado con filtros de búsqueda basados en los metadatos de los recursos bibliográficos. A pesar de su funcionalidad, se ha

observado la ausencia de buscadores de texto completo y/o folksonomías, lo que sugiere posibilidades de mejora en la accesibilidad y eficacia de búsqueda con textos libres y controlados.

Se puede observar que la geolocalización es un elemento de visualización y un punto de acceso para remitir al usuario al catálogo digital y luego al documento en sí. Por lo que, referente a los criterios de organización principales son el título, el año y la materia. Se evidencia exhaustividad en el análisis documental de forma y se detecta falta de profundidad en las descripciones de los contenidos, lo que restringe la implementación de tesauros, búsquedas semánticas, búsquedas libres y elementos propios del ambiente 2.0 y 3.0. Aunque los descriptores de materia están controlados, su asociación con las temáticas generales podría ser más específica para mejorar la efectividad de las búsquedas.

## Nota

El presente trabajo parte de una investigación iniciada previamente como Trabajo de Fin de Máster de una de las autoras. La muestra ha sido ampliada y actualizada, así como los criterios de evaluación.

## Referencias

- ACRL Research Planning and Review Committee (2022). Top trends in academic libraries. A review of the trends and issues. // *College & Research Libraries News*. 83:6. <https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/25483/33379>
- Aguilar-Moreno, Estefanía; Granell-Canut, Carlos. (2015). Gestión de datos geográficos en bibliotecas universitarias españolas: Estado de la cuestión. // *Revista Española de Documentación Científica*. 38:2, 1-13. <https://doi.org/10.3989/redc.2015.2.1193>
- Aguilar-Moreno, Estefanía; Montoliú-Colás, Raúl; Torres-Sospedra, Joaquín (2016). Tecnologías de posicionamiento en interiores al servicio de una biblioteca universitaria: hacia la smart library. // *Profesional de la Información*. 25:2, 295-302. <https://doi.org/10.3145/epi.2016.mar.17>
- Arendt, Arendt; Morris, Anthony; Stephens, Mary (2018). Public library use of geographic information systems in the United States. // *Journal of Library Administration*. 58:8, 779-805. <https://doi.org/10.1080/01930826.2018.1516946>
- Bosque, Isabel del, et al (2012). Los sistemas de información geográfica y la investigación en ciencias humanas y sociales. Madrid: Confederación Española de Centros de Estudios Locales (CSIC). <https://digital.csic.es/bitstream/10261/64940/1/Los%20SIG%20y%20la%20Investigacion%20en%20Ciencias%20Humanas%20y%20Sociales.pdf>
- Carmona, Alvaro; Monsalve, John J. (2004). Sistemas de información geográficos. // Congreso de Ingeniería de Sistemas en la Universidad San Buenaventura de Medellín. <https://www.monografias.com/trabajos/gis/gis.shtml>
- Cybulski, Paweł; Horbiński, Tymoteusz (2020). User experience in using graphical user interfaces of web maps. // *ISPRS International Journal of Geo-Information* 2020. 9:7, 412. <https://doi.org/10.3390/ijgi9070412>
- Elliott, Rory (2014). Geographic information systems (GIS) and libraries: Concepts, services and resources. // *Library Hi Tech News*. 31:8, 8-11. <https://doi.org/10.1108/LHTN-07-2014-0054>
- Garófalo, Jesús A.; Arévalo, Holger; Iñiguez, Eelvira. (2022). Web mapping para la gestión de riesgos: sismos, deslizamientos e inundaciones. // *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*. 7:5,16. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i5>
- Granell-Canut, Carlos; Aguilar-Moreno, Estefanía (2013). Se busca geobibliotecario: los datos geográficos entran en la biblioteca. // *El Profesional de la Información*. 22: 6, 569-575. <http://dx.doi.org/10.3145/epi.2013.nov.10>
- Issa, Tomayes; Isaias, Pedro (2022). *Sustainable Design*. London: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4471-7513-1>
- Jain, Samanti; Behera, Kumar (2023). Visualizing the Academic Library of the Future Based on Collections, Spaces, Technologies, and Services. // *International Journal of Information Science and Management*. 21:1, 217-241. <https://doi.org/10.22034/ijism.2023.700794>
- Kong, Ningning; Zhang, Tao; Stonebraker, Llana (2015). Evaluation of Web GIS Functionality in Academic Libraries. // *Applied geography*. 60:1, 288-293. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.11.017>
- Máñez, Francisco et al (2018). Geocommons: geolocalización de la producción académica de la UPC. // Merlo, José A. (eds.). *Ecosistema del Acceso Abierto*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca. 243-253. <http://hdl.handle.net/10366/138566>
- Martínez-Cardama, Sara; Caridad-Sebastián, María C. (2015). Servicios digitales para bibliotecas universitarias: el caso de los Servicios de Información Geográfica (GIS). // *Ibersid: revista de sistemas de información y documentación*. 9, 13-20. <https://doi.org/10.54886/ibersid.v9i0.4228>
- Morales, Aurelio (2012). ¿Sustituirá el web mapping a los SIG de escritorio? // *Mapping GIS*. <https://mappinggis.com/2012/06/sustituir-el-web-mapping-a-los-sig-de-escritorio/>
- Morales, Ventino (2018). Evolución del concepto producto y servicio en la biblioteca: organización orientada al servicio e intensiva en conocimiento. // *E-Ciencias de la Información*. 8:2, 64-82. <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v8i2.30933>
- Olaya, Victor (2014). *Sistemas de información geográfica*. (s.l): s.n. [https://www.icog.es/TyT/files/Libro\\_SIG.pdf](https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf)
- Otero, Lisandra (2021). Análisis de los servicios de información geográfica en bibliotecas universitarias españolas. Alcalá: Universidad de Alcalá. Trabajo de fin de master.
- Pacios, Ana R.; Martínez-Cardama, Sara (2022). LAM-related research funded under Spain's National Research Agenda (2010-2020). // *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/7447>
- Pena, Nieves; Álvarez, Sandra (2014). El Catálogo y Biblioteca digital de relaciones de sucesos: bases de datos bibliográficas, textos e imágenes. // *Humanidades Digitales: desafíos, logros y perspectivas de futuro*. 335-345. [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13563/HD\\_art\\_28.pdf](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13563/HD_art_28.pdf)
- Pena, Nieves; Saavedra, Ángeles (2019). Obsolescencia y resiliencia en Humanidades digitales. El caso de la Biblioteca Digital de Relaciones de Sucesos. // *Humanidades digitales: sociedades, políticas, saberes II*. 23, 79-88. <http://dx.doi.org/10.7238/a.v0i23.3243>
- Pérez-Montoro, Marío (2010). *Arquitectura de la información en entornos web*. Gijón: Trea.
- Pettit, Christopher et al (2020). Chapter 4 Open access, open source, and cloud computing: a glimpse into the future of GIS. // Geertman, S.; Stillwell, J. (eds.). *Handbook of Planning Support Science*. 56-71. <https://doi.org/10.4337/9781788971089.00011>

- Poole, Alex H. (2017). The conceptual ecology of digital humanities. // *Journal of Documentation*. 73:1, 91-122. <https://doi.org/10.1108/JD-05-2016-0065>
- Ramírez, Zulia (2006). Criterios e indicadores para evaluar las bibliotecas digitales. // *Acimed*, 14:6. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352006000600004&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352006000600004&script=sci_arttext&tlng=pt)
- Rodríguez, Diana (2010). Diseño de interfaces y condiciones de usabilidad: Definición de pruebas heurísticas para evaluar la usabilidad en sitios web sobre gestión cultural. II Congreso Iberoamericano de Investigación Artística y Proyectual y V Jornada de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales: La Plata, abril, 2010. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/39328>
- Romund, Grace (2019). Geography, the Academy and Libraries. // *The Journal of Academic Librarianship*. 45:3, 318-320. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2019.01.007>
- Russell, Isabel G. (2011). ¿Qué son las humanidades digitales? // *Revista Digital Universitaria*. 12:7, 1-10. [https://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/1904/art68\\_2011.pdf](https://www.ru.tic.unam.mx/bitstream/handle/123456789/1904/art68_2011.pdf)
- Scarletto, Edith (2014). Mapping the Literature of GIS. // *College & Research Libraries*. 75:2, 179-201. <http://crl.acrl.org/index.php/crl/article/view/16357>
- Shao, Gang; Quintana, Jenny; Zakharov, Wei; Purzer, Senay; Kim, Eunhye (2021). Exploring potential roles of academic libraries in undergraduate data science education curriculum development. // *The Journal of Academic Librarianship*. 47:2, 102-320. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102320>
- Tello, Fernando (2016). Guía para la evaluación de plataformas de Sistemas de Información Geográfica. Guatemala: Proyectos de Políticas en salud y Educación, USAID.
- Vardakosta, Ifigenia; Kapidakis, Sarantos (2012). Geospatial data in library collections. // *Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. 33, 1-5. <https://doi.org/10.1145/2413097.2413139>
- W3C (2019). ¿Qué es la accesibilidad? // *Fundamentos de accesibilidad*. <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/es#what>
- Zhang, Yin; Su, Fangli; Hubschman, Brenna (2021). A content analysis of job advertisements for digital humanities related positions in academic libraries. // *The Journal of Academic Librarianship*. 47, 102-275. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102275>

---

Enviado: 2024-03-21. Segunda versión: 2024-05-23.

Aceptado: 2024-05-23.

---

