

Tendencias en investigación sobre los sistemas de información geográficos y bibliotecas académicas: una aproximación bibliométrica a través de Web of Science

Research trends on geographic information systems and academic libraries: A bibliometric approach using Web of Science

Lisandra Otero Borges

Universidad Carlos III de Madrid, España.

Email: lotero@bib.uc3m.es,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9272-2200>

Sara Martínez Cardama

Universidad Carlos III de Madrid, España.

Email: smarti1@bib.uc3m.es,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7035-5884>

Nuria Bautista Puig

Universidad Complutense de Madrid, España.

Email: nuriabau@uclm.es,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2404-0683>

RESUMEN

Este estudio realiza un análisis bibliométrico de la producción científica relacionada con datos geográficos y Sistemas de Información Geográfica (SIG) en bibliotecas universitarias, utilizando la base de datos Web of Science (WoS). El objetivo principal es discernir las tendencias y temas actuales en la literatura científica sobre este tema. La investigación abarca un total de 455 documentos en el periodo de 1993 a 2023. Los resultados revelan un crecimiento sostenido en la literatura desde 1993 hasta 2007, seguido de un ligero decrecimiento desde 2008 hasta la actualidad. Se identifican a China y EEUU como los principales contribuyentes a la producción científica en este campo. El análisis de co-ocurrencia de palabras clave delimita áreas temáticas predominantes, resaltando las relaciones entre SIG y bibliotecas académicas, aunque la frecuencia del término SIG es notablemente mayor. Se comparan estos hallazgos con

investigaciones previas, proporcionando una visión más completa de los patrones y tendencias en la producción científica. Estos resultados ofrecen una comprensión más profunda del papel de los SIG en la gestión de bibliotecas académicas y señalan oportunidades para futuros análisis en el área.

Palabras clave: sistema de información geográfica, SIG, bibliotecas académicas, estudio bibliométrico, Web of Science

ABSTRACT

This study employs the Web of Science database to conduct a bibliometric analysis of scientific output pertaining to geographic data and geographic information systems (GIS) in university libraries. The principal objective is to identify the current trends and topics within the scientific literature on this subject. The research encompasses a total of 455 documents published between 1993 and 2023. The results indicate a sustained growth in the literature from 1993 to 2007, followed by a slight decrease from 2008 to the present. China and the United States are identified as the primary contributors to scientific production in this field. Keyword co-occurrence analysis delineates the predominant thematic areas, emphasizing the relationships between GIS and academic libraries, although the frequency of the term “GIS” is notably higher. These findings are compared with previous research, providing a more comprehensive view of patterns and trends in scientific production. The results offer a deeper understanding of the role of GIS in academic library management and point out opportunities for future research in the field.

Keywords: geographic information systems, GIS, academic libraries, bibliometric study, Web of Science

Cómo citar: Otero Borges, L., Cardama, S. M., & Puig, N. B. (2024). Tendencias en investigación sobre los sistemas de información geográficos y bibliotecas académicas: una aproximación bibliométrica a través de Web of Science. In A. Angeluci, J. C. Morales, S. M. Cardama, & D. L. Arias (Eds.), *Spanish and Portuguese contributions to the iConference 2024, Hybrid event, Changchun, China, 15-18/22-26 April 2024, Proceedings. Advanced Notes in Information Science, volume 7* (pp. 183–206). Tallinn, Estonia: Pro-Metrics. DOI: 10.47909/978-9916-9974-8-2.80

Copyright: © 2024, The author(s). This is an open-access work distributed under the terms of the CC BY-NC 4.0 license, which permits copying and redistributing the material in any medium or format, adapting, transforming, and building upon the material as long as the license terms are followed.

INTRODUCCIÓN

Las bibliotecas universitarias son escenarios donde se consolida el conocimiento académico e investigativo. Por esta razón, tienen la misión de liderar en la innovación e implementación de nuevos servicios. Los datos geográficos son parte de las colecciones de una biblioteca, representando no solo recursos de consulta, sino también el resultado de investigación de los proyectos que lleva a cabo una universidad. En este contexto, Granell y Aguilar (2013) plantean que la cantidad de datos georreferenciados que se generan hoy en día están abriendo la posibilidad de la participación de bibliotecas y unidades de información como intermediarios de este tipo de datos y sus usuarios.

La gestión de datos geográficos desde herramientas digitales ha impulsado la creación de servicios de información destinados a preservar el patrimonio documental y cultural. Esta sinergia ha potenciado la visibilidad de colecciones que abarcan desde mapas antiguos, colecciones de fototecas, grabados hasta publicaciones académicas, facilitando así el acceso a la información y gestionando una comunidad de usuarios en constante crecimiento. En este sentido, Vardakosta y Kapidakis (2012) examinaron los diversos tipos de datos geoespaciales digitales presentes en bibliotecas académicas de todo el mundo. Su análisis reveló que 136 bibliotecas universitarias ofrecen servicios de información geográfica desde sus sitios webs; aunque aún no se han establecido políticas claramente estructuradas para el tratamiento de dicha información.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas digitales destinadas a la gestión, almacenamiento y visualización de datos geográficos, desempeñando un

papel esencial en la toma de decisiones en diversos contextos. Para Galeano (2017), estos sistemas representan una categoría especializada en el manejo de información geográfica, distinguiéndose de las plataformas tradicionales de gestión de información, ya que proporcionan capacidades avanzadas que abarcan desde la manipulación y consulta de datos, hasta el análisis y visualización. Según Carmona y Monsalve (2004), un SIG comprende un conjunto de hardware, software y procedimientos meticulosamente diseñados para respaldar la captura, administración, manipulación, análisis, modelado y representación gráfica de datos referenciados espacialmente. Esta herramienta administra datos geográficos en diversas capas. En la actualidad, los SIG han trascendido su aplicación exclusiva en Ciencias Geográficas, extendiéndose con éxito a disciplinas como Urbanismo, Medicina, Biología y las Ciencias Sociales.

Los SIG son tecnologías que se han incorporado en la gestión de las bibliotecas, siendo clave en la gestión de colecciones, gestión de usuarios, almacenamiento de datos y visualización de documentación. Según Aguilar y Granell (2015) 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.

Varios estudios bibliométricos han analizado la confluencia entre los SIG y las bibliotecas. Carolyn y Piekielek (2016) exploran el crecimiento de servicios geoespaciales ofrecidos por bibliotecas académicas para apoyar la enseñanza e investigación. Su método incluyó un análisis bibliométrico que abarcó búsquedas en 95 departamentos, de diferentes áreas académicas como Hospitality Management, Religious Studies, Veterinaria,

Biología y otras disciplinas de la universidad. De esta manera, obtienen las tendencias en el uso de SIG y la colaboración con bibliotecarios como “agentes de cambio” para introducir estos servicios en disciplinas menos familiarizadas con SIG. El objetivo fundamental era lograr una colaboración efectiva entre los proveedores de servicios de SIG en bibliotecas y el cuerpo docente de las universidades.

Mandel, Bishop y Orehek (2023) realizan una revisión bibliográfica en bases de datos como *Library and Information Science Source (LISS)* and *Library, Information Science and Technology Abstracts (LISTA)*, para identificar tendencias actuales sobre SIG y bibliotecas. De igual forma, los estudios de Vardakosta y Kapidakis (2012) quienes fueron pioneros en explorar el tema de la gestión de información geográfica por bibliotecas académicas. Incluso, se ha examinado la alfabetización informacional para el uso de la información geográfica (Branch, 2014). Todos ellos, aterrizan resultados y abren nuevas perspectivas sobre el contexto de los SIG y los bibliotecarios.

No obstante, existe una carencia de estudios que aborden el análisis de la literatura científica en el ámbito de los SIG de forma global, con un enfoque en las bibliotecas universitarias en bases de datos como la Web of Science (WoS). Este tipo de aproximación bibliométrica ofrece la posibilidad de identificar tendencias o patrones previos que podrían estar influyendo o manifestándose en la actividad científica (Mandel, Bishop y Orehek, 2023). Lo cual es esencial, ya que la evaluación de la producción científica se considera la materialización de la actividad académica y científica de un investigador, institución o país. Su análisis en los diversos campos de conocimiento revela innumerables datos y resultados cruciales para el avance y

perfeccionamiento de la investigación científica en desarrollo (Martínez, Martínez y Rodríguez, 2019).

Considerando lo expuesto, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

- RQ_1 ¿Cómo es el actual escenario de producción científica sobre datos geográficos y SIG en el entorno de bibliotecas universitarias?
- RQ_2 ¿Qué lagunas o brechas de investigación se detectan en el análisis pueden representar una oportunidad para futuras investigaciones?

Por consiguiente, el objetivo principal es analizar la producción científica sobre SIG y bibliotecas en WoS, así como analizar su evolución e identificar temas principales. Considerando la influencia de los Sistemas de Información Geográfica en la gestión bibliotecaria y sus servicios, el estudio se presenta como una oportunidad que aspira aportar visualización, comprender brechas y posicionar a los SIG como principales actores en la gestión de datos geográficos.

METODOLOGÍA

Recopilación de datos y definición de estrategia de búsqueda

Para examinar la producción investigadora que explora las sinergias entre SIG y bibliotecas se empleó una aproximación bibliométrica en la base de datos WoS. La bibliometría es un área dentro la Documentación que se enfoca en el análisis cuantitativo de la producción bibliográfica, permitiendo evaluar patrones, tendencias y relaciones dadas en la literatura científica de un escenario académico.

Ardanuy (2012) entiende que la bibliometría utiliza un conjunto de indicadores que permiten expresar cuantitativamente las características bibliográficas del conjunto de documentos estudiado, así como las relaciones existentes entre estas características.

Los indicadores bibliométricos son datos numéricos calculados a partir de las características bibliográficas observadas en los documentos publicados. Estos permiten el análisis de rasgos diversos de la actividad científica, vinculados tanto a la producción como al consumo de información. Los indicadores de producción se obtienen a partir del recuento de las publicaciones científicas. El número de publicaciones suele considerarse una medida de la actividad científica (Martínez, Martínez, y Rodríguez, 2019).

Para realizar el análisis, primeramente, se elaboró una estrategia de búsqueda aplicada en las áreas del resumen, título y palabras clave (campo TS) en la Colección Principal de WoS, obteniendo un total de 455 resultados. Dentro de la estrategia, se incluyen términos en español e inglés (Sistemas de Información Geográfico o *Geographic Information Systems*). A continuación, se define la estrategia de búsqueda:

TS = (“Geographic Information System*” OR “GIS” OR “Sistema Información Geográfico” OR “SIG”) AND TS=(“University Librar*” OR “Academic Librar*” OR “Library Service*” OR “Library Resource*” OR “Information Service*”)

Los datos se descargaron en el 9 de octubre de 2023 y se incluyeron todas las tipologías documentales (artículos, revisiones, artículos de conferencia, etc.) sin límite temporal.

Indicadores Bibliométricos

Una vez sdescargados los documentos, se analizaron los datos mediante la definición de los siguientes indicadores:

a) *Patrones De Investigación*

- Evolución científica anual: número total de documentos por año.
- Producción científica por países: número total de artículos por país en valores absolutos.
- Producción científica por universidades/instituciones científicas: instituciones más prolíficas en la producción científica sobre el tema.

b) *Temas de investigación*

- Análisis de co-ocurrencia de palabras clave: Examina el perfil temático del campo mediante el análisis de la frecuencia de aparición simultánea de un mismo grupo de palabras clave de los artículos científicos. Para ello, se utilizó la herramienta VOSviewer para identificar la co-ocurrencia de las palabras clave de artículo y autor. Cada nodo representa un *keyword* y su tamaño está asociado al número de publicaciones, mientras que los enlaces son las co-ocurrencias entre dos términos (cuanto más aparecen juntos, tiene un valor mayor) y los colores (clusters) indican una mayor afinidad de temas. Para realizar la visualización, los términos han sido normalizados, considerando una frecuencia mínima de 5 repeticiones para determinar su relevancia. El método de normalización

empleado fue el modularidad Ling/Long (Van Eck & Waltman, 2018).

RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados teniendo en cuenta los indicadores analizados en la Base de Datos WoS.

Evolución científica anual

La búsqueda permitió identificar que más del 95,82% de los resultados de búsqueda son artículos científicos o artículos de conferencias (*Proceeding Paper*) (Tabla 1).

Tabla 1. Distribución del número de documentos por tipología documental.

TIPOLOGÍA DOCUMENTAL	NÚMERO DOCUMENTOS	DE% DE 455
Artículos de Conferencias	226	49,67%
Artículo Científicos	210	46,15%
Reseña de libro	7	1,53%
Artículo de revisión	6	1,31%
Capítulo de libros	3	0,65%
Material Editorial	3	0,65%

Fuente: Web of Science, elaboración propia

Los documentos recuperados abarcan desde 1993 hasta el 2023, correspondiéndose con dos décadas donde hay auges y decaídas en la producción científica (Figura 1).

Entre los años 1993 y el 2001 el número de publicaciones por año oscila entre 1 y 6 artículos. Sin embargo, a partir del 2002 aumentan considerablemente hasta 31

artículos en el 2007, representando el 87% del valor inicial. Entre el año 2008 al 2023 hay una tendencia al decrecimiento de las publicaciones, presentando 12 artículos el 2021, siendo el año más bajo entre esas fechas. Es importante considerar que el inicio del crecimiento de las publicaciones fue acelerado. Mientras que el decrecimiento es más leve y sostenido en el tiempo.

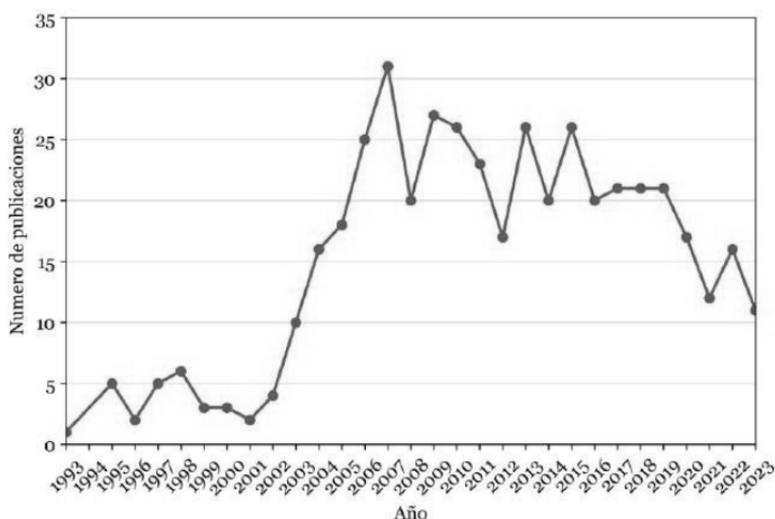


Figura 1. Evolución del número de documentos por año. (Fuente: Web of Science 2023)

Estos resultados sugieren que el mayor interés científico sobre SIG y bibliotecas académicas en la literatura científica se presenta partir del 2002 - 2003, con una tendencia creciente en los siguientes años. El aumento de la producción científica entre el 2002 - 2007 coincide con el auge de los SIG y lanzamiento de tecnologías como Nokia Maps (2001), Google Earth (2001), Openstreet Maps (2004), Google Maps (2005), Microsoft Bing Maps (2005) y las redes sociales. También coincide con las versiones *Open Source* de SIG como QGIS (Quantum GIS, 2001),

PostGIS (2001), GeoServer (2003) y Mapnik (2005). Este contexto condicionaba que las tecnologías SIG, que ya existían desde 1960, puedan ser utilizadas por usuarios no especializados y llevadas a resolver problemas en otras áreas. Sin embargo, esta tendencia no ha ido en incremento, sino con un descenso del 61 % entre los años 2008 a 2023.

La Tabla 2 muestra el top-10 de las revistas que publican sobre GIS y bibliotecas universitarias. Se observa que las revistas que tienen mayor número de publicación son revistas del área de la Documentación y la Geografía. La revista *Journal of Map & Geography Libraries* se especializa en la temática y entre el 2006 al 2022 ha publicado el mayor número de artículos (33; 7,25%). Los estudios abordan temas como la disponibilidad de SIG en bibliotecas, colaboración para la implementación de proyectos SIG, evolución de los servicios SIG en bibliotecas académicas, análisis de usuarios de los servicios SIG de bibliotecas en dispositivos móviles, manejo de colecciones en mapas digitales y estudios de casos.

Otras revistas no especializadas en el área de la Documentación, como las memorias publicadas del evento anual *IGARSS (IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium)* de los años 2002 al 2005 y la conferencia *Geoinformatics: Geospatial Information Technology* de los años 2006 y 2007, publicaron estudios sobre nuevos modelos y tendencias de SIG para aumentar el alcance de aplicación de estas tecnologías en otras áreas académicas. Los artículos recuperados de esas revistas se centran en analizar y desarrollar servicios de información geográficos para los gobiernos, el empleo de Mapas Online en dispositivos móviles usando GPS, servicios de información geográfica en la gestión de los sistemas de información de salud pública y

la toma de decisiones basadas en información geográfica. Aunque estos temas no están en el marco de los servicios bibliotecarios tradicionales, influyen en el fortalecimiento de los servicios de información en línea, abriendo la oportunidad para que las bibliotecas impacten y aborden nuevas demandas de información.

Tabla 2. Top 10 revistas de mayor productividad entre 2002 al 2023.

NOMBRE DE LA REVISTA	NÚMERO	% DE 455
Journal of Map & Geography Libraries	33	7.25%
Journal of Academic Librarianship	13	2.86%
Library Hi Tech	10	2.20%
Library & Information Science Research	9	1.98%
ISPRS International Journal of Geo-Information	8	1.76%
2009 17th International Conference on Geoinformatics, Vols 1 and 2	6	1.32%
2010 18th International Conference on Geoinformatics	6	1.32%
Library Trends	6	1.32%
Geoinformatics 2007: Geospatial Information Technology and Applications, Pts 1 and 2	5	1.10%
Information Technology and Libraries	5	1.10%

(Fuente: Web of Science, elaboración propia)

Producción por países

Se pudo identificar que los autores de 46 países publican sobre el tema de estudio. En la figura 2, se muestran un mapa de la distribución mundial por países según el número de publicaciones en valores absolutos.



Figura 2. Distribución de la producción por país (Fuente: elaboración propia a partir de los datos de WoS, 2023).

Entre los países más prolíficos destaca China, con un total de 188 publicaciones (41.31%), las cuales oscilan entre los años 2003 y 2023, siendo el 2007 el año con más artículos publicados (20). Luego le sigue EEUU con un total de 121 publicaciones (26,59%), siendo el 2006 el año más productivo (10 publicaciones). En la lista le sigue Corea del Sur con 17 (3,7%), Canadá con 15 (3,2%), España con 12 (2,63%), Reino Unido con 11 (2,4%), la India, Italia y Japón con 10 publicaciones respectivamente (2,1%). El resto de los 46 países oscila entre 1 a 8 publicaciones.

En el caso de China, los estudios abordan aspectos técnicos sobre SIG, información y estructura de datos. Considerando las palabras claves correspondientes a esos artículos, se destacan estudios sobre: aplicaciones de mapas embebidas en dispositivos móviles, teledetección, tecnologías inalámbricas, estándares de datos para el uso de SIG, estudios de casos, modelos de referencias de datos, sistemas de almacenamiento de datos, servicios de información geográficos especializados en áreas como la marina, agricultura, pesca y urbanismo.

Los artículos recuperados de Estados Unidos también incluyen temas técnicos. Sin embargo, es el país que más abarca publicaciones donde se incluyen las bibliotecas académicas como un área que puede hacer uso potencial de los SIG. Entre estos artículos se pueden distinguir: la gestión de colecciones con empleo de SIG; servicios de georreferencias para bibliotecas; cartografía para las Ciencias Sociales, utilización de SIG en bibliotecas en el periodo de COVID para el intercambio de información y documentos mientras las bibliotecas estaban cerradas; imágenes geolocalizadas de fototecas y gestión de información geográfica para bibliotecarios. Es importante resaltar la contribución de los autores de este país en revistas como *Journal of Map & Geography Libraries* (vinculada en la actualidad en su dirección a American Geographical Society Library) con un total de 24 publicaciones.

Producción por instituciones

Tras examinar las instituciones, se logró identificar un conjunto de 511 afiliaciones que responden a universidades y centros de investigación. La Figura 3 muestra el Top 30 de instituciones que más han publicado sobre SIG y

bibliotecas universitarias. Han contribuido con al menos 4 artículos, un total de 30 instituciones (5,8%). La mayoría de ellas pertenecen a países con una alta producción en este campo como China y los Estados Unidos. La Universidad de Wuhan en China se destaca como la institución líder, con un total de 36 artículos. Estas contribuciones provienen de diversas facultades, incluyendo: *Wuhan University Faculty Of Information Sciences*, *Wuhan University Faculty Of Sciences*, *Wuhan University School Of Resource And Environmental Sciences*, *Wuhan University School Of Remote Sensing And Information Engineering*, y *Wuhan University State Key Laboratory Of Information Engineering In Surveying Mapping And Remote Sensing*.

En el caso de las universidades de EEUU, la producción de estas instituciones varía entre los 4 a 7 artículos provenientes de departamentos y grupos de investigación de diversas áreas. Sin embargo, se presencia participación de grupos de investigación provenientes del área de la Documentación. Dentro de este panorama, los sistemas universitarios de California y Ohio, junto con la *North Carolina State University* son los que más publican con 7 artículos respectivamente, liderando las publicaciones con 14 artículos que abordan temas donde convergen explícitamente SIG y bibliotecas universitarias.

La Universitat Jaume I de España, Harokopio University Athens de Grecia y Liaoning Technical University de Corea del Sur tienen un número de 4 publicaciones. Estas son las instituciones que más publican, independientemente de China y EE.UU. Es destacable el papel de la Universitat Jaume I, ya que tres de sus cuatro artículos están vinculados a investigadores procedentes de Departamentos de Documentación.

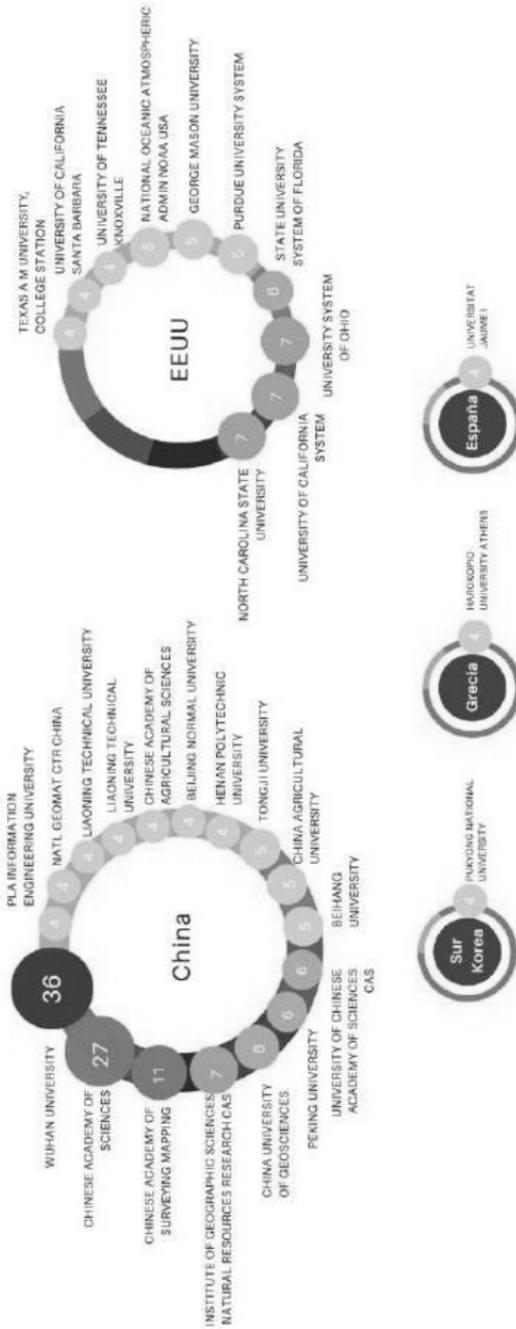


Figura 3. Top 30 de instituciones con mayor número de publicaciones (Fuente: WoS, elaboración propia).

Temas de investigación

El análisis temático refleja los ejes centrales de investigación presentes en las publicaciones y sus interrelaciones. La Figura 4 muestra el mapa de co-ocurrencia. Los nodos representan los términos clave (*keywords*); mientras que los enlaces representan las conexiones establecidas entre los documentos recuperados. Se identifican 6 clústeres de temas, cada uno visualizado con un color único. El clúster verde engloba temas relacionados con geografía, servicios bibliotecarios, mapas y Humanidades Digitales. El clúster claro incluye servicios web, bibliotecas, GIS e información, mientras que la zona roja, ubicada en el centro, se relaciona con datos espaciales e implementación. Los nodos que conforman el clúster amarillo abarcan términos relacionados con datos espaciales e implementación, y la zona morada, aunque más pequeña, se enfoca en la equidad.

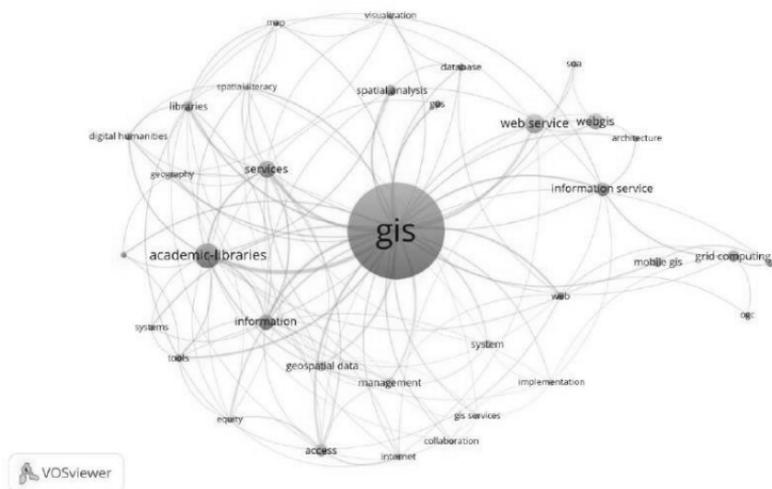


Figura 4. Análisis de co-ocurrencia de palabras clave. (Fuente: WoS, elaboración propia).

Los términos más frecuentes son GIS (180), academic-libraries (30) y web service (22). Los nodos con conexiones más fuertes son GIS - Academics Libraries (24), GIS y web - service (13); GIS y Service (13). El clúster más grande es el de GIS (rojo) con 10 nodos, que abarca temáticas técnicas como GPS, Spatial analysis y web, incluye, además, los nodos relevantes, Academic Libraries e Information. Estos datos revelan una marcada disparidad en la frecuencia entre los términos GIS y Academic Libraries, que a la vez son los nodos que más conexiones presentan en el grafo. Lo que indica la existencia de una concentración temática específica en GIS que aún está en expansión en las investigaciones sobre bibliotecas académicas. Los clústeres con menos relaciones y co-ocurrencia pueden condicionar oportunidades de investigación, no solo con GIS, sino con otros nodos del propio grafo.

DISCUSIÓN

Los resultados evidencian que durante los últimos 20 años ha ocurrido un incremento notable en los estudios relacionados con SIG y bibliotecas académicas. Este aumento es más pronunciado a finales de la primera década del siglo XXI, marcando un periodo de crecimiento sostenido en las investigaciones en este ámbito y unido a la proliferación de los SIG. Sin embargo, a medida que nos acercamos al año 2023, se registra un decrecimiento en la producción de nuevos estudios, lo que podría indicar una estabilización o redirección de los esfuerzos investigadores en esta temática. Respondiendo así a la Rq1, se observa una dinámica irregular en el interés y la atención académica hacia la convergencia entre SIG y bibliotecas universitarias.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Mandel, Bishop, y Orehek (2023), quienes exploraron la

literatura científica sobre SIG y bibliotecas en las bases de datos LISA y LISTA. Los autores examinaron los títulos y resúmenes de los resultados de la búsqueda y copiaron artículos que utilizaban GIS como herramienta para medir y soportar los servicios bibliotecarios, obteniendo 449 artículos. De igual modo, indican un crecimiento de las publicaciones en el 2004 y luego un leve decrecimiento en entre los años 2009 al 2019. En este sentido, se puede afirmar que Estados Unidos y China lideran la producción científica del campo, generando una brecha significativa en comparación con países europeos, latinoamericanos y asiáticos, que presentan un menor número de publicaciones en relación con estos dos principales actores.

La Universidad de Wuhan en China se destaca como la institución líder. Sin embargo, varias de sus publicaciones provienen de departamentos o facultades que no están completamente alineadas con los intereses planteados. Estas se vinculan, a estudios técnicos de sistemas y computación, como se observa en las contribuciones de la *Wuhan University Faculty Of Information Sciences*.

En consecuencia, con la RQ2, se distinguen oportunidades de investigación en los términos con bajas co-ocurrencia. Temas como Mobil GIS-servicios-Bibliotecas académicas no se identifican con relaciones dentro del grafo, lo cual plantea posibilidades de impacto en el desarrollo de servicios de información geográficos para las bibliotecas académicas desde dispositivos móviles. Otros términos como preservación, gestión de colecciones, difusión, usuarios, pedagogía y acceso abierto presentan una co-ocurrencia menor a 5, indicando una conexión limitada con SIG y bibliotecas académicas. A pesar de la importancia de estos términos en el avance de los servicios bibliotecarios, su escasa conexión con SIG indica áreas

específicas que podrían beneficiarse de una investigación más profunda y exploración.

Los estudios de Bishop y Mandel (2010 y 2023) reflejan como categorías nuevas de su estudio a la gestión de instalaciones y la gestión de colecciones. Sin embargo, término “Humanidades Digitales”, no lo mencionan los autores y se ponen de manifiesto en la Figura 4. Se consideran a las Humanidades Digitales como una categoría que sostiene relación directa con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su aplicación en las Ciencias Sociales y la Documentación. Evidentemente, es otra área que condiciona varias líneas de investigación que pueden impulsar el uso de las tecnologías SIG por bibliotecarios.

Las observaciones de Bishop y Mandel en el 2023, en comparación con estudios anteriores de 2010, señalan que la continua proliferación de tecnología y análisis de datos en las bibliotecas y entre los investigadores de bibliotecas, aún no parece traducirse en un crecimiento sustancial en el uso de SIG. Aunque los SIG ofrecen diversas áreas de investigación, los resultados actuales no evidencian un crecimiento significativo. Se requiere un estudio profundo para entender por qué los SIG no se utilizan más en la investigación de bibliotecas, explorando factores como la formación, la efectiva utilización de software de código abierto y la alfabetización de los usuarios sobre la utilización de SIG.

La idea anterior prevalece al analizar los informes de instituciones profesionales, como el caso de ACRL y su anual *Top trends in Academic Libraries* en su edición 2021. En esta publicación, se dedica un apartado para destacar novedades relacionadas con los espacios de utilización de las bibliotecas en la pandemia del COVID-19, donde no se mencionan de manera expresa los SIG como herramientas clave para el desarrollo de los servicios o como un nuevo

espacio de interacción con los usuarios. Sin embargo, el análisis de los documentos recuperados muestra dos publicaciones con objeto de estudio del uso de SIG en el contexto del COVID-19, publicadas en *Journal of Map & Geography Libraries* y *Portal-Libraries and the Academy*. Este hecho se considera un desequilibrio entre el interés manifestado en las publicaciones y el conocimiento real en el ámbito profesional sobre la aplicación de estas herramientas, lo cual incide directamente en la formación y capacitación del personal bibliotecario.

Es necesario destacar la importancia de WOS como una herramienta clave en la presente investigación, aunque con la limitación inherente de su alcance. En efecto, existen otras bases de datos bibliográficas, lo que plantea una oportunidad para futuros estudios. Un análisis similar en LISA, LISTA o Scopus, amplía los resultados de investigación y puede brindar cambios en la perspectiva, ofreciendo un terreno para explorar y enriquecer el entendimiento.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio revelan que, a pesar del aumento significativo en la investigación sobre SIG en el ámbito de las bibliotecas académicas, el número de artículos en la última década sugiere que el tema aún está emergiendo y no ha alcanzado plenamente el estatus de un área consolidada.

Los países de China y Estados Unidos lideran la producción científica en SIG - bibliotecas académicas, emergiendo como pioneros en el campo. Esta posición propone que las metodologías, técnicas y estudios de casos predominantes, están significativamente influenciados por las culturas e intereses presentes en las universidades más prolíferas en la producción científica. La dirección de las investigaciones

en SIG y bibliotecas académicas parece estar moldeada por las contribuciones destacadas de estas naciones, estableciendo fuentes de inspiración y un referente para el resto del mundo académico.

El análisis de los temas abordados en las publicaciones señala una concentración de investigaciones prácticas y estudios de casos, más que de investigaciones teóricas. La educación, el desarrollo de habilidades y la formación sobre GIS a los bibliotecarios son temas poco frecuentes, sin embargo, son necesarios para que pueda impulsarse una mayor producción científica: teórico y práctica. Esta realidad presenta oportunidades de investigación e innovación en las funciones de las bibliotecas académicas y puede favorecer la idea futura de consolidar el área.

Cabe señalar algunas limitaciones de este estudio. Primero, se identificaron los artículos relacionados explícitamente con cada uno de los temas, es decir, el 'núcleo' que incluyen tanto en el título, resumen como palabras clave en los términos de búsqueda. En este sentido, puede haberse omitido artículos relacionados con el tema que no incluyan explícitamente los términos de búsqueda. En investigaciones futuras, se incluirán otras técnicas de búsqueda (métodos de expansión a través de citas directas), además de la definición de un marco teórico con un análisis basado en contenido de los artículos. Los estudios futuros sobre el tema podrían complementarse con métodos de investigación cualitativa para descubrir motivaciones para la implementación de SIG en contextos bibliotecarios, así como sus usos potenciales.

REFERENCIAS

ACRL Research Planning and Review Committee. (2022). Top trends in academic libraries. *College & Research Libraries News*, 83(6).

<https://crln.acrl.org/index.php/crlnews/article/view/25483/33379>

- Aguilar Moreno, E., & Granell Canut, C. (2015). Gestión de datos geográficos en bibliotecas universitarias españolas: Estado de la cuestión. *Revista Española de Documentación Científica*, 38(2), 1-13. <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/888>
- Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. *Universidad de Barcelona*. Recuperado de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>
- Bishop, B.W. and Mandel, L.H. (2010), "Utilizing geographic information systems (GIS) in library research", *Library Hi Tech*, 28(4), 536-547.
- Branch, B. D. (2014). Libraries and Spatial Literacy: Toward Next-Generation Education. *College & Undergraduate Libraries*, 21, 109-114. DOI: 10.1080/10691316.2014.877745
- Carmona, A., & Monsalve, J. (2004). Sistemas de información geográficos. En *Congreso de Ingeniería de Sistemas en la Universidad San Buenaventura de Medellín, Colombia*. <https://www.monografias.com/trabajos/gis/gis.shtml>
- Carolyn S. Fish & Nathan B. Piekielek (2016) Targeting Disciplines for GIS Outreach Using Bibliometric Analysis. *Journal of Map & Geography Libraries*, 12(3), 258-280, DOI: 10.1080/15420353.2016.1221870
- Fish, C. S., & Piekielek, N. B. (2016). Targeting Disciplines for GIS Outreach Using Bibliometric Analysis. *Journal of Map & Geography Libraries*, 12(3), 258-280. DOI: 10.1080/15420353.2016.1221870.
- Galeano Castillo, E. A. (2017). Sistema de Información Geográfica (SIG) del patrimonio Cultural, Arquitectónico y Ecológico del Municipio de Zipaquirá como Potencial Turístico. [Tesis de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas] <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6640/Galeano-CastilloEddyAlejandro2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Galina Russell, I. (2011). ¿Qué son las humanidades digitales? *Revista Digital Universitaria*, 12(7)
- Granell, C., & Aguilar Moreno, E. (2013). Se busca geobibliotecario: los datos geográficos entran en la biblioteca. *El Profesional de la Información*, 22(6), 569-575. <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/166512>

- Mandel, L.H., Bishop, B.W. and Orehek, A.M. (2023). A new decade of uses for geographic information systems (GIS) as a tool to research, measure and analyze library services. *Library Hi Tech*, 41(4), 1022-1038. <https://doi.org/10.1108/LHT-03-2020-0052>
- Martínez, R., Martínez, A., & Rodríguez, M. (2019). Sistematización teórica sobre la Identificación Temática desde los Estudios Métricos de la Información. *Revista Publicando*, 6(20), 12-23.
- Vardakosta, I. y Kapidakis, S. (2012). Geospatial data in library collections. En *Proceedings of the 5th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 1-5.
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management & organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2018). VOSviewer Manual (Manual for VOSviewer version 1.6.9). Retrieved from https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.9.pdf