

- ▲ **Palabras clave/** Bibliometría, ciencia, arquitectura, productividad, *big-data*.
- ▲ **Keywords/** Bibliometrics, science, architecture, productivity, *big-data*.
- ▲ **Recepción/** 16 de enero 2024
- ▲ **Aceptación/** 15 de octubre 2024

Nuevas fronteras de la investigación arquitectónica: una revisión sistemática¹

New Frontiers in Architectural Research: A Systematic Review

José Francisco Vergara-Perucich
Arquitecto, Universidad Central, Santiago, Chile.
Doctor en Planificación del Desarrollo, University College London, Londres, Reino Unido.
Académico, Escuela de Arquitectura, Universidad de Las Américas, Santiago, Chile.
jvergara@udla.cl

RESUMEN/ El avance en el conocimiento arquitectónico se registra en un gran número de publicaciones las que son de gran valor para saber qué tópicos dirigen las nuevas preocupaciones disciplinares. En este artículo se utilizan técnicas avanzadas de bibliometría y *big-data* para sistematizar la productividad disciplinar publicada en revistas de arquitectura indexadas en Web of Science entre 2012 y 2022. El estudio ha permitido identificar clústeres temáticos entre las cerca de 7.000 publicaciones analizadas, reconociendo líneas dominantes de investigación. Entre los hallazgos se puede sugerir que, aunque buena parte de las publicaciones revisadas tienen enfoques conservadores, en los últimos años se han profundizado y mantenido enfoques que podrían ofrecer resultados más novedosos que los vistos entre 2012 y 2018, con mayor énfasis en el método científico. El objetivo es generar hallazgos y reflexiones repetibles y verificables y, a la vez, reducir la subjetividad y la especulación, apuntando a reflexiones éticas basadas en evidencia. Así se identifican dos enfoques epistemológicos disciplinares que son tendencia: por un lado el incremento de la complejidad metodológica de la investigación y por otro, un aumento en las reflexiones sobre el ethos de la práctica arquitectónica. Este estudio aporta una visión sistemática y verificable de estas tendencias en la investigación arquitectónica. **ABSTRACT/** Advances in architectural knowledge are discussed in a large number of publications, which are of great value for understanding which topics are directing new disciplinary concerns. This article uses advanced bibliometric and big-data techniques to systematize the disciplinary productivity published in architecture journals indexed in Web of Science between 2012 and 2022. The study has identified thematic clusters among the approximately 7,000 publications analyzed, recognizing prevalent lines of research. Among the findings, it can be suggested that although a good portion of the reviewed publications have conservative approaches, in recent years approaches have been deepened and maintained that could offer more innovative results than those seen between 2012 and 2018, with greater emphasis on the scientific method, seeking to generate replicable and verifiable findings and reflections, while reducing subjectivity and speculation, aiming at evidence-based ethical reflections. Thus, two trending disciplinary epistemological approaches were identified: on the one hand, an increased research methodological complexity and on the other, more reflections on the ethos of the architectural practice. This study provides a systematic and verifiable view of these trends in architectural research.

INTRODUCCIÓN

La velocidad de producción de publicaciones están aumentando rápidamente a nivel mundial. Si bien esto es una virtud, genera a la vez grandes volúmenes de nuevo conocimiento que forman un compuesto complejo y fragmentado con tendencias

difíciles de seguir y ordenar, socavando así la acumulación de conocimiento (Aria y Cuccurullo, 2017). En este contexto, las técnicas bibliométricas proporcionan formas de sistematizar el conocimiento de manera transparente y reproducible basándose en estadísticas sobre la actividad científica,

generando resultados fiables (Diodato, 1994). Para Ana Andrés, hay tres subáreas principales de aplicación de la bibliometría: (i) investigación metodológica sobre las formas en que diferentes investigadores aplican técnicas bibliométricas; (ii) investigación sobre disciplinas científicas para entender

¹ Agradecimiento al financiamiento entregado por ANID en mi calidad de Co-Investigador del proyecto FONDECYT Regular 1241297 titulado "Geografía de la crisis de la vivienda: subsidiarización, informalización y contestación en ciudades del norte, centro y sur del país (Arica, La Serena-Coquimbo, Valparaíso y Concepción)" 2024-2027; y al proyecto interno de investigación UDLA PIR202427 titulado: "La política habitacional subsidiaria y la persistente crisis de la vivienda en Chile: Un análisis socio-espacial y búsqueda de soluciones".

las métricas detrás de cada campo de estudio donde se aplican bibliometrías; y (iii) aplicación a políticas científicas que buscan revisar métricas para determinar cómo asignar recursos o tomar decisiones sobre aspectos científicos específicos o políticas públicas (Andres, 2009). En el campo de la investigación arquitectónica, recientemente se han divulgado muy pocas publicaciones bibliométricas.

La bibliometría permite interrelacionar técnicas cuantitativas con análisis de contenido a través de técnicas cualitativas como el análisis temático o incluso el trabajo con fuentes para desarrollar teoría fundamentada con datos obtenidos del análisis bibliométrico. Zhang *et al.* desarrollan un interesante ejercicio de combinar análisis bibliométricos con fuentes que trabajan exclusivamente en base a teoría fundamentada, logrando combinar hallazgos que surgen del trabajo de campo basado en técnicas cualitativas como entrevistas y etnografías, para sintetizar los principales hallazgos de técnicas bibliométricas y construir categorías sobre eficiencia ambiental en áreas urbanas (Zhang *et al.*, 2021). En los estudios bibliométricos, los resultados tienden a representarse en busca de tendencias en las relaciones entre conceptos, en lo que se conoce como análisis de coocurrencia. Estos análisis se desarrollan por ahora principalmente con software de análisis bibliométrico para crear clústeres de asociación e identificar subgrupos y enlaces entre ellos, lo que facilita una revisión crítica de los resultados para generar nuevas preguntas y conclusiones valiosas para el desarrollo de nuevos hallazgos (Wang y Yang, 2019). Entre los softwares más utilizados para análisis bibliométricos se encuentran VOSviewer (Liao *et al.*, 2019), NVivo (Skop *et al.*, 2019) y R (Aria y Cuccurullo, 2017), entre otros. Estos programas de software aceleran el análisis y permiten sistematizar rutinas para obtener resultados comparables entre diferentes muestras.

En relación con los resultados recientes del análisis bibliométrico para el campo disciplinario de la arquitectura, en 2017 Mora

et al. publican una revisión bibliométrica de Smart-Cities, dos décadas después de que se acuñara el concepto, indicando que la investigación en este campo se ha centrado en la tecnología y dejado de lado los aspectos sociales de dicho conocimiento (Mora *et al.*, 2017). En 2019, Mahdaveinejad y Hossein publican el resultado de un análisis bibliométrico de los contenidos de las citas del jurado del premio Pritzker entre 1977 y 2017, indicando que antes de 2009 el jurado tendía a recompensar el talento, pero luego comenzó a reconocer la capacidad de colaboración de los laureados (2019). Uno de los temas que más atención atrae en el campo disciplinario de la arquitectura son los giros sostenibles de la disciplina, como han señalado varias publicaciones, centrándose sus análisis bibliométricos en cómo la arquitectura se adapta a las urgencias impuestas por el cambio climático (Dabaieh *et al.*, 2022; Zhang y Wang, 2021; Zhao *et al.*, 2019). También se han publicado artículos sobre estudios urbanos desde el enfoque disciplinario de la arquitectura, como la evolución de la ciudad desarrollada para infraestructuras de transporte (Niu *et al.*, 2021), aglomeraciones mega-urbanas (Fu y Zhang, 2020) y como marco específico y útil para estudiar las realidades particulares de cada nación (Rodríguez *et al.*, 2020). En 2019, Ramos-Sanz publicó un artículo que recopiló la producción de cinco revistas de alto impacto durante 19 años consecutivos para identificar los temas más relevantes (2019). El presente artículo avanza desde la exploración desarrollada por dicho autor, pero incorpora en la matriz de análisis todos los artículos indexados en la base de datos Web of Science en el Arts & Humanities Citation Index que forman parte de la categoría de arquitectura, para proporcionar un estudio bibliométrico ampliado sobre la producción científica de este campo disciplinario.

El objetivo de este artículo es contribuir a una revisión del estado del arte de la investigación arquitectónica a nivel mundial, identificando temas emergentes, consolidados y de nicho, así como revisar la productividad, autores

influyentes y redes colaborativas globales. La revisión comienza buscando responder a la pregunta de si existe o no un giro científico en la producción de artículos indexados en arquitectura, apuntando así a iniciar un debate más amplio sobre métodos de enseñanza y diseño guiados por el marco general del método científico aplicado al proyecto arquitectónico y a la propia investigación disciplinaria. Como parte de esta revisión, también es posible identificar el progreso de ciertos temas a lo largo del tiempo y las tendencias de producción que marcan las publicaciones científicas. Para lograr este objetivo, se aplica un análisis bibliométrico basado en fuentes obtenidas de la base de datos Web of Science, específicamente el Arts & Humanities Citation Index, entre 2012 y 2022. Así, el artículo nos permite delinear un panorama general de la investigación en arquitectura que puede ser de gran utilidad para guiar nuevas indagaciones, al tiempo que identifica las principales lagunas en el conocimiento disciplinario y sitúa líneas de pensamiento en corrientes de investigación específicas.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de naturaleza inductiva con un enfoque exploratorio que aplica técnicas mixtas cualitativas y cuantitativas. Los productos a desarrollar son principalmente teóricos con valor epistemológico, basados en la consulta de fuentes secundarias y el desarrollo de análisis con técnicas avanzadas de procesamiento de texto por algoritmos y estudio cuantitativo en bases de datos agregadas. Los datos se obtuvieron de los índices de publicación de Web of Science. La búsqueda permitió recolectar información sobre títulos, autores, palabras clave, instituciones patrocinadoras, áreas temáticas, referencias, resúmenes y citas. Las técnicas bibliométricas se aplicaron principalmente en el software Rstudio, con el paquete bibliometrix basado en el comando 'biblioshiny' (Aria y Cuccurullo, 2017). Para analizar las fuentes, se realizaron estudios de frecuencia para conceptos y autores,

matrices de coocurrencia, análisis de clúster y asociación intelectual entre autores.

Se hizo una búsqueda específica en la sección avanzada de la base de datos Web of Science para recopilar todas las publicaciones registradas en el índice de Citación de Artes y Humanidades en la categoría de arquitectura. Esto permitió excluir campos disciplinarios que usan el concepto de arquitectura para otras descripciones, como la arquitectura de software o molecular, entre otros. Además, se utilizaron solo artículos publicados para trabajar principalmente con contribuciones al conocimiento disciplinario como resultados de investigación, excluyendo revisiones y comentarios. Los criterios de búsqueda aplicados fueron los siguientes:

WC=ARCHITECTURE and Articles (Document Types) and Architecture (Web of Science Categories) and Anonymous (Exclude - Authors) and 2022 or 2021 or 2020 or 2019 or 2018 or 2017 or 2016 or 2015 or 2014 or 2013 or 2012 (Publication Years) and Arts & Humanities Citation Index (A&H) (Web of Science Index)

El resultado fue de 76.045 documentos para todos los períodos. Para este caso, solo trabajaremos con 10 años, de 2022 a 2012, asegurándonos de que los documentos traten efectivamente sobre arquitectura, estudios urbanos o construcción. El filtro arroja 18.620 registros. De la muestra de datos analizada, se registró un aumento positivo de 8,1% entre 2012 y 2021, pasando de 1.540 artículos por año a 1.665. En otras palabras, en el campo disciplinario de la arquitectura hay un ligero aumento en la productividad, con una tasa de crecimiento de 7.5%. Esta investigación busca en parte revelar si este aumento también está acompañado de nuevos temas. A partir de los datos recopilados, se realiza un flujo de trabajo basado en un procedimiento de *big-data* conocido como ETL (siglas en inglés de *Extraction, Transformation, Loading*) que consiste en extraer los datos desde las fuentes –en este caso Web of Science–, limpiar y homogeneizar la muestra de datos para que todos los registros sean comparables

y cargar el resultado al software de análisis específico que se usará.

Al hacer una indagación exhaustiva se descubre que gran parte de los artículos indexados no cuentan con palabras clave ni con nombres de autores. Este problema obedece principalmente a errores de indexación por parte de las revistas, las que no entregan información completa. En parte, esto en sí es un hallazgo, dado que cerca de la mitad de los artículos indexados no cuenta con el protocolo y la etiqueta base de revistas con rigor científico, lo que dificulta su comparación. En ese momento fue necesario tomar una decisión: analizar la muestra completa –incluyendo los documentos con indexaciones incompletas para ver las omisiones como parte del problema– o trabajar únicamente con los documentos válidamente indexados. Debido a que el objetivo de esta revisión sistemática es identificar tendencias se optó por lo segundo, buscando comprender mejor las temáticas que permiten revisarse en artículos debidamente indexados por sobre la muestra total. De la muestra inicial, solo queda el 38% de los artículos indexados como apropiados para este estudio, es decir, 6.939 artículos, cifra que sigue siendo un volumen considerable de literatura revisada por pares. La tabla 1 indica cómo queda la muestra usada para este análisis.

Al subir los documentos se aplican diferentes cálculos estadísticos basados en algunos de los aspectos indicados a continuación:

(1) Análisis temático: se realiza un mapa de redes de palabras que configuran clústeres de asociación conceptual, lo que permite la configuración de categorías de temas emergentes, básicos, de nicho y motores, basado en el trabajo de Aria y Cuccurullo (2017), inspirado en el trabajo de Cobo *et al.* (2011) sobre la identificación de campos de investigación en la literatura. Para la construcción del mapa temático, se aplica una frecuencia mínima para generar un clúster de cuatro repeticiones cada 1.000 documentos. En esta clasificación, trabajamos con las palabras clave definidas por los autores, junto con los bígrafos que más se repiten en los títulos de los artículos analizados.

(2) Análisis de clúster: este análisis busca identificar la fuerza del emparejamiento entre dos grupos de variables basado en el uso de los mismos grupos de referencias bibliográficas para el desarrollo de los artículos analizados, articulando la centralidad del clúster por el índice *Callon* en el eje X y el *Mean Normalized Local Citation Score* para el eje Y.

(3) Análisis temporal: se basa en revisar los temas principales de los artículos revisados en los 10 años de estudio, de 2012 a 2022, considerando las palabras clave de sus autores como indicadores de posibles líneas de investigación, organizando los resultados en un gráfico temporal analítico.

(4) Análisis de red: identifica las asociaciones entre diferentes variables en la muestra para determinar el grado de cercanía o

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
Tiempo considerado	2012:2022
Cantidad de revistas registradas trazables	38
Documentos indexados	6.939
Citaciones promedio por documento	3,12
Cantidad de referencias bibliográficas usadas en todos los documentos	184.744
Cantidad de autores	11.673

Tabla 1. Información principal sobre datos extraídos de Web of Science luego de limpieza tras segunda iteración de proceso ETL. (Fuente: elaboración propia con datos de Web of Science, 2023).

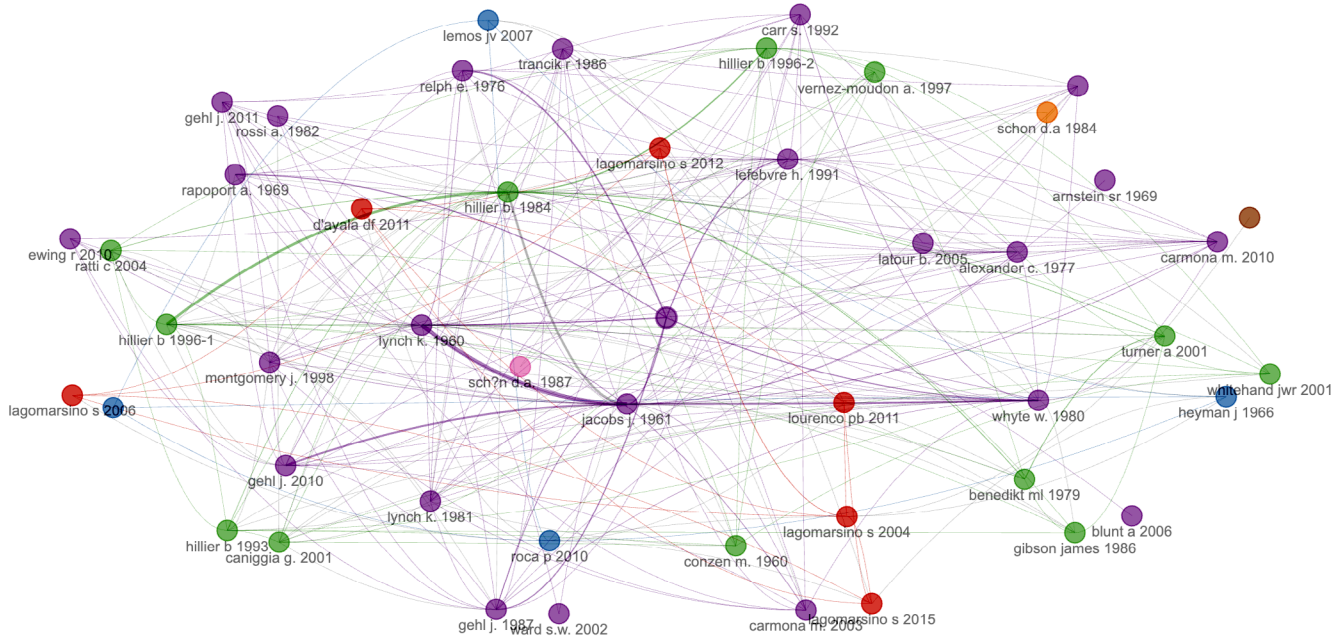


Figura 1. Mapa de co-citaciones en clústeres por colores según enfoques temáticos (fuente: elaboración propia, 2024).

asociatividad entre ellas, representando los resultados en un mapa de red de relaciones. Para este artículo se aplica un análisis de red para los autores.

A partir de los resultados, se generan visualizaciones que facilitan la comprensión e interpretación de las pruebas aplicadas a la base de datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer orden, revisamos los resultados con una mirada descriptiva de la aplicación metodológica. La identificación de citas es una herramienta útil para visualizar la relación entre diferentes trabajos y autores en un campo de investigación, reconociendo así grupos productivamente unidos por fuentes similares, lo que permite identificar líneas dominantes de investigación arquitectónica. La figura 1 del estudio muestra

un mapa de co-citaciones de esta investigación que representa cómo los artículos y los autores están interconectados a través de las citas en el campo de la arquitectura. Los nodos representan autores y las líneas entre ellos indican que han sido citados juntos en otros trabajos. Los clústeres de colores reflejan diferentes enfoques temáticos dentro del campo.

Se observan cinco grupos de clústeres: verde sobre análisis urbanístico con herramientas cuantificables, liderado por las contribuciones de Bill Hillier; rojo para publicaciones en el ámbito de reconstrucción y valorización del patrimonio arquitectónico liderado por el ingeniero Sergio Lagomarsino; azul para estudios sobre albañilería liderados por el catalán Pere Roca (2010); y púrpura para autores en estudios críticos del urbanismo como Jane Jacobs (1961), Henri Lefebvre

(1991), Christopher Alexander (1977) y Kevin Lynch (1960). En naranja aparece el estudio de Donald Schön, cuyo aporte principal es el funcionamiento de las oficinas de arquitectura. Una referencia a cada contribución más influyente se puede ver en la tabla 2.

En la tabla 3 se muestra una lista de los artículos más citados dentro de la muestra estudiada; es decir, artículos sobre arquitectura citados en esta muestra de arquitectura, a diferencia del caso de la figura 1, donde los trabajos podrían provenir de otras disciplinas como la ingeniería, el urbanismo o la sociología. El artículo más citado es de Forsyth, del año 2015, publicado en *Urban Design International*, con 146 citas, cuya temática es la caminabilidad en la ciudad. Le sigue el trabajo de Andre Sorensen, también del año 2015, en *Planning Perspectives*, con 116 citas, cuyo tema es el valor de la teoría de la dependencia para

REFERENCIAS	CITACIONES
Jacobs J., 1961, The Death and Life of Great America Cities	157
Lynch K., 1960, Image City, VII	136
Hillier B., 1984, The Social Logic of Space	115
Lefebvre H., 1991, The Production of Space	75
Alexander C., 1977, A Pattern Language	62
Whyte W. H., 1980, The Social Life of Small Urban Spaces	52
Roca P, 2010, Structural Analysis of Masonry Historical Constructions	44
Gehl J., 2010, Cities for People	43
Hillier B, 1996, Space Is the Machine	40
Rapoport A., 1969, House, Form and Culture	39

Tabla 2. Referencias externas más frecuentes que encabezan los clústeres temáticos de la figura 1. (Fuente: elaboración propia con datos de Web of Science, 2023).

ARTICULO	OBJETO DIGITAL IDENTIFICADOR	CITAS
Forsyth A, 2015, Urban Des Int	10.1057/udi.2015.22	146
Sorensen A, 2015, Plan Perspect	10.1080/02665433.2013.874299	116
Zhao Xb, 2019, Archit Sci Rev	10.1080/00038628.2018.1485548	97
Cruz H, 2015, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2013.774070	96
Karimi K, 2012, Urban Des Int	10.1057/udi.2012.19	84
Indirli M, 2013, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2011.654050	78
Gou Zh, 2013, J Green Build	10.3992/jgb.8.2.162	77
Gentile C, 2015, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2014.951792	75
Milani G, 2012, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2011.588987	75
Magenes G, 2014, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2013.826299	71
Forlano L, 2016, Des Issues	10.1162/DESI_a_00398	70
Marshall S, 2012, Urban Des Int	10.1057/udi.2012.22	63
Madureira H, 2014, Urban Des Int	10.1057/udi.2013.11	58
Ye Y, 2014, Urban Morphol	NA	55
Gorman-Murray A, 2014, Home Cult	10.2752/175174214X13891916944751	55
Soltani A, 2017, Front Archit Res	10.1016/j.foar.2017.08.001	54
Panto B, 2017, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2017.1325539	54
Rijal Hb, 2013, Archit Sci Rev	10.1080/00038628.2012.744295	54
Gil J, 2012, Urban Morphol	NA	53
Lezzerini M, 2016, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2014.924605	50
De Matteis G, 2016, Int J Archit Herit	10.1080/15583058.2015.1113340	49
Kropf K, 2014, Urban Morphol	NA	49
Whitehand Jwr, 2012, Urban Morphol	NA	49
Ghaffarianhoseini A, 2016, Archit Sci Rev	10.1080/00038628.2015.1079164	48
Menges A, 2012, ARCHIT DESIGN-A	10.1002/ad.1379	48

Tabla 3. Artículos dentro de la muestra más citados. (Fuente: elaboración propia con datos de Web of Science, 2023).

repensar la planificación territorial. El tercer artículo más citado es de Zhao *et al.*, del año 2019, en *Architectural Science Review*, con 97 citas, cuyo tema principal es el estudio sistemático de literatura sobre producción de edificios verdes. Los artículos listados son fundamentales para los investigadores en la disciplina y se indica áreas clave de interés y estudio.

En la tabla 4 se clasifican las revistas según su contribución al listado de artículos incluidos en la muestra. El *Journal of Asian Architecture and Building Engineering* lidera el listado con 877 artículos, seguido por *International Journal of Architectural Heritage* con 841. *Open House International* y *Journal of Green Building* aportan significativamente con 479 y 394 artículos, respectivamente. Otras revistas notables incluyen *Nexus Network Journal* y *Planning Perspectives* cada una con 356 contribuciones, *Architectural Science Review* con 348, y *Architectural Design* con 344. *ArchNet-IJAR International Journal of Architectural Research* y *Frontiers of Architectural Research* también están presentes con 262 y 251 artículos, respectivamente. Estas revistas representan los principales canales de divulgación y discusión en el campo de la arquitectura y la ingeniería de construcción a nivel mundial entre 2012 y 2022.

En la tabla 5 se clasifican los países según su aporte a la temática en cuestión, con base en la cantidad de artículos contribuidos. Estados Unidos encabeza la lista con 1504 artículos, seguido por China con 1317 y el Reino Unido con 1065. Italia y España también hacen contribuciones significativas con 882 y 845 artículos, respectivamente. Corea del Sur, Turquía y Australia están en la lista con 795, 708 y 506 artículos, mientras que Chile y Japón cierran el grupo con 505 y 391 artículos, respectivamente. Estas cifras reflejan el liderazgo e influencia de estas naciones en la investigación y publicaciones relacionadas con la temática estudiada.

La figura 2 muestra una nube de palabras que destaca los términos más utilizados en la muestra de publicaciones según el tamaño

FUENTES	ARTÍCULOS
Journal of Asian Architecture and Building Engineering	877
International Journal of Architectural Heritage	841
Open House International	479
Journal of Green Building	394
Nexus Network Journal	356
Planning Perspectives	356
Architectural Science Review	348
Architectural Design	344
Archnet-Ijar International Journal of Architectural Research	262
Frontiers of Architectural Research	251

Tabla 4. Revistas con mayor cantidad de contribuciones a este listado. (Fuente: elaboración propia con datos de Web of Science, 2023).

Nación	Artículos
Estados Unidos	1504
China	1317
Reino Unido	1065
Italia	882
España	845
Corea del Sur	795
Turquía	708
Australia	506
Chile	505
Japón	391

Tabla 5. Países con mayores contribuciones a esta temática. (Fuente: elaboración propia con datos de Web of Science, 2023).



Figura 2. Nube de palabras clave de los autores más usadas en la muestra (fuente: elaboración propia, 2024).

del texto. Las palabras con mayor tamaño, como *sustainability*, *urban design*, y *public space*, indican los temas más frecuentes y relevantes en los documentos. Otros términos como *energy efficiency*, *conservation*, y *cultural heritage* sugieren un enfoque en la sostenibilidad y la preservación dentro del ámbito de la arquitectura y el urbanismo. La presencia de palabras como *geometry* y *masonry* refleja un interés en las técnicas y elementos constructivos. Esta visualización ayuda a comprender rápidamente los focos de interés y las áreas de estudio predominantes entre los autores de la muestra. En este período estudiado, los conceptos más relevantes son la sustentabilidad, la eficiencia energética y el confort térmico, lo que podría ser síntoma de un avance hacia integrar aportes disciplinares a los problemas asociados al cambio climático. También, se observa mayor preocupación por los espacios sociales, al contemplar el diseño urbano, el espacio público, la planificación y la vivienda como temas dominantes de segundo orden. Ya en tercer orden aparecen temáticas de patrimonio y netamente constructivas, dejando más atrás estudios más históricos con énfasis en estudios sobre la arquitectura moderna. Esto se verá ratificado en la figura 3. En el eje X de la figura 3 se mide la relevancia de un tema, mientras que en el eje Y, el nivel de desarrollo del tema. Los temas emergentes, como la geometría, la eficiencia energética y la resistencia sísmica, se encuentran en el cuadrante inferior izquierdo. Estos temas presentan poco desarrollo, pero con aumentos incrementales recientes que podrían desembocar en tendencias en los próximos años. Los temas de nicho son temas desarrollados pero con grupos de autores pequeños que avanzan en esas temáticas, donde destacan el diseño paramétrico y los estudios patrimoniales. Los temas básicos son temas que aparecen en muchas publicaciones, pero sin tanto desarrollo; es decir, constituyen líneas base para enfoques más específicos, donde se mencionan la conservación patrimonial y algunos casos como China, Londres y

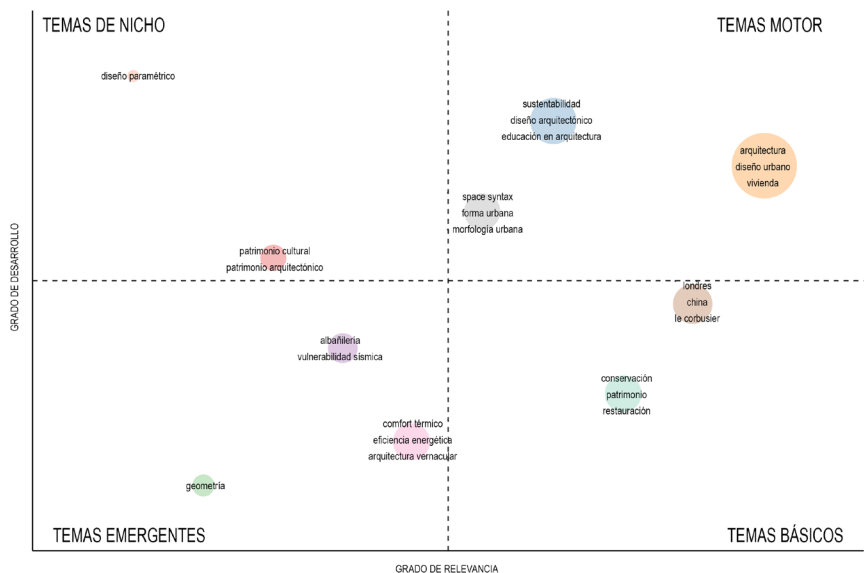


Figura 3. Mapa temático de asociación entre palabras clave de los autores más usados (fuente: elaboración propia, 2024).

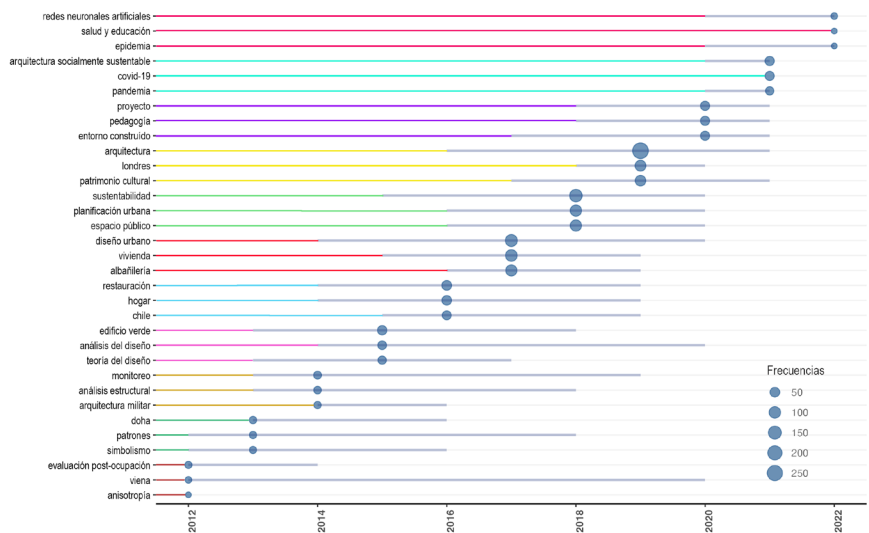


Figura 4. Evolución temática de materias más tratadas en los artículos según las palabras clave de sus autores (fuente: elaboración propia, 2024).

la figura de Le Corbusier. Finalmente, los temas motores son los que más impulsan el desarrollo de nuevos artículos, donde

aparecen temas como sustentabilidad, diseño urbano, vivienda, educación arquitectónica y *space syntax*.

En la figura 4 se representa la evolución temática en la literatura académica, basada en la frecuencia de palabras clave utilizadas por los autores a lo largo del tiempo. Cada línea horizontal corresponde a un tema, mientras que la extensión horizontal refleja la distribución temporal de ese tema en la literatura. Los puntos representan la frecuencia de aparición de un tema en un año dado y el tamaño del punto indica la cantidad de veces que se menciona el tema. Los temas que cruzan varios años muestran su persistencia en la investigación, mientras que aquellos con puntos grandes en períodos específicos pueden indicar picos de interés o relevancia debido a eventos contemporáneos o avances tecnológicos. Este tipo de análisis ayuda a identificar tendencias de investigación, la aparición de nuevos temas y la posible obsolescencia de otros. Temas como la sostenibilidad, el espacio público y el patrimonio cultural demuestran una relevancia sostenida, subrayando su importancia en la investigación arquitectónica a lo largo del tiempo. La aparición prominente de términos como COVID-19 refleja el impacto de eventos globales en la arquitectura, marcando picos de interés que coinciden con desarrollos contemporáneos. Además, la inclusión de temas como las redes neuronales artificiales indica una creciente intersección con métodos avanzados de análisis socioespacial, dando cuenta de cierto giro hacia metodologías que complejizan la modelación de espacios arquitectónicos. La presencia de términos relacionados con el análisis estructural y de diseño se expande con el tiempo, lo que puede ser reflejo de los avances tecnológicos que facilitan nuevas metodologías de investigación. Se observa, entonces, un progresivo aumento de métodos verificables integrados a la problematización de la investigación arquitectónica; es decir, artículos que toman prestadas herramientas estadísticas para crear diagnósticos e ideas repetibles.

Por otro lado, la emergencia de temas como la pedagogía y la evaluación posocupación apunta hacia una reflexión sobre la ética



Figura 5. Par de nubes de palabras por trigramas de los resúmenes. A la izquierda nube de palabras de trigramas de resúmenes entre 2012 y 2016. A la derecha nube de palabras de trigramas de resúmenes entre 2017 y 2022 (fuente: elaboración propia, 2024).

arquitectónica. Tanto el aumento del uso de técnicas estadísticas como las reflexiones éticas sugieren un campo en constante diálogo con su contexto social, económico y ambiental, y destacan la importancia de la adaptabilidad y

la innovación en la investigación arquitectónica. Las tendencias indican no solo las prioridades actuales sino también potenciales direcciones futuras para la investigación, la práctica y la educación en arquitectura.

Las nubes de palabras representadas en la figura 5 muestran una evolución en los temas de investigación arquitectónica en dos cortes, 2012 y 2016, luego 2017 y 2022 en trigramas obtenidos de los resúmenes de las publicaciones analizadas. Los trigramas son conjuntos de tres palabras que, al usarse juntos en los resúmenes, sugieren temas específicos y la contextualización de las preocupaciones dentro de la literatura arquitectónica. En el período 2012-2016, se enfatizan términos como “calidad-del-aire-interior”, “modelo-de-elemento-finito”, y “bim-modelado-de-información”, reflejando un interés en la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el diseño. Entre 2017 y 2022 se mantienen algunos temas, pero aparecen otros como “análisis-de-elementos-finitos” y “alza-de-nivel-del-mar”, indicando una preocupación creciente por el cambio climático y la adaptación urbana.

En la figura 6 se muestran redes temáticas que interconectan palabras clave asignadas por los editores a la muestra analizada. Las

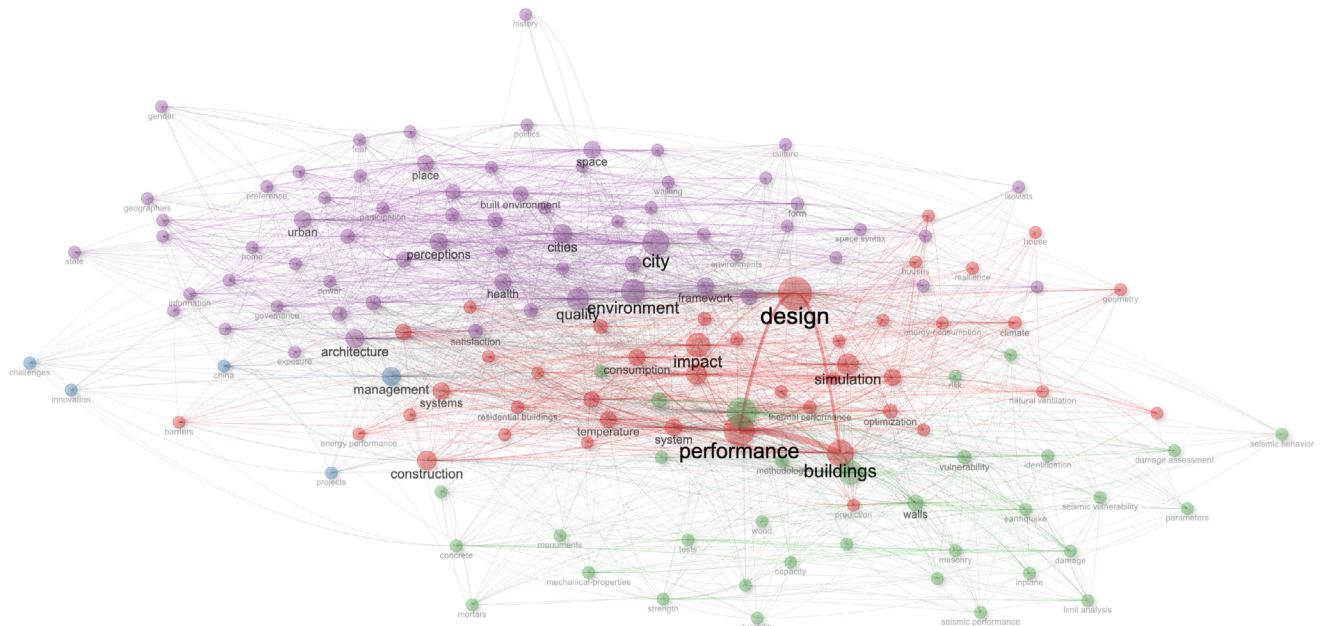


Figura 6. Redes temáticas entre palabras clave asignadas por los editores de cada revista a las publicaciones analizadas (fuente: elaboración propia, 2024).

palabras clave asignadas por los editores son términos seleccionados por los editores de revistas científicas que complementan las palabras clave de los autores, ampliando el contexto temático y facilitando la indexación y recuperación de artículos relacionados. Estas palabras clave suelen derivarse de títulos y referencias citadas en el artículo y ayudan a identificar conexiones interdisciplinarias y tendencias dentro de un campo de estudio. Central en la red aparecen los términos “performance”, “design” y “buildings”, que sugieren un enfoque en la eficacia funcional, la estética y la construcción física como núcleos de la investigación actual. Las conexiones con “city”, “environment” e “impact” reflejan una consideración integral del diseño arquitectónico en el contexto urbano y ambiental. Estas redes indican que lo arquitectónico que se investiga y publica se enfoca en la intersección de la funcionalidad práctica, la innovación sostenible y el impacto urbano.

CONCLUSIÓN

Las tendencias indican el avance hacia una epistemología arquitectónica que se alinea más estrechamente con el rigor de las ciencias sociales. Al adoptar herramientas estadísticas y de modelación avanzada, la investigación en arquitectura está trascendiendo marcos metodológicos tradicionales hacia enfoques que privilegian la replicabilidad, la verificabilidad y la precisión. Esta transición no solo es evidente en el análisis estructural y el diseño, sino también en la manera en que la arquitectura responde a los imperativos éticos y a las necesidades cambiantes de la sociedad. El incremento en la aplicación de métodos cuantitativos y verificables señala un compromiso con la creación de conocimiento que es a la vez medible y generalizable, permitiendo una forma de práctica que puede ser sistemáticamente evaluada y mejorada. Este giro epistemológico

refuerza la arquitectura como una disciplina no solo creativa sino también científica, preparada para enfrentar desafíos futuros con soluciones basadas en evidencia, y dotando a la profesión de un nuevo nivel de profundidad y responsabilidad en su contribución al progreso social y ambiental. En esto aparece un rol clave, que es la interrelación potencial que se podría consolidar entre el método científico y el enfoque creativo del campo disciplinar de la arquitectura. Actualmente, urgen imaginaciones sobre otros futuros posibles. Siendo la arquitectura una disciplina que trata casi exclusivamente sobre producción y materialización de cambios en el espacio social, el rol de cara a generar cuadros optimistas de un futuro posible distinto al que nos lleva el cambio climático puede convertirse en un aporte vital para asegurar la subsistencia humana, y en eso hay un imperativo ético sobre el cual operar. ▲■■■

REFERENCIAS

- Alexander, C., Ishikawa, S., & Silverstein, M. (1977). *A pattern language: Towns, buildings, construction*. Oxford University Press.
- Andres, A. (2009). *Measuring Academic Research. How to Undertake a Bibliometric Study*. Chandos Publishing.
- Aria, M. and Cuccurullo C. (2017). Bibliometrix: An R-Tool for Comprehensive Science Mapping Analysis. *Journal of Informetrics* 11 (4). Elsevier Ltd:959–975. doi:10.1016/j.joi.2017.08.007.
- Cobo, M.J., López-Herrera A.G., Herrera-Viedma E., and Herrera F. (2011). An Approach for Detecting, Quantifying, and Visualizing the Evolution of a Research Field: A Practical Application to the Fuzzy Sets Theory Field. *Journal of Informetrics* 5 (1):146–166. doi:10.1016/j.joi.2010.10.002.
- Dabaieh, M. Maguid D., Abodeeb R., and El Mahdy D. (2022). The Practice and Politics of Urban Climate Change Mitigation and Adaptation Efforts: The Case of Cairo. *Urban Forum* 33 (1):83–106. doi:10.1007/s12132-021-09444-6.
- Dhall, Abhinav, Roland Goecke, Simon Lucey, and Tom Gedeon. 2012. Collecting Large, Richly Annotated Facial-Expression Databases from Movies. *IEEE MultiMedia* 19 (3):34–41. doi:10.1109/MMUL.2012.26. [NO ESTÁ EN EL TEXTO]
- Diodato, V. (1994). *Dictionary of Bibliometrics*. Haworth Press.
- Forsyth, A. (2015). What Is a Walkable Place? The Walkability Debate in Urban Design. *Urban Design International* 20 (4):274–292. doi:10.1057/udi.2015.22.
- Fu, Y., and Zhang X. (2020). Mega Urban Agglomeration in the Transformation Era: Evolving Theories, Research Typologies and Governance. *Cities* 105 (October):102813. doi:10.1016/j.cities.2020.102813.
- Gehl, J. (2010). *Cities for people*. Island Press.
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine: A configurational theory of architecture* (1. publ). Cambridge Univ. Press.
- Hillier, B., & Hanson, J. (1984). *The Social Logic of Space* (1a ed.). Cambridge University Press.
- Jacobs, J. (1992). *The Death and Life of Great American Cities* (Vintage books ed). Vintage Books.
- Lefebvre, H. (1991). *The Production of Space*. Blackwell.
- Liao, P., Wan Y., Tang P., Wu C., Hu Y., and Zhang S. (2019). Applying Crowdsourcing Techniques in Urban Planning: A Bibliometric Analysis of Research and Practice Prospects. *CITIES* 94 (November):33–43. doi:10.1016/j.cities.2019.05.024.
- Lynch, K. (1996). *The image of the city*. The MIT Press, Massachusetts Institute of Technology.
- Mahdavinejad, M., and Amir Hosseini S. (2019). Data Mining and Content Analysis of the Jury Citations of the Pritzker Architecture Prize (1977–2017). *Journal of Architecture and Urbanism* 43 (1):71–90. doi:10.3846/jau.2019.5209.
- Mora, L., Bolici R., and Deakin M. (2017). The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis. *Journal of Urban Technology* 24 (1). Taylor & Francis:3–27. doi:10.1080/10630732.2017.1285123.
- Niu, S., Shen Z., Yu Lau S.S., Yan Z., and Hu A. (2021). Knowledge Evolution in Transit-Oriented Development: A Comparative Bibliometric Analysis of International versus Chinese Publications. *Urban Design International*, April. doi:10.1057/s41289-021-00162-w.
- Ramos-Sanz, A. I. (2019). Transformación de la Construcción y la Arquitectura en los Últimos Veinte Años: Perspectivas y Perspectivas. Análisis Bibliométrico de los Tópicos Más Desarrollados en Revistas Internacionales de Alto Impacto. *Arquitecturas del Sur* 37 (55):106–125. doi:10.22320/07196466.2019.37.055.07.
- Rapoport, A. (2002). *House form and culture*. Prentice Hall.
- Roca, P., Cervera, M., Gariup, G., & Pela, L. (2010). Structural Analysis of Masonry Historical Constructions. Classical and Advanced Approaches. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 17(3), 299–325. https://doi.org/10.1007/s11831-010-9046-1.
- Rodríguez Negrete, L., Paulsen Espinoza A., and Hidalgo Dattwyler R. (2020). Putting urban context in the debate: bibliometric approaches from the meta-analysis of scientific literature. *Urbano* 23 (41). doi:10.22320/071836072.020.23.41.01.
- Skop, E., Tonyan J., and Cassidy A. (2019). Considering Refugees Through 100 Years of Geographical Review. *Geographical Review* 109 (4):598–614. doi:10.1111/gere.12350.
- Sorensen, A. (2015). Taking Path Dependence Seriously: An Historical Institutional Research Agenda in Planning History. *Planning Perspectives* 30 (1):17–38. doi:10.1080/02665433.2013.874299.
- Wang, H., and Yang Y. (2019). Neighbourhood Walkability: A Review and Bibliometric Analysis. *Cities* 93 (May):43–61. doi:10.1016/j.cities.2019.04.015.
- Whyte, W. H. (2010). *The social life of small urban spaces* (7. print). Project for Public Spaces.
- Zhang, J., Zhang Z., Ballesteros-Pérez P., Skitmore M., Yang G., P. Philbin S., and Lu Q. (2021). Factors Influencing Environmental Performance: A Bibliometric Review and Future Research Agenda. *International Journal of Urban Sciences* 0 (0). Taylor & Francis:1–27. doi:10.1080/12265934.2021.1899845.
- Zhang, Y., and Wang J. (2021). Chinese Garden Research in the 21st Century International Academia – A Diachronic Analysis of Journal Studies in the History of Gardens & Designed Landscapes and Dumbarton Oaks Library and Collection. *Landscape Architecture Frontiers* 9 (2):50. doi:10.15302/J-LAF-1-020045.
- Zhao, X., Zuo J., Wu G., and Huang C. (2019). A Bibliometric Review of Green Building Research 2000–2016. *Architectural Science Review* 62 (1, SI):74–88. doi:10.1080/00038628.2018.1485548.