

Neuroarquitectura: un análisis bibliométrico de la producción científica

Neuroarchitecture: a bibliometric analysis of scientific production

Boris Norberto Flores Llampá*
Universidad Técnica de Oruro
Oruro - Bolivia
arq.borisflores@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-9926-7930>

***Correspondencia:**
arq.borisflores@gmail.com

Cómo citar este artículo:
Flores, B. (2026). Neuroarquitectura: un análisis bibliométrico de la producción científica. *Esprint Investigación*, 5(Esp.1), 535-552. <https://doi.org/10.61347/ei.v5iEsp.1.373>

Recibido: 29 de julio de 2026
Aceptado: 3 de septiembre de 2026
Publicado: 14 de septiembre de 2026

Resumen: La neuroarquitectura constituye un campo interdisciplinario en expansión cuya diversidad de enfoques, actores y líneas temáticas dificulta comprender de manera integral su evolución y estructura científica. El objetivo del estudio fue analizar la producción científica sobre neuroarquitectura mediante indicadores bibliométricos, con el propósito de caracterizar su evolución, estructura y principales tendencias. Se realizó un estudio bibliométrico descriptivo de publicaciones correspondientes al período 2015–2026, considerando para 2026 únicamente los registros disponibles hasta la fecha de corte. Los metadatos fueron procesados mediante Bibliometrix en R y se analizaron la producción anual, citación, colaboración entre países, autores, afiliaciones, fuentes de publicación, productividad según la ley de Lotka, coocurrencia de palabras clave y estructura temática. Los resultados evidenciaron un crecimiento sostenido desde 2021, con el mayor volumen de publicaciones en 2025. Estados Unidos presentó la mayor producción científica, seguido por Reino Unido, España, China e Italia, mientras que la University of Cambridge destacó como la afiliación más productiva. La ley de Lotka evidenció una elevada concentración de publicaciones en un grupo reducido de autores ($\beta = 2,87$; $R^2 = 0,975$). La estructura conceptual se organizó en núcleos relacionados con neuroarquitectura y entorno construido, bases neurocientíficas y temas vinculados con bienestar, estrés y neuroestética. Se concluye que la neuroarquitectura presenta una producción científica creciente e interdisciplinaria, aunque aún concentrada en determinados autores, instituciones y países, con una estructura temática en proceso de desarrollo y consolidación.

Palabras clave: Análisis bibliométrico, diseño arquitectónico, entorno construido, neuroarquitectura, neurociencia, producción científica.

Abstract: Neuroarchitecture is an expanding interdisciplinary field whose diversity of approaches, actors, and thematic lines makes it difficult to comprehensively understand its scientific evolution and structure. The objective of this study was to analyze scientific production on neuroarchitecture through bibliometric indicators in order to characterize its evolution, structure, and main trends. A descriptive bibliometric study was conducted on publications from 2015 to 2026, considering only the records available up to the cutoff date for 2026. The metadata were processed using Bibliometrix in R, and annual scientific production, citation patterns, international collaboration, authors, affiliations, publication sources, productivity according to Lotka's law, keyword co-occurrence, and thematic structure were analyzed. The results showed sustained growth from 2021 onward, with the highest publication volume recorded in 2025. The United States had the highest scientific output, followed by the United Kingdom, Spain, China, and Italy, while the University of Cambridge was the most productive affiliation. Lotka's law revealed a high concentration of publications among a small group of authors ($\beta = 2.87$; $R^2 = 0.975$). The conceptual structure was organized around clusters related to neuroarchitecture and the built environment, neuroscientific foundations, and topics associated with well-being, stress, and neuroaesthetics. It is concluded that neuroarchitecture shows growing and interdisciplinary scientific production, although it remains concentrated among certain authors, institutions, and countries, with a thematic structure that is still undergoing development and consolidation.

Keywords: Architectural design, bibliometric analysis, built environment, neuroarchitecture, neuroscience, scientific production.

Copyright: Derechos de autor 2026 Boris Norberto Flores Llampá.



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución-
NoComercial 4.0.

1. Introducción

La neuroarquitectura constituye un campo interdisciplinario que integra aportes de las neurociencias, la psicología ambiental, la arquitectura y el diseño para comprender cómo las características del entorno construido influyen en los procesos cognitivos, emocionales y fisiológicos de las personas. Desde esta perspectiva, el espacio arquitectónico supera una interpretación exclusivamente funcional o estética y adquiere relevancia como componente de la experiencia humana. Su configuración puede modificar la percepción, el comportamiento y las respuestas psicofisiológicas de quienes lo habitan. Por ello, el diseño de los espacios comienza a analizarse también en función de sus efectos sobre el bienestar y la calidad de vida (Al Chami et al., 2024; Assem et al., 2023; Ros-Martín et al., 2026).

La interacción entre el individuo y el entorno ocurre mediante la integración de estímulos como la iluminación, el color, las texturas, la temperatura, el sonido y la configuración espacial. Estas características pueden generar respuestas relacionadas con calma, tensión, seguridad, comodidad o estrés, además de intervenir en procesos como la atención, la memoria y la concentración. La evidencia experimental ha demostrado que incluso las propiedades geométricas de los espacios pueden producir respuestas emocionales diferenciadas en sus usuarios. Esto confirma que la forma arquitectónica participa activamente en la construcción de la experiencia perceptiva y afectiva del entorno (Delgado-Banegas, 2026; Lapid-Volosin, 2026; Shemesh et al., 2021, 2022).

Desde una perspectiva neurofisiológica, la experiencia espacial involucra mecanismos relacionados con la representación del entorno, la memoria, la regulación emocional y las respuestas ante situaciones de estrés. La interacción entre estos procesos y las condiciones físicas del espacio ha ampliado la comprensión del ambiente construido como un factor susceptible de incidir en el bienestar humano. Esta aproximación ha favorecido el tránsito desde interpretaciones arquitectónicas centradas principalmente en aspectos formales hacia modelos que incorporan evidencia cognitiva, emocional y fisiológica. En consecuencia, la neuroarquitectura busca vincular las decisiones de diseño con respuestas humanas observables y medibles (Assem et al., 2023; Lapid-Volosin, 2026).

El desarrollo de la neuroarquitectura se encuentra relacionado con antecedentes procedentes de los estudios sobre percepción, forma, psicología cognitiva y significado del espacio. La incorporación posterior de las neurociencias permitió ampliar estas aproximaciones mediante el estudio sistemático de las respuestas humanas frente a diferentes configuraciones ambientales. De esta manera, el campo evolucionó desde planteamientos predominantemente conceptuales hacia investigaciones experimentales y aplicadas destinadas a examinar la relación entre características arquitectónicas y respuestas cognitivas, emocionales o conductuales. Este proceso ha favorecido una progresiva fundamentación científica del diseño centrado en la experiencia del usuario (Al Chami et al., 2024; Assem et al., 2023; Delgado-Banegas, 2026).

Entre las variables arquitectónicas más estudiadas se encuentran la iluminación natural y artificial, la geometría, el cromatismo, los materiales, la organización espacial y la incorporación de elementos naturales. En los entornos educativos, determinadas condiciones físicas del aula se han relacionado con variaciones en la atención, la memoria de trabajo y otras funciones ejecutivas implicadas en el aprendizaje. De igual manera, la geometría y la organización espacial pueden modificar la percepción y las respuestas emocionales de los ocupantes. Estos hallazgos evidencian que las decisiones proyectuales pueden adquirir implicaciones cognitivas y afectivas más allá de su función estrictamente arquitectónica (Macías-Chan & Moreira-Macías, 2026; Olivos, 2026; Ros-Martín et al., 2026; Shemesh et al., 2021, 2022).

La incorporación de elementos naturales constituye otra línea destacada dentro de la investigación neuroarquitectónica. La vegetación, las vistas hacia espacios naturales, la iluminación natural y otros componentes biofílicos han sido relacionados con experiencias perceptivas favorables y potenciales beneficios sobre el bienestar y determinadas respuestas psicofisiológicas. El estudio de estos componentes ha favorecido la formulación de propuestas que integran criterios neurobiológicos y biofílicos en la concepción de los espacios construidos. Desde esta perspectiva, el contacto con la naturaleza se plantea como una variable susceptible de incorporarse de manera sistemática a la evaluación arquitectónica (Khalil & Steemers, 2026; Valentine et al., 2024).

El avance del campo también se ha visto favorecido por la incorporación de tecnologías capaces de registrar objetivamente las respuestas humanas frente a diferentes ambientes. Entre estas herramientas se incluyen la electroencefalografía, el seguimiento ocular, la realidad virtual, la espectroscopia funcional de infrarrojo cercano, la conductancia de la piel y diversos indicadores cardiovasculares y biométricos. Su combinación con evaluaciones perceptivas y conductuales permite examinar relaciones entre estímulos arquitectónicos, atención, carga cognitiva, estrés y respuestas emocionales. La aplicación de estas técnicas ha contribuido a fortalecer el carácter experimental y multidisciplinario de la neuroarquitectura (Beltrán-Rodríguez et al., 2026; González et al., 2025; Shemesh et al., 2022).

Las investigaciones recientes muestran, además, una diversificación progresiva de los escenarios de aplicación. Junto con los espacios educativos y residenciales, se han estudiado edificios patrimoniales, entornos vinculados con situaciones de vulnerabilidad y configuraciones espaciales capaces de producir estrés visual o afectar el bienestar de los usuarios. Esta amplitud evidencia que la neuroarquitectura ha extendido su interés hacia contextos con características funcionales, sociales y perceptivas distintas. En consecuencia, el campo presenta actualmente una creciente diversidad de objetos de estudio, metodologías y variables de análisis (Beltrán-Rodríguez et al., 2026; Macías-Chan & Moreira-Macías, 2026; Mitcheltree et al., 2026).

La expansión de estas líneas confirma que la neuroarquitectura se desarrolla mediante la convergencia de aproximaciones procedentes de la arquitectura, las neurociencias, la psicología ambiental, la neurobiología, el diseño basado en evidencias y los enfoques biofílicos. Sin embargo, esta diversidad disciplinar también dificulta obtener una visión integrada de la estructura y evolución de la producción científica disponible. Las revisiones existentes han sintetizado fundamentos conceptuales, estrategias proyectuales y efectos de determinados ambientes sobre el bienestar, pero ofrecen una visión limitada de la dinámica global del campo. Resulta, por tanto, necesario examinar su crecimiento científico mediante indicadores capaces de mostrar patrones de productividad, colaboración e influencia académica (Al Chami et al., 2024; Assem et al., 2023; Macías-Chan & Moreira-Macías, 2026).

En este escenario, el análisis bibliométrico constituye una estrategia pertinente para caracterizar cuantitativamente la literatura científica y reconocer la manera en que se estructura un área de conocimiento. Este enfoque permite identificar patrones de publicación y citación, autores, instituciones y países con mayor participación, así como fuentes relevantes, redes de colaboración y tendencias temáticas. También facilita el reconocimiento de áreas consolidadas, líneas emergentes y posibles vacíos dentro de la literatura. Su aplicación a la neuroarquitectura puede aportar una perspectiva complementaria a las revisiones centradas principalmente en los efectos del entorno construido sobre las respuestas humanas.

En este contexto, el objetivo del presente estudio es analizar la producción científica sobre neuroarquitectura mediante indicadores bibliométricos relacionados con la producción anual, la citación, la colaboración entre países, los autores y sus afiliaciones, las fuentes de publicación, la

productividad de los autores según la ley de Lotka, la coocurrencia de palabras clave y la estructura temática. Este análisis busca caracterizar la evolución de la literatura, identificar sus principales actores científicos y reconocer las líneas temáticas que han adquirido mayor relevancia. De esta forma, se pretende proporcionar una visión estructurada del desarrollo y la configuración intelectual del campo. Los resultados podrán contribuir a identificar tendencias consolidadas y orientar futuras investigaciones sobre neuroarquitectura.

2. Metodología

Se realizó un estudio bibliométrico de alcance descriptivo, orientado a caracterizar la producción científica relacionada con la neuroarquitectura durante el período 2015–2026. Para el año 2026 se consideraron únicamente los registros disponibles hasta la fecha de ejecución del análisis, por lo que la información correspondiente a este período se interpretó como parcial. El estudio se desarrolló a partir de una base bibliográfica previamente compilada, integrada por metadatos de publicaciones científicas vinculadas con el campo de la neuroarquitectura. Esta base constituyó la fuente de información para los análisis bibliométricos posteriores.

El procesamiento de la información se efectuó mediante el paquete Bibliometrix, ejecutado en el entorno estadístico R, utilizado para el análisis cuantitativo y la representación de estructuras bibliométricas. A partir de los metadatos disponibles, se examinó la evolución temporal de la producción científica, el impacto de las publicaciones y la participación de autores, instituciones y países. También se analizaron las relaciones de colaboración científica presentes en el campo. Este procedimiento permitió obtener una caracterización general de la dinámica de producción y difusión del conocimiento sobre neuroarquitectura.

Los indicadores examinados incluyeron la producción científica anual, el promedio de citas según el año de publicación, la producción por país y la colaboración internacional. Para este último indicador se diferenciaron las publicaciones correspondientes a un solo país (*Single Country Publications*, SCP) y aquellas desarrolladas mediante colaboración entre varios países (*Multiple Country Publications*, MCP). También se identificaron los autores, las afiliaciones institucionales y las fuentes de publicación con mayor productividad. De manera complementaria, se determinaron los documentos que registraron el mayor número de citas globales.

La productividad de los autores se evaluó mediante la ley de Lotka, con el propósito de determinar el grado de concentración de las publicaciones entre los investigadores identificados en el campo. La estructura conceptual de la literatura se examinó mediante una red de coocurrencia de palabras clave y una nube de términos. Estos procedimientos permitieron reconocer las asociaciones conceptuales predominantes y los principales núcleos temáticos presentes en las publicaciones analizadas. La información obtenida facilitó la identificación de patrones vinculados con los temas de mayor presencia dentro de la producción científica examinada.

Finalmente, se elaboró un mapa temático a partir de indicadores de centralidad y densidad, mediante los cuales los temas fueron clasificados en cuatro categorías: motores, básicos, de nicho y emergentes o en declive. Esta representación permitió examinar tanto el grado de desarrollo como la relevancia de las principales líneas de investigación asociadas con la neuroarquitectura. La combinación de estos indicadores proporcionó una visión estructurada de la organización conceptual del campo. De esta manera, fue posible identificar áreas consolidadas, especializadas y potencialmente emergentes dentro de la literatura analizada.

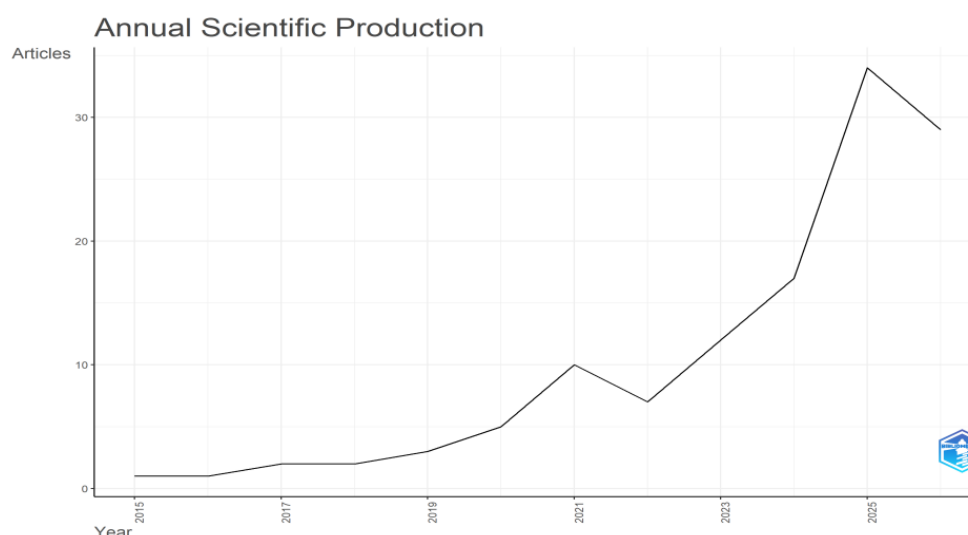
3. Resultados

Evolución de la producción científica anual

La figura 1 presenta la evolución de la producción científica sobre neuroarquitectura durante el período 2015–2026. Entre 2015 y 2020 se registraron niveles reducidos de publicación, mientras que desde 2021 se observó una tendencia general de crecimiento, acompañada de fluctuaciones interanuales. El mayor volumen se alcanzó en 2025, con aproximadamente 35 documentos. La disminución registrada en 2026 correspondió a información parcial disponible hasta la fecha de corte, por lo que no se interpretó como una reducción efectiva de la producción científica.

Figura 1

Producción científica anual sobre neuroarquitectura durante el período 2015–2026



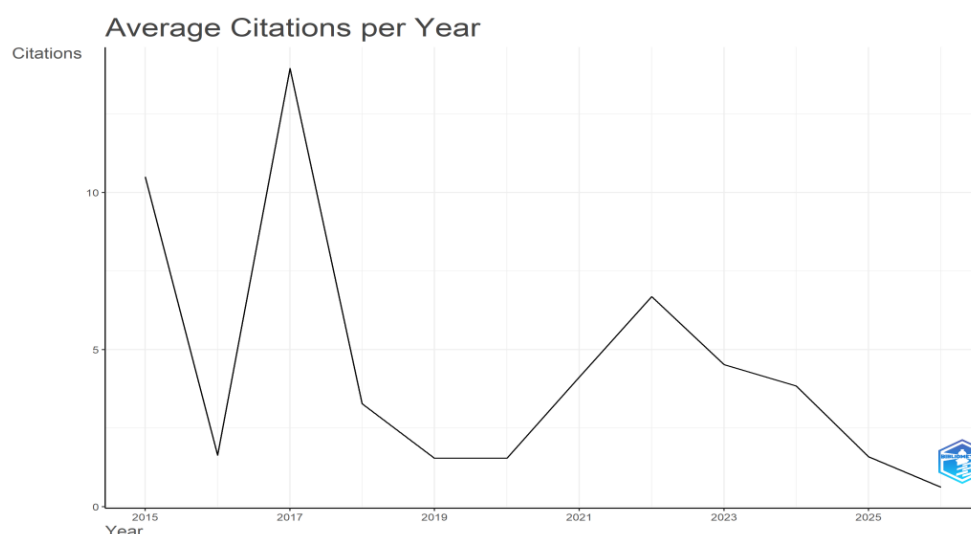
Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Promedio de citas por año de publicación

El promedio de citas según el año de publicación mostró un comportamiento irregular durante el período analizado. El valor más elevado se registró en 2017, coincidiendo con la presencia de documentos que alcanzaron una elevada citación global dentro de la base bibliográfica. Posteriormente, el indicador disminuyó entre 2018 y 2020 y presentó un nuevo incremento alrededor de 2022. En los años más recientes se observó una reducción progresiva, resultado que debe interpretarse considerando el menor tiempo disponible para la acumulación de citas de las publicaciones nuevas (figura 2).

Figura 2

Promedio de citas según el año de publicación



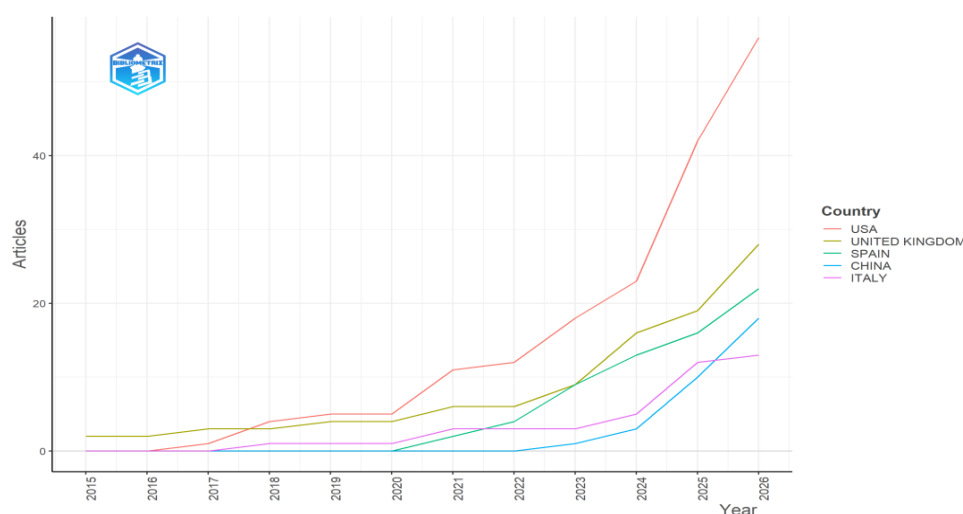
Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Producción y colaboración científica por país

La figura 3 muestra la evolución de la producción científica según los principales países participantes. Estados Unidos presentó el mayor volumen de publicaciones y registró un crecimiento particularmente marcado desde 2023. A continuación, se ubicaron Reino Unido, España, China e Italia, aunque con niveles inferiores de producción acumulada. Estos resultados evidenciaron una distribución internacional del conocimiento sobre neuro arquitectura, acompañada de diferencias importantes en la contribución científica de cada país durante el período examinado.

Figura 3

Producción científica por país a lo largo del período 2015–2026



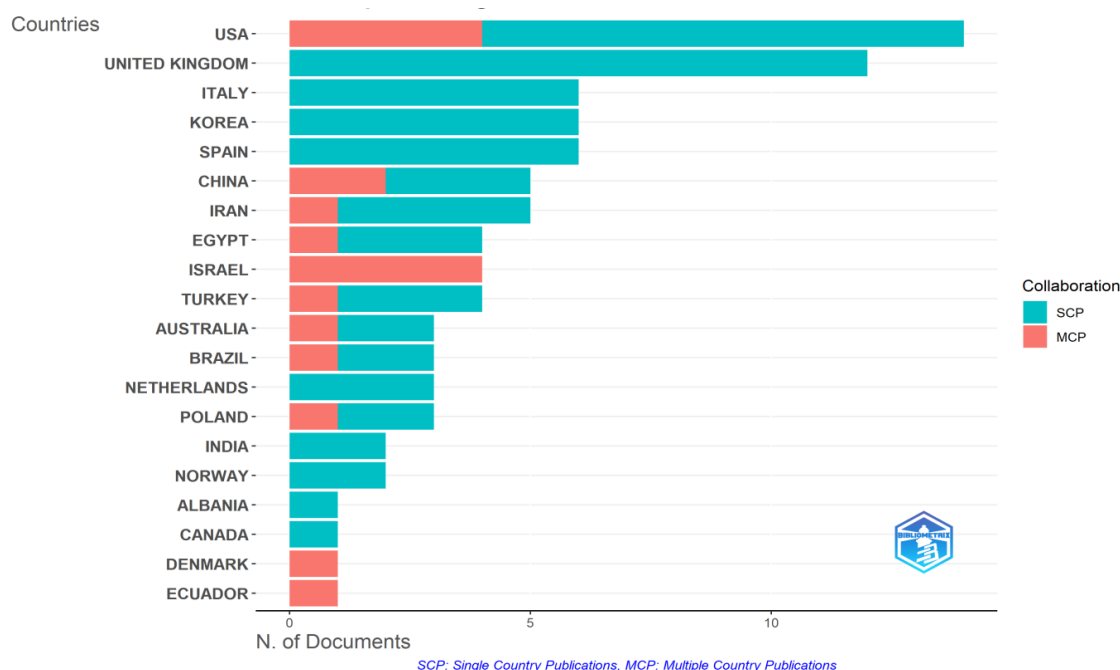
Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

El análisis según el tipo de colaboración mostró diferencias entre publicaciones de un solo país (*Single Country Publications, SCP*) y aquellas desarrolladas mediante cooperación internacional

(Multiple Country Publications, MCP). Estados Unidos y China concentraron una proporción relevante de publicaciones MCP, mientras que Reino Unido presentó principalmente trabajos clasificados como SCP. Israel registró la totalidad de sus publicaciones dentro de la categoría MCP. Este comportamiento evidenció distintos patrones de internacionalización y participación en redes científicas entre los países representados en la base analizada (figura 4).

Figura 4

Países del autor de correspondencia según publicaciones de país único (SCP) y colaboración internacional (MCP)



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

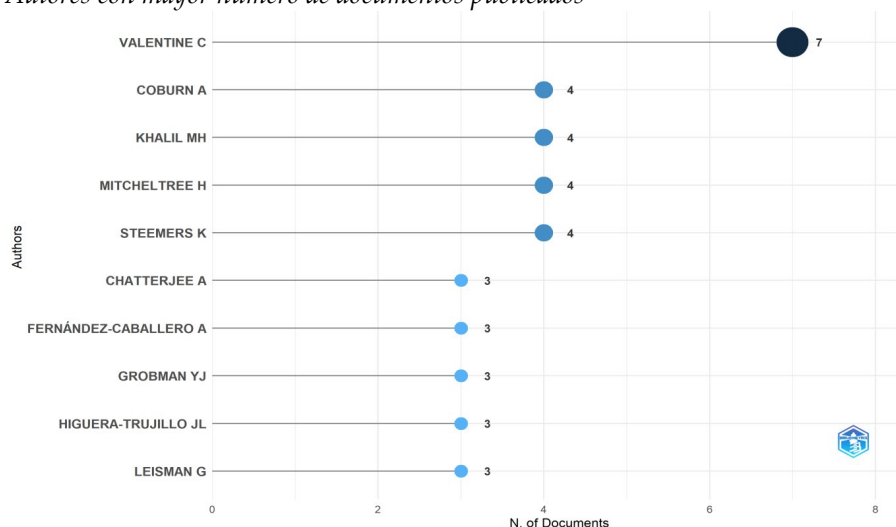
Autores más productivos y ley de Lotka

El análisis de productividad individual identificó a Valentine como la autora con mayor número de documentos, con siete publicaciones. Coburn, Khalil, Mitcheltree y Steemers registraron cuatro documentos cada uno, mientras que Chatterjee, Fernández-Caballero, Grobman, Higuera-Trujillo y Leisman alcanzaron tres publicaciones por autor. La distribución observada mostró que la producción científica estuvo concentrada en un grupo relativamente reducido de investigadores, mientras que una proporción amplia de autores presentó una participación ocasional dentro del campo (figura 5).

El ajuste de la productividad de los autores mediante la ley de Lotka presentó un exponente beta de 2,87, una constante C de 0,6262 y un coeficiente de determinación R^2 de 0,975. El valor de beta, superior al parámetro teórico de 2, evidenció una elevada concentración de la producción en un número limitado de investigadores. Las pruebas de Kolmogorov-Smirnov no mostraron evidencia para rechazar el ajuste obtenido con los datos analizados. En conjunto, los resultados indicaron una estructura productiva caracterizada por pocos autores recurrentes y numerosos investigadores con una sola publicación (figura 6).

Figura 5

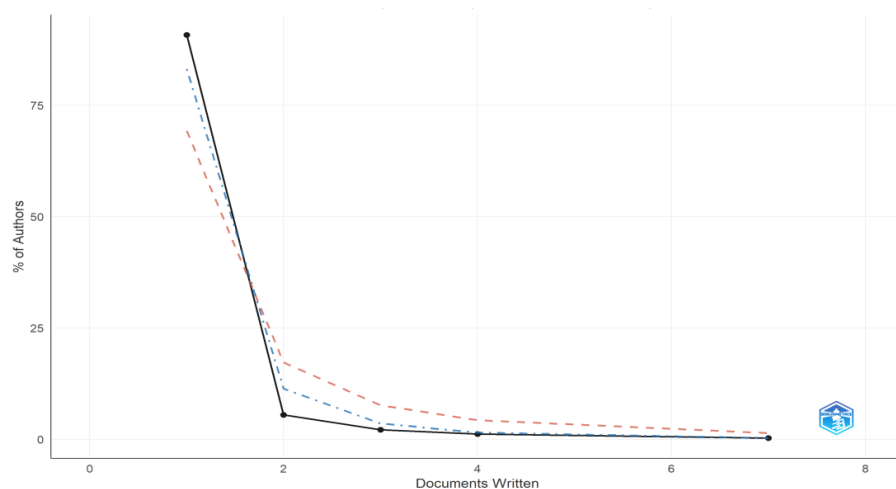
Autores con mayor número de documentos publicados



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Figura 6

Distribución de la productividad de los autores según la ley de Lotka



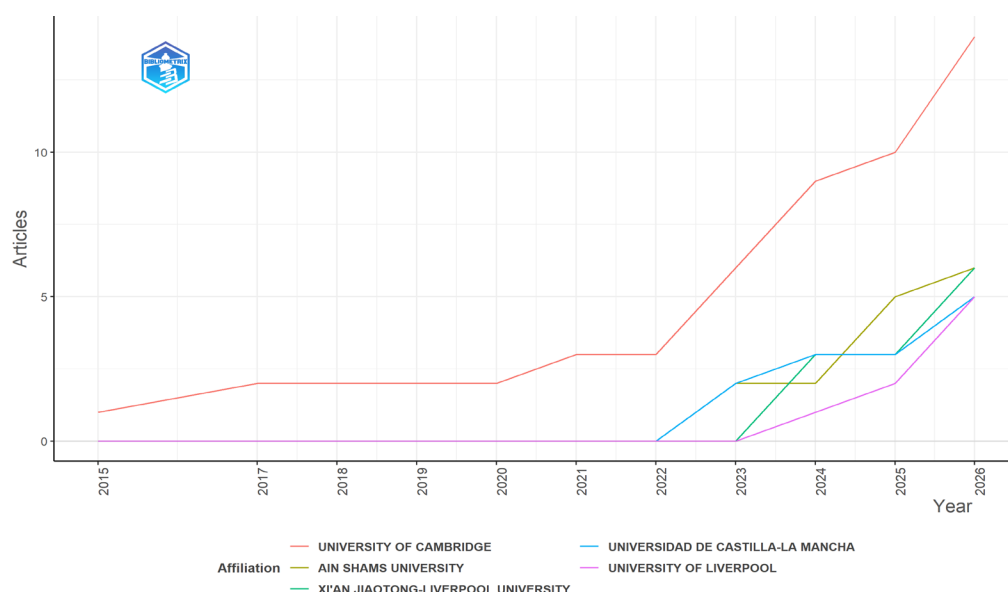
Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Afiliaciones institucionales más relevantes

El análisis temporal de las afiliaciones mostró que University of Cambridge mantuvo la mayor producción científica acumulada durante el período estudiado. Otras instituciones, entre ellas Ain Shams University, Xi'an Jiaotong-Liverpool University, Universidad de Castilla-La Mancha y University of Liverpool, incrementaron su presencia principalmente desde 2022 y 2023. Este comportamiento evidenció una ampliación reciente de la participación institucional en la investigación sobre neuroarquitectura. La tendencia observada también sugirió una distribución progresivamente más diversa de los centros involucrados en este campo (figura 7).

Figura 7

Evolución de la producción de las principales afiliaciones institucionales

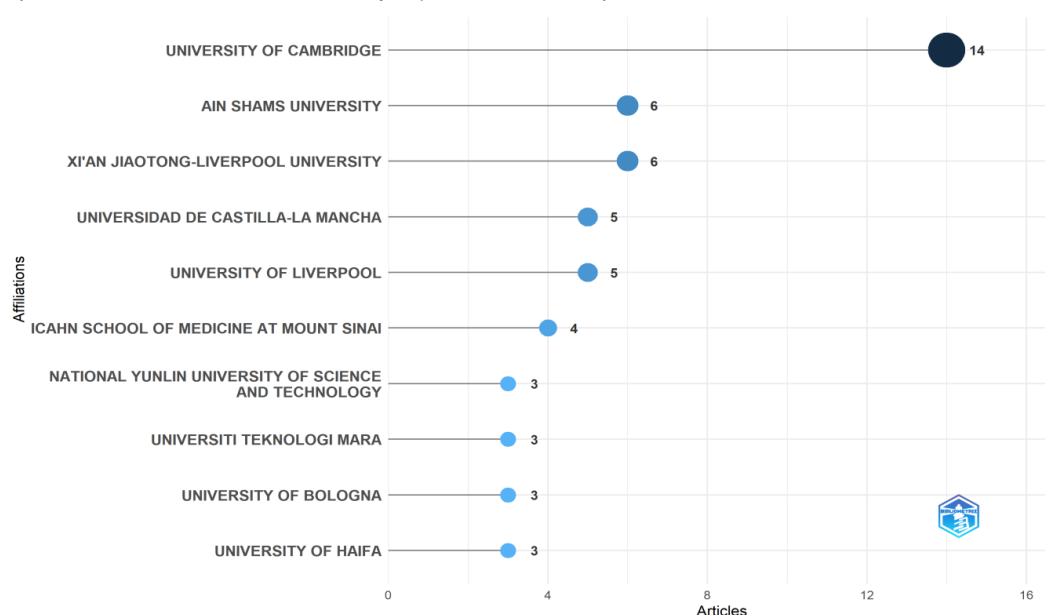


Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

En términos de productividad acumulada, University of Cambridge ocupó la primera posición con 14 documentos. Ain Shams University y Xi'an Jiaotong-Liverpool University registraron seis publicaciones cada una, mientras que Universidad de Castilla-La Mancha y University of Liverpool alcanzaron cinco documentos por institución. La diferencia entre la primera institución y las restantes confirmó una concentración moderada de la producción institucional. Sin embargo, la presencia de universidades de distintos países mostró que la investigación sobre neuroarquitectura se distribuyó entre varios contextos académicos internacionales (figura 8).

Figura 8

Afiliaciones institucionales con mayor producción científica



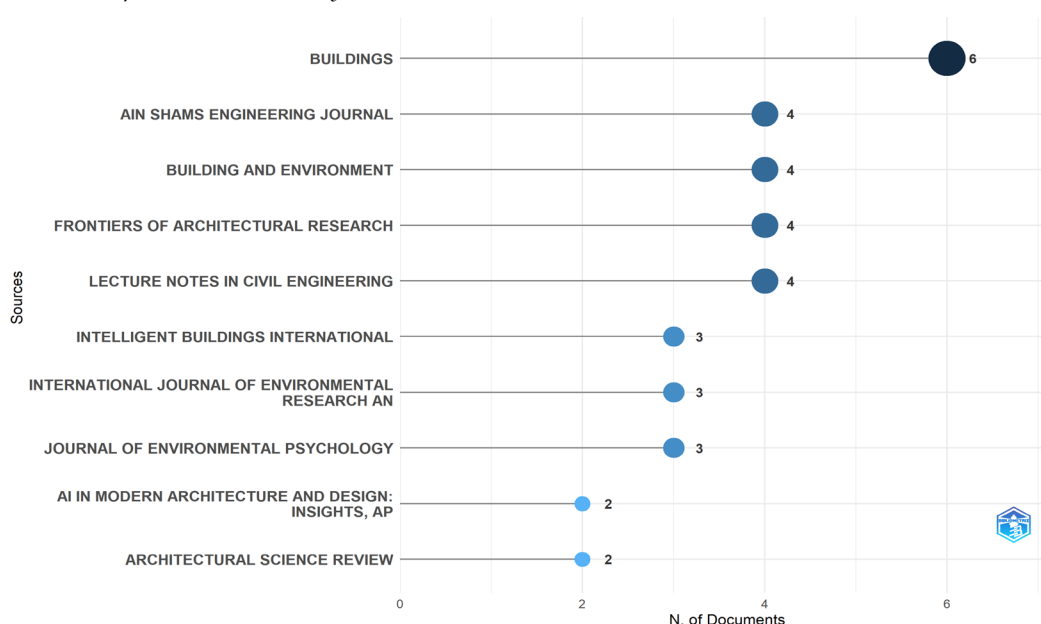
Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Fuentes de publicación más relevantes

Entre las fuentes de publicación analizadas, *Buildings* concentró el mayor número de documentos sobre neuroarquitectura, con seis registros. Le siguieron *Ain Shams Engineering Journal*, *Building and Environment*, *Frontiers of Architectural Research* y *Lecture Notes in Civil Engineering*, con cuatro documentos cada una. La distribución observada mostró que la producción se difundió a través de fuentes pertenecientes a diferentes áreas del conocimiento. Esta diversidad reflejó el carácter interdisciplinario del campo y su vinculación con arquitectura, ingeniería, psicología ambiental y ciencias relacionadas con el comportamiento humano (figura 9).

Figura 9

Fuentes de publicación con mayor número de documentos



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

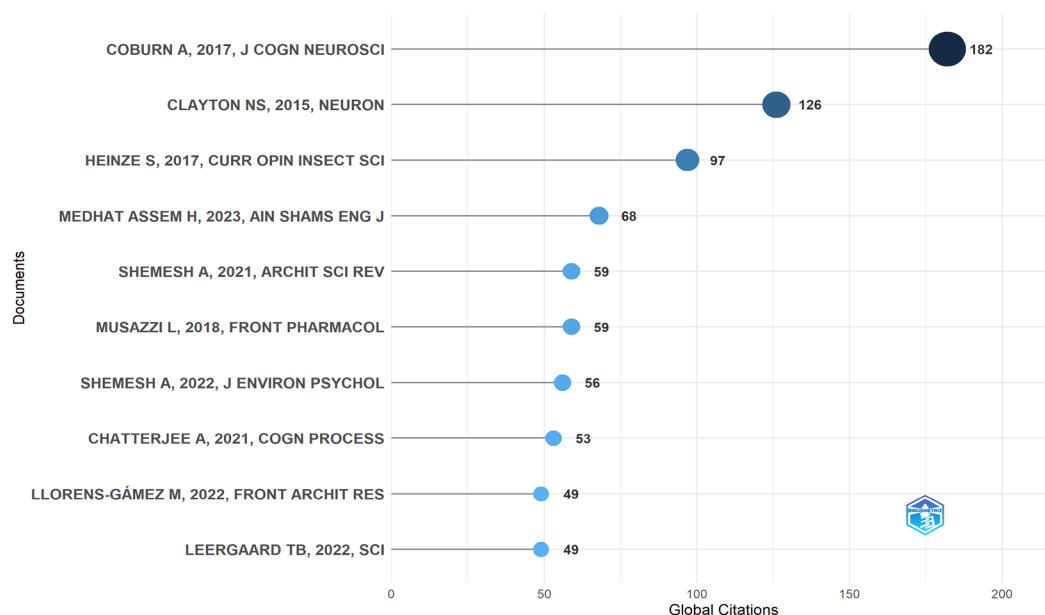
Documentos con mayor número de citas globales

El análisis de citación global mostró una concentración importante en determinados documentos. El registro encabezado por Coburn, publicado en 2017 en *Journal of Cognitive Neuroscience*, alcanzó 182 citas y ocupó la primera posición, seguido por documentos de Clayton, publicado en 2015 en *Neuron*, con 126 citas, y Heinze, publicado en 2017 en *Current Opinion in Insect Science*, con 97 citas. Estos registros concentraron los valores de citación más elevados dentro de la base bibliográfica utilizada para el análisis.

En un segundo nivel se ubicaron trabajos directamente vinculados con el desarrollo reciente de la neuroarquitectura. El artículo de Assem et al. (2023), publicado en *Ain Shams Engineering Journal*, alcanzó 68 citas globales; el estudio de Shemesh et al. (2021), publicado en *Architectural Science Review*, registró 59; y el trabajo de Shemesh et al. (2022), aparecido en *Journal of Environmental Psychology*, acumuló 56. Estos resultados mostraron la presencia de investigaciones recientes con una influencia creciente dentro de la literatura analizada (figura 10).

Figura 10

Documentos con mayor número de citas globales



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Análisis de coocurrencia de palabras clave

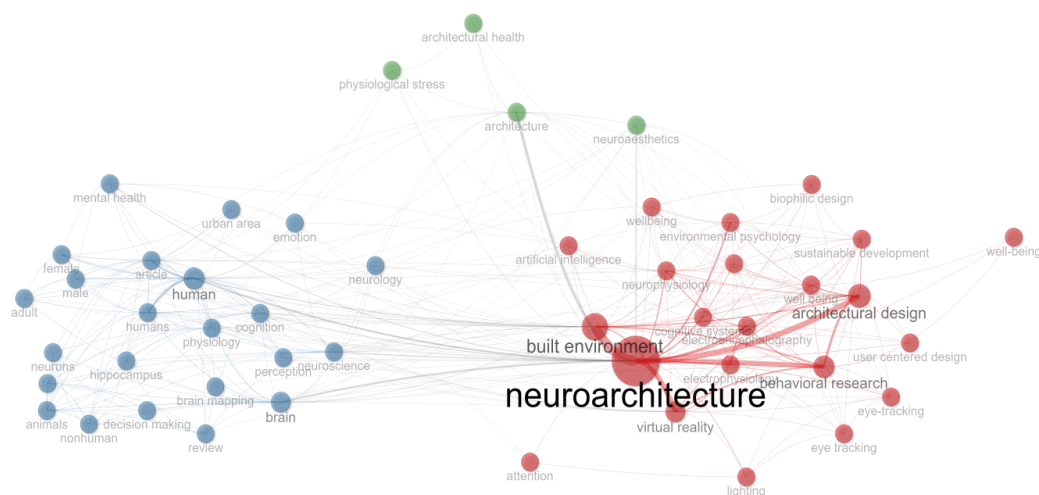
La red de coocurrencia de palabras clave presentada en la figura 11 permitió identificar tres agrupaciones conceptuales principales. El primer clúster, de mayor tamaño y centralidad, se estructuró alrededor de términos como «neuroarquitectura», «entorno construido» y «diseño arquitectónico», asociados con bienestar, diseño biofílico, sostenibilidad, realidad virtual, seguimiento ocular, electroencefalografía y neurofisiología. Esta agrupación representó el componente predominantemente aplicado del campo y reunió conceptos relacionados con la evaluación de los efectos del entorno construido sobre la experiencia humana.

El segundo clúster agrupó conceptos vinculados con las bases neurocientíficas, entre ellos cerebro, seres humanos, neurociencia, cognición, percepción, hipocampo y mapeo cerebral. La asociación entre estos términos mostró la presencia de un componente biológico y cognitivo conectado con el estudio de la experiencia espacial. El tercer clúster reunió conceptos como arquitectura, salud arquitectónica, estrés fisiológico y neuroestética. Esta agrupación presentó menor tamaño y reflejó una línea más específica relacionada con los efectos psicológicos y fisiológicos derivados de las condiciones del entorno construido.

La nube de palabras presentada en la figura 12 complementó los resultados obtenidos mediante la red de coocurrencia. El término «neuroarquitectura» presentó la mayor frecuencia, seguido por «entorno construido», «investigación conductual», «realidad virtual», «diseño arquitectónico», «ser humano», «cerebro» y «arquitectura». La frecuencia relativa de estos conceptos confirmó la convergencia de dimensiones arquitectónicas, neurocientíficas y conductuales dentro de la literatura analizada. En conjunto, los términos predominantes mostraron que la producción científica se organizó alrededor de la interacción entre características espaciales y respuestas humanas.

Figura 11

Red de coocurrencia de palabras clave



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Figura 12

Nube de palabras clave con mayor frecuencia



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

Mapa temático

El mapa temático presentado en la figura 13 permitió organizar los temas según sus niveles de centralidad y densidad. En el cuadrante de temas básicos se ubicaron «neuroarquitectura», «entorno construido» y «diseño arquitectónico», caracterizados por una elevada centralidad y un desarrollo interno moderado. Esta posición confirmó su función articuladora dentro de la estructura conceptual analizada. Aunque estos términos ocuparon una posición central, su densidad indicó que todavía existían posibilidades de mayor desarrollo y especialización dentro de las líneas que conformaron el núcleo del campo.

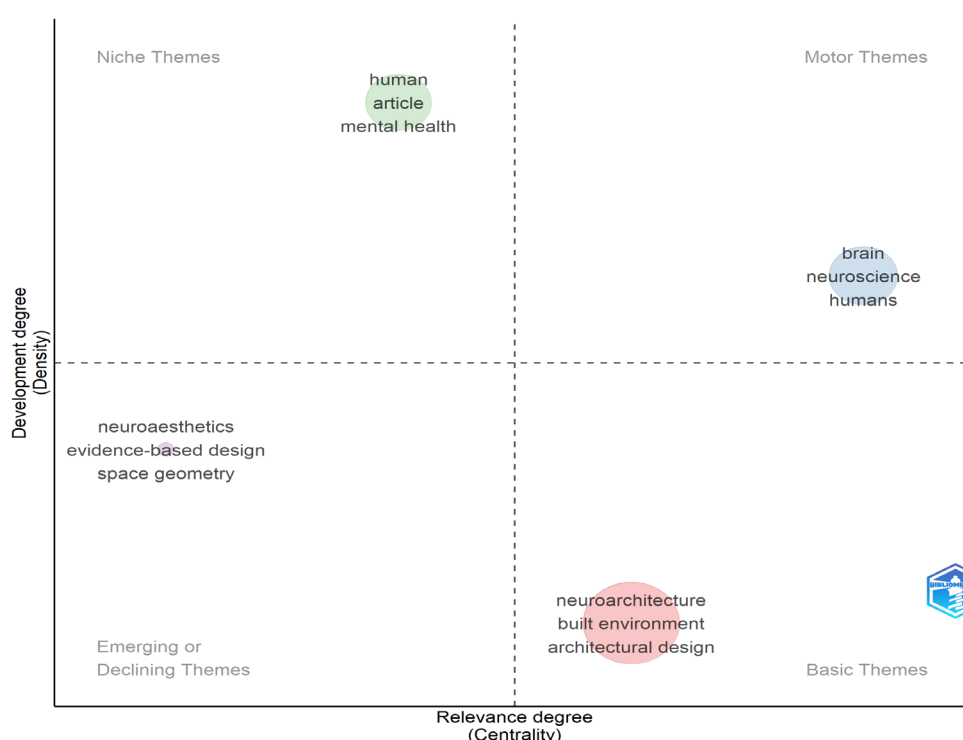
En el cuadrante de temas motores se localizaron «cerebro», «neurociencia» y «seres humanos», caracterizados por niveles elevados de centralidad y densidad. Por su parte, los temas de nicho incluyeron «ser humano», «artículo» y «salud mental», términos con mayor desarrollo interno, pero menor articulación con el núcleo conceptual. Esta distribución mostró la coexistencia de líneas

ampliamente conectadas con otras más especializadas. En consecuencia, la estructura temática presentó diferentes grados de madurez y vinculación entre los tópicos presentes en la literatura.

En el cuadrante correspondiente a temas emergentes o en declive se localizaron «neuroestética», «diseño basado en evidencia» y «geometría del espacio». Su posición reflejó niveles reducidos tanto de centralidad como de densidad, lo que indicó una menor articulación y desarrollo relativo dentro de la estructura temática. Sin embargo, este cuadrante no permitió determinar por sí solo si estas líneas se encontraban en crecimiento o disminución. Por ello, su interpretación requirió considerar adicionalmente su evolución temporal antes de clasificarlas específicamente como tendencias emergentes o en retroceso.

Figura 13

Mapa temático del campo de la neuroarquitectura



Nota. Elaboración propia con base en datos procesados mediante Bibliometrix.

4. Discusión

Los resultados bibliométricos muestran una tendencia general de crecimiento de la producción científica sobre neuroarquitectura durante el período 2015–2026, con una expansión más marcada desde 2021 y el mayor volumen de publicaciones en 2025. Este comportamiento resulta coherente con Delgado-Banegas (2026), quien describe el tránsito desde aproximaciones conceptuales hacia investigaciones experimentales y aplicadas, y con Al Chami et al. (2024), quienes destacan la incorporación de perspectivas procedentes de las neurociencias y el diseño basado en evidencias. En este sentido, el incremento documental puede interpretarse como una señal de mayor interés científico y diversificación del campo, aunque los indicadores bibliométricos no permiten atribuir este crecimiento a una causa específica. Además, la producción correspondiente a 2026 debe analizarse con cautela debido al carácter parcial de los registros disponibles.

El comportamiento de la citación presentó mayores fluctuaciones que la producción documental, con un valor elevado en 2017 y una reducción progresiva en los años más recientes. Esta diferencia evidencia que productividad e impacto científico representan dimensiones relacionadas, pero no equivalentes, de la evolución del campo. Las publicaciones recientes han dispuesto de menor tiempo para incorporarse a nuevas investigaciones y acumular citas, lo que puede explicar parcialmente sus valores inferiores. Por ello, la disminución reciente del promedio de citación no constituye necesariamente una pérdida de influencia científica, sino que refleja también el efecto temporal inherente a este indicador. Esta consideración resulta fundamental al comparar documentos pertenecientes a períodos de publicación diferentes.

El predominio de Estados Unidos, seguido por Reino Unido, España, China e Italia, evidencia una distribución geográfica desigual de la producción científica. Estados Unidos y China mostraron una participación relevante en publicaciones desarrolladas mediante colaboración internacional, mientras que Reino Unido concentró principalmente trabajos de un solo país. Estas diferencias sugieren que la internacionalización del campo adopta configuraciones distintas según el contexto nacional y que un elevado volumen de producción no implica necesariamente un mismo patrón de cooperación científica. Dado que las referencias teóricas utilizadas no analizan específicamente esta distribución territorial, el liderazgo de determinados países constituye un aporte empírico del presente estudio y amplía la caracterización disponible sobre la estructura internacional de la neuroarquitectura.

La producción institucional mostró una concentración similar, con University of Cambridge como la afiliación más productiva, seguida por Ain Shams University, Xi'an Jiaotong-Liverpool University, Universidad de Castilla-La Mancha y University of Liverpool. La incorporación reciente de varias de estas instituciones desde 2022–2023 indica una ampliación de los núcleos académicos involucrados en el desarrollo del campo, aunque todavía persiste una concentración importante de la productividad. Este comportamiento puede relacionarse con el carácter interdisciplinario de la neuroarquitectura descrito por Macías-Chan y Moreira-Macías (2026). Sin embargo, interdisciplinariedad y diversidad institucional constituyen dimensiones diferentes; por tanto, la convergencia de disciplinas no supone necesariamente una distribución equilibrada de la capacidad científica entre universidades o centros de investigación.

La diversidad disciplinar también se manifestó en las fuentes de publicación, entre las cuales *Buildings* concentró el mayor número de documentos, seguida por *Ain Shams Engineering Journal*, *Building and Environment*, *Frontiers of Architectural Research* y *Lecture Notes in Civil Engineering*. La distribución entre fuentes de arquitectura, ingeniería y áreas relacionadas con la psicología y el comportamiento confirma que la neuroarquitectura no se encuentra circunscrita a un único espacio editorial. Este resultado coincide con Al Chami et al. (2024) y Assem et al. (2023), quienes describen el campo como resultado de la convergencia entre diseño arquitectónico, neurociencias y estudio del bienestar. Desde una perspectiva bibliométrica, esta dispersión editorial constituye una expresión observable de dicha interdisciplinariedad.

La red de coocurrencia permitió distinguir tres agrupaciones conceptuales relacionadas con el diseño arquitectónico, las bases neurocientíficas y las respuestas vinculadas con bienestar y salud. Más allá de identificar palabras frecuentes, esta estructura muestra cómo se articulan los principales dominios de conocimiento que sustentan la neuroarquitectura. Lapid-Volosin (2026) relaciona la experiencia espacial con percepción, memoria, regulación emocional y estrés, mientras que Beltrán-Rodríguez et al. (2026) evidencian el uso de herramientas destinadas a examinar respuestas frente a los espacios. La presencia simultánea de conceptos arquitectónicos, neurofisiológicos y tecnológicos

confirma que la estructura intelectual del campo se organiza alrededor de la interacción entre características ambientales, mecanismos humanos de respuesta y procedimientos de medición.

Dentro de esta estructura conceptual, la aparición de términos relacionados con bienestar, biofilia y respuestas neurofisiológicas resulta especialmente relevante. Khalil y Steemers (2026) proponen una aproximación orientada a evaluar la relación entre componentes biofílicos y respuestas humanas, mientras que Valentine et al. (2024) examinan posibles asociaciones entre diseño biofílico y procesos neuroinmunológicos. La presencia de estos conceptos en las redes bibliométricas sugiere que la dimensión restaurativa y saludable del entorno construido está adquiriendo visibilidad dentro de la agenda científica del campo. No obstante, su importancia bibliométrica debe entenderse como evidencia de recurrencia temática y no como demostración directa de los efectos clínicos o fisiológicos atribuidos al diseño.

Los resultados sobre las variables arquitectónicas mostraron una correspondencia similar con la literatura especializada. Olivos (2026) aborda la relación entre las características del aula y funciones como atención, memoria de trabajo y desempeño ejecutivo, mientras que Shemesh et al. (2021, 2022) evidencian que determinadas configuraciones geométricas pueden asociarse con respuestas emocionales diferenciadas. La coincidencia entre estos antecedentes y los términos identificados en la red de coocurrencia muestra que iluminación, geometría, organización espacial y percepción no constituyen líneas aisladas, sino componentes articulados dentro de la estructura temática de la neuroarquitectura. De esta forma, los hallazgos bibliométricos respaldan la presencia sostenida de una línea orientada a comprender cómo las propiedades físicas del espacio se relacionan con la experiencia humana.

El mapa temático complementó estos resultados al situar «neuroarquitectura», «entorno construido» y «diseño arquitectónico» como temas básicos, mientras que «cerebro», «neurociencia» y «seres humanos» se ubicaron como temas motores. Esta organización resulta congruente con Macías-Chan y Moreira-Macías (2026), quienes sitúan el campo en la intersección entre el entorno físico y los procesos cognitivos, emocionales y fisiológicos. La posición de los términos arquitectónicos como temas básicos indica su elevada capacidad para conectar distintas líneas de investigación, mientras que la mayor densidad de los conceptos neurocientíficos refleja un desarrollo interno relativamente superior. Así, la arquitectura funciona como eje articulador de aplicación y las neurociencias como uno de sus principales soportes conceptuales y experimentales.

En contraste, neuroestética, diseño basado en evidencia y geometría del espacio se localizaron en el cuadrante correspondiente a temas emergentes o en declive. Esta ubicación indica una menor centralidad y densidad relativa, pero no permite determinar de forma aislada la dirección temporal de cada línea temática. Su presencia mantiene relación con el diseño basado en evidencias descrito por Al Chami et al. (2024) y con las aproximaciones experimentales señaladas por Delgado-Banegas (2026). Las investigaciones de Shemesh et al. (2021, 2022) también muestran que la geometría espacial posee interés experimental dentro del campo. Por tanto, estas líneas deben considerarse temáticas todavía poco articuladas dentro de la estructura global, cuya posible consolidación requerirá análisis longitudinales posteriores.

El ajuste a la ley de Lotka mostró una concentración elevada de la productividad en un número reducido de autores, mientras que una proporción amplia presentó una participación ocasional. Este patrón, combinado con la concentración observada en determinadas instituciones y fuentes, permite interpretar que el crecimiento cuantitativo de la neuroarquitectura todavía convive con una estructura científica relativamente centralizada. A la vez, la ampliación de instituciones, países y líneas

conceptuales evidencia señales de diversificación. Por ello, los resultados no permiten caracterizar el campo simplemente como consolidado o emergente, sino como un ámbito en expansión cuya producción aumenta mientras su estructura autoral, institucional y temática continúa reorganizándose.

En conjunto, los hallazgos respaldan la caracterización interdisciplinaria de la neuroarquitectura planteada por Assem et al. (2023), Al Chami et al. (2024) y Macías-Chan y Moreira-Macías (2026), pero aportan una dimensión adicional al mostrar cómo dicha interdisciplinariedad se expresa en indicadores concretos de producción, colaboración, fuentes y estructura conceptual. La convergencia entre arquitectura, neurociencias, bienestar, biofilia y herramientas experimentales constituye uno de los rasgos más visibles de la literatura analizada. Al mismo tiempo, la concentración de productividad y el desarrollo desigual de las líneas temáticas indican que la expansión documental todavía no equivale a una madurez homogénea del campo. Esta configuración permite reconocer una disciplina en crecimiento, con núcleos consolidados y áreas que aún presentan oportunidades de desarrollo científico.

5. Conclusiones

El análisis bibliométrico permitió caracterizar la evolución de la producción científica sobre neuroarquitectura durante el período 2015–2026. Se identificó una tendencia general de crecimiento, especialmente desde 2021, con el mayor volumen de publicaciones registrado en 2025, mientras que los datos de 2026 deben interpretarse como parciales debido al momento de corte del análisis. Estados Unidos presentó la mayor participación científica, seguido por Reino Unido, España, China e Italia, con diferencias evidentes en los patrones de colaboración internacional y una presencia relevante de publicaciones MCP en Estados Unidos y China.

En relación con la productividad científica, los resultados evidenciaron una concentración de publicaciones en un grupo reducido de autores, patrón respaldado por el ajuste observado mediante la ley de Lotka. La University of Cambridge registró la mayor producción institucional y *Buildings* se posicionó como la principal fuente de publicación. La distribución de los documentos entre fuentes vinculadas con arquitectura, ingeniería, psicología ambiental y áreas afines confirmó el carácter interdisciplinario de la neuroarquitectura, aunque dicha diversidad coexistió con una concentración importante de la productividad autoral e institucional.

Respecto de la estructura conceptual, el análisis de coocurrencia identificó núcleos relacionados con neuroarquitectura y entorno construido, bases neurocientíficas y temas vinculados con bienestar, estrés y neuroestética. El mapa temático situó a neuroarquitectura, entorno construido y diseño arquitectónico como temas básicos, mientras que cerebro y neurociencia se posicionaron como temas motores. En conjunto, los hallazgos muestran un campo científico en expansión, con núcleos temáticos definidos y una creciente diversificación conceptual, pero todavía con diferencias en el grado de desarrollo y articulación de sus líneas de investigación; por ello, su evolución futura requerirá seguimiento bibliométrico para determinar la consolidación de los temas actualmente menos desarrollados.

Referencias

- Al Chami, K., Estévez, A., & Abdallah, Y. (2024). Neuroarquitectura: Mejorar el bienestar y la productividad a través del diseño espacial. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (220), 135–159. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi220.11149>
- Assem, H., Khodeir, L., & Fathy, F. (2023). Designing for human wellbeing: The integration of neuroarchitecture in design – A systematic review. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(6), 102102. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.102102>
- Beltrán-Rodríguez, M., Sharpe, C., Martínez González, A., & Caldelas, I. (2026). Casa Milà as a sensory laboratory: A neuroarchitectural approach to Gaudí's modernism. *Street Art & Urban Creativity*, 12(2), 17–32. <https://visualcompublishations.es/SAUC/article/view/6133>
- Delgado-Banegas, G. (2026). Neuroarquitectura y diseño del espacio interior: Estrategias desde la percepción, emoción y simbolismo. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (329), 149–174. <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/14090>
- González, L., León, F., Guixeres, J., Sánchez, J., & Alcañiz, M. (2025). *Evolución de la investigación neurocientífica del efectivo: Revisión y perspectivas actuales* (Documento Ocasional N.º 2506). Banco de España. <https://doi.org/10.53479/39505>
- Khalil, M., & Steemers, K. (2026). The Neurobiophilia Index. *Buildings*, 16(3), 637. <https://doi.org/10.3390/buildings16030637>
- Lapid-Volosin, M. (2026). Arquitectura, emoción y experiencia espacial: Contribuciones de la neurociencia al estudio del entorno construido. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (314), 189–196. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi314.13799>
- Macías-Chan, K., & Moreira-Macías, E. (2026). Neuroarquitectura aplicada al diseño de entornos de aprendizaje: Scoping review sobre estrategias proyectuales. *Sinergia Académica*, 9(5), 800–822. <https://doi.org/10.51736/sa1091>
- Mitcheltree, H., Valentine, C., Hosking, I., Wilkins, A., Sunikka-Blank, M., & Steemers, K. (2026). Investigating visual stress within family and domestic violence refuges in Australia. *Frontiers of Architectural Research*, 15(1), 54–69. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2025.05.004>
- Olivos, J. (2026). Neuroarquitectura del aula universitaria: El entorno espacial como variable cognitiva en el desarrollo de funciones ejecutivas. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (314), 135–147. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi314.13793>
- Ros-Martín, I., Núñez Bravo, P., & Mancebo, P. (2026). Neuroarquitectura en las construcciones escolares: 15 fundamentos para cuidar el bienestar. *Journal of Neuroeducation*, 7(1), 26–39. <https://revistes.ub.edu/index.php/joned/article/view/54396>
- Shemesh, A., Leisman, G., Bar, M., & Grobman, Y. (2021). A neurocognitive study of the emotional impact of geometrical criteria of architectural space. *Architectural Science Review*, 64(4), 394–407. <https://doi.org/10.1080/00038628.2021.1940827>
- Shemesh, A., Leisman, G., Bar, M., & Grobman, Y. J. (2022). The emotional influence of different geometries in virtual spaces: A neurocognitive examination. *Journal of Environmental Psychology*, 81, 101802. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101802>

Valentine, C., Steffert, T., Mitcheltree, H., & Steemers, K. (2024). Architectural neuroimmunology: A pilot study examining the impact of biophilic architectural design on neuroinflammation. *Buildings*, 14(5), 1292. <https://doi.org/10.3390/buildings14051292>

Transparencia

Conflicto de interés

El autor declara que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

El autor financia completamente la investigación.

Contribución de autoría

Boris Norberto Flores LLampa: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

El autor intervino de manera activa en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del texto final del artículo.