





TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA ENTRE 2016-2020 EN LA BASE DE DATOS SCOPUS Y SU RELACIÓN CON LA CREACIÓN DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Recibido 30/08/2021
Aceptado 06/12/2021

ARCHITECTURE RESEARCH TRENDS BETWEEN 2016-2020 IN THE SCOPUS DATABASE, AND THEIR RELATIONSHIP WITH THE CREATION OF RESEARCH GROUPS

CLAUDIA COSTA-DE LOS REYES
Magíster en Construcciones
Docente de la Escuela de Arquitectura
Universidad Internacional del Ecuador
Loja, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6389-3094>
ccostade@uide.edu.ec

SILVIA VIÑÁN-LUDEÑA
Magíster en Arquitectura
Docente de la Escuela de Arquitectura
Universidad Internacional del Ecuador
Loja, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-5600-6159>
sivinanlu@uide.edu.ec

MARÍA ISABEL VIVANCO-VILLAVICENCIO
Magíster en Hábitat Sustentable y Eficiencia Energética
Docente de la Escuela de Arquitectura
Universidad Internacional del Ecuador
Loja, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-3773-6981>
mavivancovi@uide.edu.ec

FERNANDO MONCAYO-SERRANO
Magíster en Construcciones
Docente de la Escuela de Arquitectura
Universidad Internacional del Ecuador
Loja, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-8053-4541>
femoncayose@uide.edu.ec

RESUMEN

El interés por dinamizar la investigación dentro de las universidades ha puesto en evidencia la necesidad de creación de grupos de investigación. En este sentido, el objetivo del estudio que aquí se expone es relacionar los datos obtenidos de la bibliometría con el perfil e interés de los investigadores de la Escuela de Arquitectura para identificar nichos de investigación que orienten la labor de dichos grupos de investigación. El trabajo, en concreto, se realizó a través de una revisión sistemática y un uso de herramientas bibliométricas de la producción científica publicada los últimos cinco años dentro del dominio de arquitectura en la base de datos SCOPUS. La investigación se llevó a cabo bajo cinco pasos que direccionan el proceso: búsqueda, evaluación, síntesis, análisis y monitoreo. Con el proceso de búsqueda se obtuvieron 1465 documentos científicos, analizados a través de la aplicación web *Bibliometrix* bajo indicadores que permitieron obtener los resultados para relacionarlos con los intereses y perfiles docentes. El análisis identificó que la sustentabilidad, el diseño y la eficiencia energética son temas de interés y constituyen focos de investigación para motivar el trabajo y la conformación de los grupos de investigación.

Palabras clave

sustentabilidad, arquitectura, bibliometría, tendencia de la investigación.

ABSTRACT

The interest in making research more dynamic within universities has evidenced the need for the creation of research groups. In this sense, the purpose of this article is to establish a relationship between the data obtained from bibliometrics and the profile and interest of Architecture Faculty researchers, to identify research niches that guide their work. This research was carried out through a systematic review and use of scientific production bibliometric tools in the last five years within the architecture domain in the SCOPUS database.

The research made used five steps that guided the process: search; evaluation; synthesis; analysis; and monitoring.

Through the search process, 1,465 scientific documents were obtained, analyzed with the *Bibliometrix* web application using indicators that allowed obtaining the results, to connect them to both teaching interests and profiles. The analysis identified that sustainability, design, and energy efficiency are topics of interest and constitute trending topics to promote the work and the constitution of research groups.

Keywords

Sustainability, architecture, bibliometrics, research trends

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Investigación y Postgrados de la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) plantea la formación de grupos de investigación constituidos inicialmente por docentes de la institución; los objetivos de estos grupos son organizar los procesos de investigación para mejorar la participación de los investigadores y subir los índices académicos relacionados con la producción científica.

Ante la necesidad de formar un grupo de investigación en Arquitectura, se ha propuesto inicialmente aplicar técnicas bibliométricas con el fin de encontrar focos de investigación que servirán para articular los intereses de los diferentes perfiles docentes con un tema macro que dirija el trabajo del equipo.

En lo que se refiere a los grupos de investigación, las exigencias actuales del desarrollo de conocimiento científico por su complejidad se han extendido más allá de la comprensión individual especializada, por lo que se requiere complementariedades y sinergias desde la visión de diferentes investigadores (Smith, Vacca, Krenz y Mc Carty, 2021).

En ese sentido, dentro del contexto de la Escuela de Arquitectura de la UIDE, a pesar de que los integrantes principales del futuro grupo de investigación tengan en su mayoría el mismo título profesional, la especialidad difiere, siendo los más frecuentes los relacionados con la arquitectura, la construcción y proyectos arquitectónicos, por lo que es necesario establecer un proceso objetivo de selección de los temas principales de investigación con el propósito de que los participantes aporten desde sus campos de especialidad. Esto permitirá desarrollar valores y objetivos del grupo de investigación basados en la innovación, la cooperación interna, la pertinencia y la calidad de la producción académica, tal como la bibliografía revisada informa (Agnete, Aina, Svein y Ingild, 2016).

Por otro lado, es preciso aclarar que dentro de la organización interna de la Escuela de Arquitectura ya existe un grupo de investigación que trata los temas urbanos y territoriales, por tanto, esta investigación se centra en los temas relacionados con arquitectura y edificación, sin embargo, los integrantes del grupo de investigación existente también fueron considerados para este estudio.

El dinamismo de la investigación dentro de las universidades ha puesto en evidencia la necesidad de creación de grupos de investigación y planteamiento de líneas de investigación que permitan enfocar el trabajo en temas relevantes para la sociedad. En este contexto, analizar las tendencias de investigación dentro de una disciplina o área de conocimiento, es muy importante y ha dado lugar a diversas revisiones sistemáticas de

literatura especializada y estudios bibliométricos que, a través de indicadores, permiten evaluar la ciencia y la productividad científica (Gallardo, 2016), además de orientar a la comunidad científica y académica respecto a los temas relevantes que deben ser investigados.

Asimismo, los medios de comunicación científica se van consolidando desde las revistas internacionales y de acceso abierto. En ese sentido, a la vez que crece exponencialmente dicha producción, también se van generando interfaces de ambiente web con el propósito de brindar un conjunto de herramientas para la investigación cuantitativa cuantitativa y bibliométrica. La complejidad de la producción científica se aprecia, sobre todo, gracias a la existencia de los distintos canales de comunicación; no todos los artículos se publican en revistas de acceso abierto (Van Raan, 2014), sin embargo, este recurso nos aproxima a una realidad en construcción.

En los últimos años, este tipo de estudios ha despertado el interés de investigadores que analizan la evolución y tendencias de tópicos más desarrollados (Bermeo-Giraldo, Acevedo, Palacios, Benjumea y Arango-Botero, 2020; Ramos-Sanz, 2019; Manterola, Astudillo, Arias y Claros, 2013; entre otros). No obstante, y a pesar de que existen estas revisiones, no se ha realizado un estudio que muestre la relación de los temas en cuestión con la creación de grupos de investigación y el perfil de los investigadores.

Como informa Blakeman (2018), la bibliometría ofrece una gama de técnicas y medidas cuantitativas que son usadas para medir la cantidad de publicaciones de un autor, grupos de investigación o instituciones enteras. Junto a ello, se emplean, como herramientas de búsqueda para identificar investigaciones actualizadas, redes de autores y conexiones entre instituciones (Blakeman, 2018). Si bien la bibliometría y las revisiones de literatura son técnicas que ofrecen información cuantitativa sintetizada de los artículos publicados, pueden carecer de rigor y presentar errores producidos por el sesgo de los investigadores, por lo tanto, es necesario determinar procesos metodológicos que conduzcan la investigación por caminos más objetivos (Snyder, 2019).

En el caso específico de la arquitectura y la edificación, los estudios bibliométricos de focos de investigación generales son escasos. Ramos-Sanz (2019), por ejemplo, señala que, en el análisis bibliométrico de cinco revistas internacionales de los últimos veinte años, los tópicos más tratados son: a) Transformación visual del 2d al 5d; b) Transformación del objeto arquitectónico en flujos; y c) Transformación del proceso constructivo en información. De acuerdo con Wen, Ren, Lu y Wu (2021), las temáticas tratadas giran alrededor de las tecnologías digitales BIM, herramienta que estaría produciendo los cambios más importantes en la arquitectura y construcción.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta propuesta busca proporcionar una visión descriptiva de lo que se está investigando en el campo de arquitectura en los últimos cinco años, a partir de técnicas de revisión sistemáticas, del uso de herramientas bibliométricas y del monitoreo del interés investigativo de los docentes de la Escuela de Arquitectura (UIDE) que faciliten la identificación de las tendencias de investigación y sus perspectivas. Los pasos para dicha exploración se determinan con base en los tipos de revisiones comunes que consideran un marco de trabajo que, a su vez, implica: 1) búsqueda; 2) evaluación; 3) síntesis; 4) análisis, asociado a la metodología conocida en inglés como "SALSA framework" (Grant y Booth, 2009); y 5) monitoreo de datos bibliográficos con los intereses y perfiles docentes.

En suma, el estudio se enmarca en las tipologías de revisión de literatura y revisión cartográfica definidas por Grant y Booth (2009), puesto que trabajan con documentos publicados que han sido revisados por pares, con criterios de búsqueda con los cuales se puede graficar la información para la consolidación, análisis y relación de la misma, como también por su contribución respecto a la investigación en temáticas de arquitectura y conformación de grupos de investigación. A partir de lo anterior, se sintetizan las características tomadas de las revisiones que guían el trabajo (Tabla 1).

La investigación se realiza a partir de un estudio bibliométrico de la producción científica asociado al tema de arquitectura en la base de datos SCOPUS que indexa más de 41000 revistas científicas y que, gracias a su amplia base de datos y su factor de impacto, ha ganado prestigio constituyéndose en un portal de ciencia (Aguaded, 2020). Para definir la ecuación de búsqueda, se emplea la clasificación de códigos ASJC (All Science Journal Classification) de SCOPUS, los cuales permiten limitar la búsqueda dentro de la categoría y clasificación del área temática de arquitectura (2216, *architecture*), filtrando los resultados.

Para afinar la búsqueda, se aplican los siguientes criterios de inclusión: últimos cinco años, países iberoamericanos -para considerar todos los países que hablan español, pero también a Brasil y Portugal-, y tipos de documentos relacionados (Article-ar / Abstract Report-ab / Book-bk / Book Chapter-ch / Conference Paper-cp / Conference Review-cr / Review-re). Como criterio de exclusión, se limita la indagación a las áreas temáticas asociadas a urbanismo e ingeniería, por cuanto se busca definir un grupo enfocado en arquitectura y edificación. De esta manera, se obtienen 1465 documentos, que son exportados en formato bib y csv, incluyendo citas, información bibliográfica, resúmenes y palabras clave, lo cual permite tener una visión clara del ámbito de estudio (Tabla 2).

Revisión de literatura	Revisión de material publicado que permite examinar la información actual respecto a un tema, a partir de una búsqueda estructurada, en donde no se realiza una evaluación de la calidad de los trabajos. La síntesis es narrativa y el análisis es cronológico y temático.
Revisión cartográfica	Revisión que mapea y categoriza la literatura existente a través de las búsquedas definidas en un periodo específico sin una evaluación formal de la calidad de la información. La síntesis es gráfica o tabular y el análisis puede ser cuantitativo o cualitativo, dependiendo del diseño de la búsqueda

Tabla 1. Síntesis de las tipologías de revisiones empleadas en la investigación Fuente: Elaboración de los autores con base en Grant y Booth (2009).

Ecuación de búsqueda	Base de datos	Años	Tipos de doc	Países	Doc. analizados
Código ASJC2216, <i>architecture</i>	SCOPUS	2016 - 2020	Ar, ab, bk, ch, cp, cr, re	Iberoamericanos	1465

Tabla 2. Estrategias de búsqueda. Fuente: Elaboración de los autores.

Para la evaluación, se utiliza la herramienta *Bibliometrix*, que es de código abierto y facilita el mapeo científico (Duque y Cervantes, 2019; Aria y Cucurullo, 2017). Esta herramienta analiza la información a través de indicadores de producción, visibilidad e impacto y de colaboración (Chuquin y Salazar, 2019). La información se muestra mediante cartografías científicas y datos, lo que hace posible realizar síntesis a través del estudio de datos respecto a producción científica anual, productividad por países, impacto en revistas, palabras clave, tendencia de tópicos, entre otros factores. Los datos se extraen como gráficos y tablas que permiten clasificar y relacionar la información. En la fase siguiente se realiza el análisis descriptivo bibliométrico, examinando a profundidad la información para identificar los temas relevantes que se investigan actualmente. Finalmente, esta información se contrasta con los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes de la Escuela de Arquitectura (UIDE) para, con ello, generar los resultados y la discusión que identifican las relaciones de los temas con el perfil e interés de los investigadores (Figura 1).

Los indicadores de *Bibliometrix* (Gallardo, 2016) se clasifican en tres tipos: el primero se enfoca en indicadores de producción científica; el segundo agrupa los indicadores de impacto y visibilidad del autor; y el último contiene indicadores de colaboración. Los

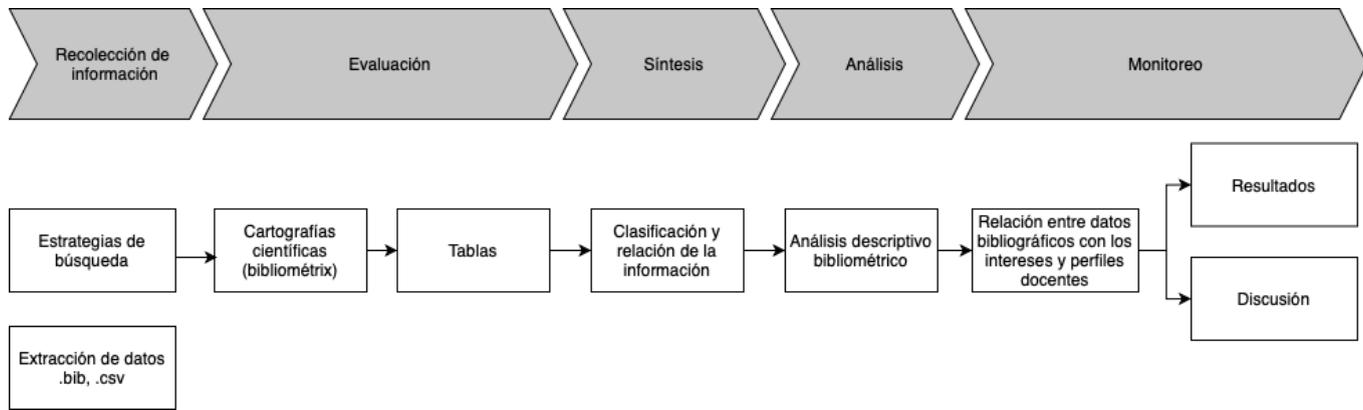


Figura 1. Procedimiento metodológico. Fuente: Elaboración de los autores con base en Grant y Booth (2009).

TIPOS DE INDICADORES EN BIBLIOMETRIX	INDICADOR	ESTRATEGIA DE ANÁLISIS	OBJETIVO DE ANÁLISIS	RESULTADOS
Productividad	Índice H en revistas	Describir Comparar	Índice H: descripción y comparación de los artículos en revistas.	Identificar de las revistas de mayor producción científica en la temática investigada.
Impacto y visibilidad	Ley de Lotka	Describir Identificar Relacionar	Ley de Lotka: Identificar si la mayoría de los autores publican el menor número de trabajos, mientras que unos pocos autores publican la mayor parte de la bibliografía relevante sobre un tema de investigación, y forman el grupo más prolífico.	Identificar a los autores, las afiliaciones, los países y la producción científica relevante que ayudan a relacionar datos.
	Relevancia de las afiliaciones		Relevancia de las afiliaciones: Identificación de las instituciones y universidades a las que pertenece el autor.	
	Relación autores por países		Relación de autores por países: Identificación de los países a los que pertenecen los autores que más publican.	
	Producción científica por país		Producción científica por país: Identificación de los países con mayor producción científica en los temas de análisis en base a los autores de mayor impacto.	
	Países más citados.		Países más citados: Identificación de los países con mayor producción científica en los temas de análisis en base a los autores de mayor impacto.	

Colaboración	Documento más citado por año	Identificar Relacionar Comparar Conectar	Documento más citado por año: Identificar los documentos más citados que se relacionan con la temática en estudio.	Identificar y analizar los documentos más citados.	
	Palabras clave de autor		Palabras clave de autor: Relaciona las palabras más frecuentes.		Identificar a través de las palabras clave los temas en tendencia de publicación en la temática.
	Estructura conceptual		Estructura conceptual: Identificación de la conexión entre los términos de selección.		Relacionar y analizar la conexión de los términos seleccionados.
	Estructura social		Estructura social: Relación entre autores, países e instituciones.		Identificar los autores, países e instituciones que se vinculan en la temática.

Tabla 3. Tipos de indicadores en Bibliometrix. Fuente: Elaboración de los autores con datos de la guía (Ciencia Unisalle, 2020).

indicadores de productividad científica registran el crecimiento y distribución de la producción científica por años, la concentración de los temas en las revistas y la distribución geográfica de la producción. Los indicadores de impacto y visibilidad revelan la influencia que produce el contenido en la comunidad científica. Por último, los indicadores de colaboración pueden leerse a través de mapas estructurales que relacionan varios indicadores en una sola imagen.

En el marco del presente estudio, se seleccionaron los indicadores capaces de conducir a los hallazgos requeridos para sustentar el objetivo de la investigación (Tabla 3).

Como última instancia fue llevada a cabo una encuesta analítica de preguntas cerradas a los docentes de la Escuela de Arquitectura (UIDE), mediante la cual se obtuvo información referente a: 1) título de tercer nivel; 2) título de cuarto nivel; y 3) preferencias de investigación según los datos bibliométricos. Esto permitió relacionar el perfil de los docentes con los temas de interés principales que podrán ser tratados en el grupo de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Previamente se describieron las características claves del proceso de investigación, en donde limitar las búsquedas y enfocar la revisión dentro del dominio de "Arquitectura" permitió identificar temáticas relevantes de actualidad que contribuyeran a enfocar el trabajo de los grupos de investigación en arquitectura y el establecimiento de las líneas específicas de investigación.

A partir de lo anterior, se obtuvieron una serie de resultados que se exponen a continuación. Respecto a la producción

Tipos de Documentos	Resultados
Artículos	998
Capítulos de libro	64
Artículos de conferencia	327
Revisiones de literatura	76

Tabla 4. Tipos de documentos encontrados. Fuente: Elaboración de los autores con *Bibliometrix*.

científica de los últimos 5 años y considerando los 1465 documentos exportados de la búsqueda, circunscritos al ámbito de arquitectura, los documentos publicados son los referidos en la Tabla 4.

Con base en una revisión general de los indicadores generados en *Bibliometrix* y luego de seleccionar a través de criterios cualitativos los indicadores que abordan el objeto de la investigación, se ejecutó en el programa la ecuación de búsqueda con los códigos expuestos en el apartado dedicado a la metodología.

El índice H en revistas evidencia que, para la presente investigación, las tres revistas de mayor relevancia en las que se advierte mayor producción de artículos son Journal of building Engineering, ARQ y International Journal of Architectural Heritage. De los 1465 documentos publicados la primera revista corresponde a un 7.78%, la segunda, a un 6.69%, y la tercera, a un 6.01%; porcentajes que sumados constituyen el 20.68% de la producción total. Las diez revistas con mayor productividad se aprecian en la Tabla 5.

De las diez revistas identificadas, se observa que cinco publican frecuentemente artículos en español: cuatro universidades de Chile y una de España. Una vez identificadas las revistas,

Revistas	Documentos	Idioma de la publicación	Afiliación Universitaria Directa	País Sede
Journal of Building Engineering	114	Inglés	No	Internacional
Arq	101	Español	Sí	Chile
International Journal of Architectural Heritage	88	Inglés	No	Internacional
Aus	86	Español	Sí	Chile
Revista 180	83	Español	Sí	Chile
Revista Invi	72	Español	Sí	Chile
Structures	59	Inglés	No	Internacional
Advances In Science Technology and Innovation	54	Inglés	No	Internacional
Buildings	45	Inglés	No	Internacional
Architecture City and Environment	43	Español	Sí	España

Tabla 5. Índice H. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

Documentos escritos	Nro. de autores	Proporción de autores
1	2702	0,829
2	393	0,121
3	97	0,03
4	29	0,009
5	17	0,005
6	4	0,001
7	5	0,002
8	4	0,001
9	2	0,001
10	3	0,001
11	1	0
12	1	0
17	1	0
25	1	0
39	1	0

Tabla 6. Ley de Lotka. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

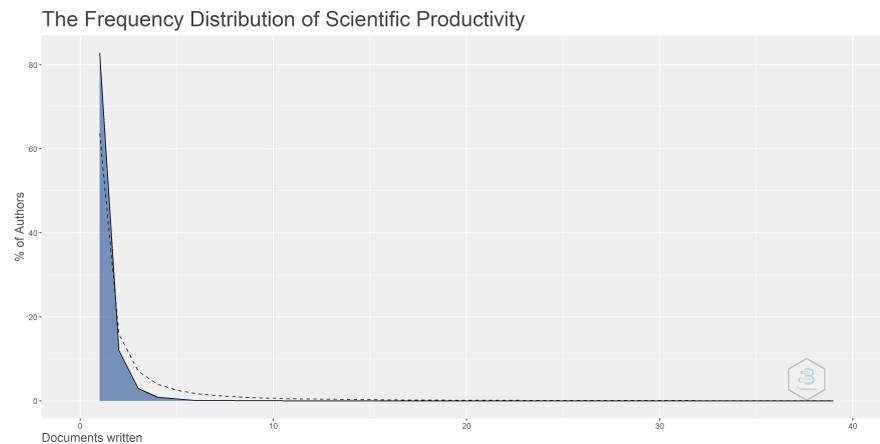


Figura 2. Ley de Lotka. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

Afiliación	Documentos	País
Pontificia Universidad Católica de Chile	148	Chile
Universidad de Lisboa	120	Portugal
Universidad de Minho	90	Portugal
Universidad de Chile	84	Chile
Universidad de Porto	70	Portugal
Universidad de Coimbra	59	Portugal
Universidad de Aveiro	42	Portugal
Universidad del Bío-Bío	39	Chile

Tabla 7. Relevancia de las afiliaciones. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

Country Scientific Production

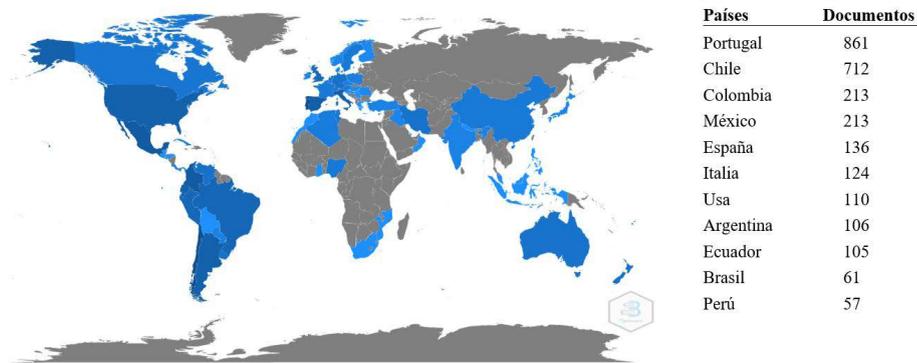


Figura 3. Indicador producción científica por países. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

las mismas se convierten en material principal para la revisión de la producción científica en tendencia.

Según la ley de Lotka, durante el período de este estudio y de acuerdo a la proporción de autores, se vislumbra que sólo el 0.5% de los autores publican un artículo por año, mientras que el 82.9% publica aproximadamente un artículo en los 5 años estudiados (Figura 2). Se demuestra así que la curva esperada de la frecuencia de distribución de productividad científica está por debajo de la ley de Lotka.

En cuanto al índice de relevancia de las afiliaciones, surge, en primer lugar, el impacto de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con el 5.11% del total, seguida por la Universidad de Minho, con el 3.10% y, en tercer lugar, la Universidad de Chile con el 2.90%. Las tres instituciones representan el 11.11% de las afiliaciones correspondientes a los artículos publicados. En la siguiente tabla se pueden apreciar las 10 primeras universidades que, para la ecuación de búsqueda, presentan mayor impacto y visibilidad. (Tabla 7).

Cabe agregar que aparecen en este índice otras universidades de Colombia, Chile, Portugal y España, como la Universidad Nova de Lisboa, la Universidad Nacional de Colombia,

la Universidad Diego Portales, la Universidad Politécnica de Madrid, entre otras. Asimismo, del total de 1219 universidades analizadas aquí, 870 registra un artículo publicado, es decir, el 71% de las publicaciones.

Las principales plataformas de comunicación que usan los autores dentro del ámbito de arquitectura se encuentran en Chile y Portugal, lo cual pone de manifiesto que las universidades identificadas son fuente de información en cuanto a su estructura de publicación y temas de interés.

El análisis del indicador de la producción científica (Figura 3) revela la capacidad académica de los países. En concreto, el país con mayor producción científica es Portugal, con un total de 861 documentos publicados en los últimos 5 años, al que le siguen Chile, Colombia y México. Por su parte, el indicador de la relación autores por países (Figura 4) expresa la relación del MCP (Multiple Countries Publication) y SCP (Single Country Publication), que permite identificar que Portugal cuenta con mayor MCP: de los 296 artículos publicados, 55 cuentan al menos con un coautor de un país diferente. Italia, en tanto, es el segundo país con mayor MCP: de los 32 artículos publicados todos poseen colaboración internacional.

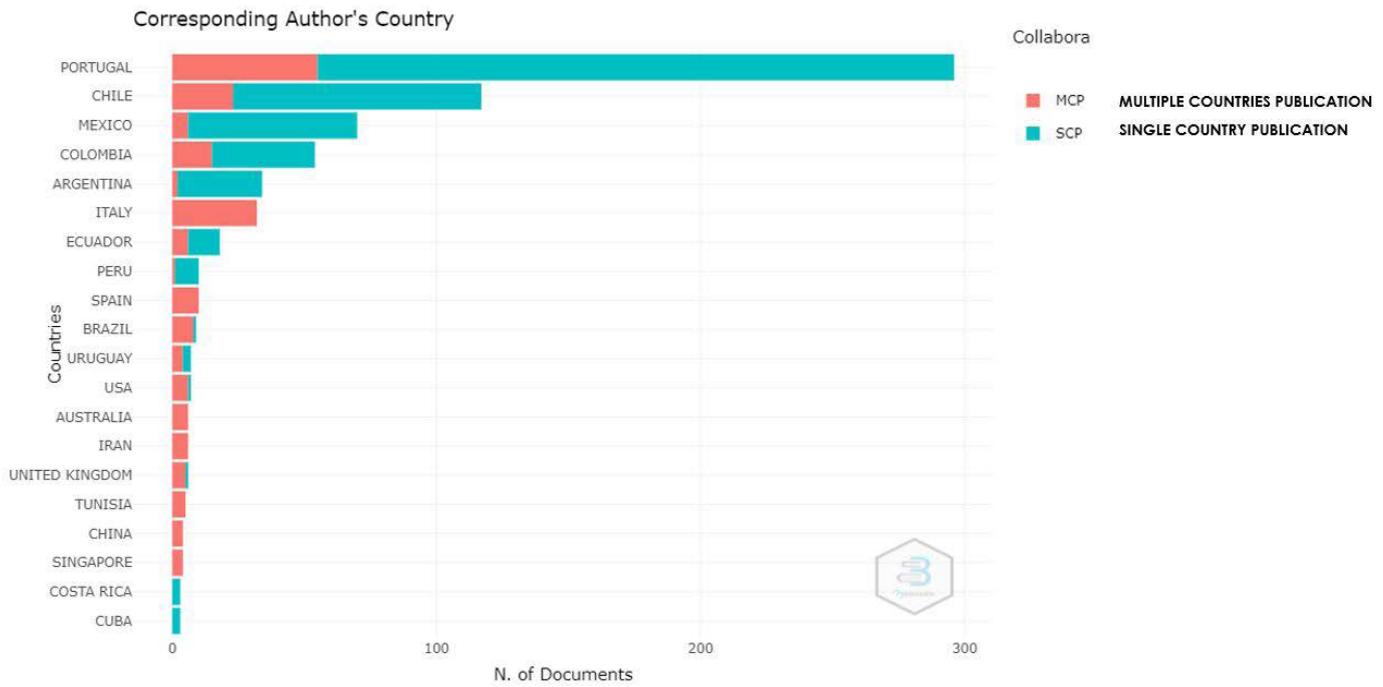


Figura 4. Indicador de la relación autores por países. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

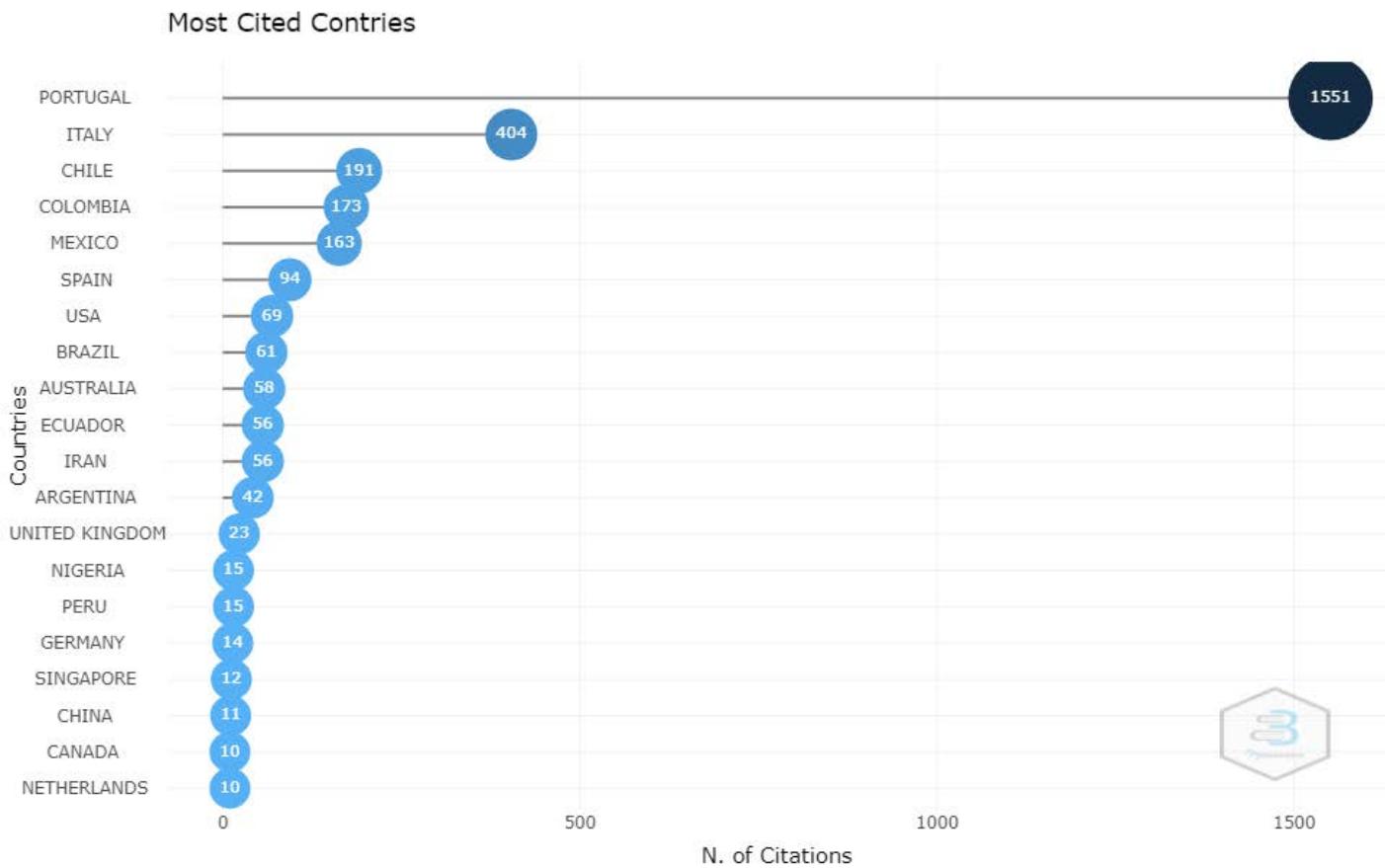


Figura 5. Indicador países más citados. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

Average Article Citations per Year

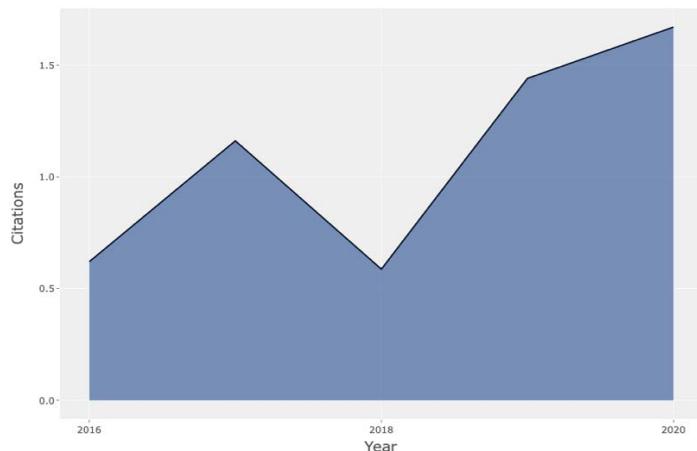


Figura 6. Promedio de citas de artículos por año. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

Con el indicador de los países más citados (Figura 5), es posible distinguir que Portugal está en la vanguardia de la producción científica y, por ende, es el país con mayor número de citas: en los últimos 5 años obtuvo 1551 citas. Pero es importante constatar que es relevante contar con la colaboración internacional, pues se evidencia que Italia, Portugal y Chile poseen mayor número de citas en sus artículos.

Tomando en cuenta el indicador de colaboración, respecto al documento más citado por año (Figura 6), se nota una relación con el código definido para la búsqueda asociado a "arquitectura" y a los criterios de exclusión: uno o más documentos publicados en 2020 recogen el mayor número de citas promedio por año, lo cual implica que el tema tiene incidencia de búsquedas.

De acuerdo a la estructura conceptual en la que se realiza la identificación de la conexión entre los temas o tópicos filtrado, y según el campo de palabras clave de autor y la concurrencia de las mismas, se agrupan en nodos principales los temas y se establecen subgrupos que permiten determinar las tendencias de investigación en arquitectura en los últimos 5 años.

En función de los datos obtenidos a través del mapa temático en *Bibliometrix*, la tendencia de temas relacionados con las palabras clave de autor encontradas que se identifican en los documentos, se puede agrupar bajo tres términos en dichos documentos contenidos: diseño, construcción y sustentabilidad (Tabla 8). Esta información es filtrada y analizada según los criterios de búsqueda antes planteados, con el objetivo de clasificar la misma en contenedores principales que permitan identificar los perfiles necesarios para abordar los tópicos en tendencia.

Gracias a la cartografía de dinámica de palabras (Figura 7), se puede conocer, a través de las palabras clave, cómo los temas en tendencia de publicación en arquitectura se han

Palabras	Etiqueta del grupo	Relación con los perfiles de investigador
Ensayo	Proyecto	Construcción
Leyes	Proyecto	Construcción
Madera	Proyecto	Construcción
Patrimonio	Patrimonio	Construcción
Rehabilitación	Rehabilitación	Construcción
Propiedades mecánicas	Rehabilitación	Construcción
Esfuerzo a la compresión	Rehabilitación	Construcción
Concreto autocompactante	Rehabilitación	Construcción
Albañilería	Albañilería	Construcción
Concreto reforzado	Albañilería	Construcción
Evaluación sísmica	Albañilería	Construcción
Vulnerabilidad sísmica	Albañilería	Construcción
Patrimonio cultural	Albañilería	Construcción
Modelado numérico	Albañilería	Construcción
Análisis de presión	Albañilería	Construcción
Proyecto	Proyecto	Diseño arquitectónico
Diseño	Proyecto	Diseño arquitectónico
Edificación	Proyecto	Diseño arquitectónico
Construcción	Proyecto	Diseño arquitectónico
Concreto	Proyecto	Diseño arquitectónico
Coexistencia	Proyecto	Diseño arquitectónico
Alojamiento	Alojamiento	Diseño arquitectónico
Arquitectura moderna	Alojamiento	Diseño arquitectónico
Diseño urbano	Alojamiento	Diseño arquitectónico
Vivienda social	Vivienda social	Diseño arquitectónico
Sostenibilidad	Sustentabilidad	Sustentabilidad
Historia	Construcción	Sustentabilidad
Eficiencia energética	Eficiencia energética	Sustentabilidad
Cambio climático	Eficiencia energética	Sustentabilidad
Confort térmico	Vivienda social	Sustentabilidad
Estabilidad	Vivienda social	Sustentabilidad

Tabla 8. Clasificación de palabras clave. Fuente: Elaboración de los autores.

Word Growth

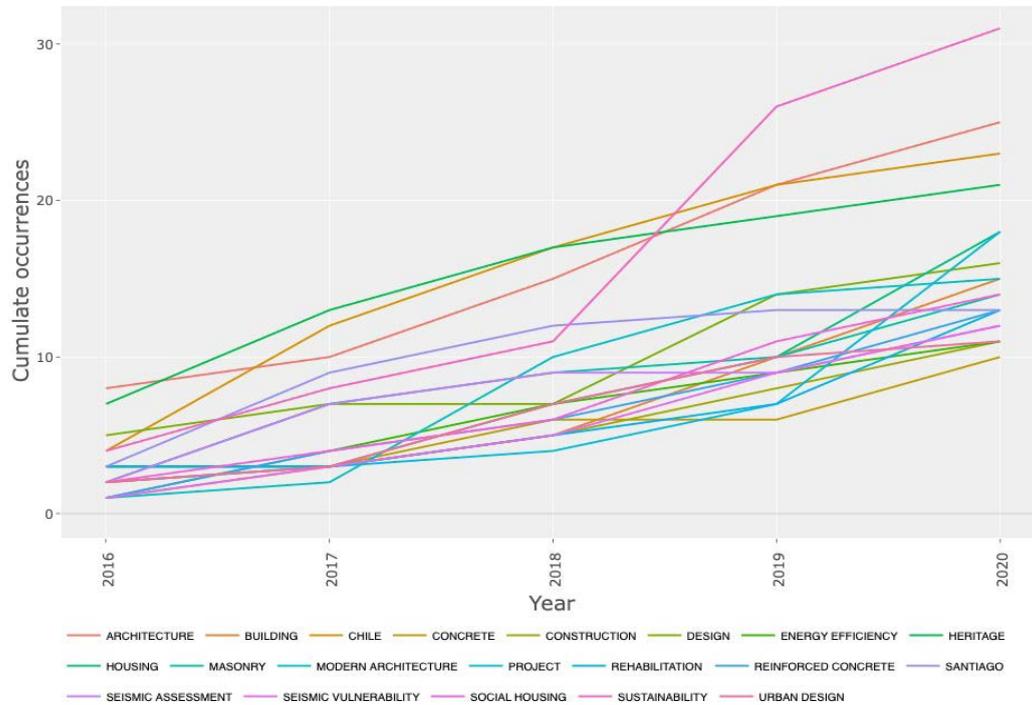


Figura 7. Crecimiento de la tendencia de palabras. Fuente: Elaboración de los autores con *Bibliometrix*.

poseionado con el tiempo. En este caso, queda expuesto que la sustentabilidad en los últimos 5 años es una temática recurrente y que alcanza su pico más alto en el año 2020, con una clara ventaja frente a los otros tópicos en tendencia.

Desde otro punto de vista, los rangos de centralidad y densidad informan acerca de las asociaciones externas e internas de los grupos. En el rango de centralidad se observa que los grupos de sustentabilidad, proyecto y alojamiento tienden a ser vinculantes y pueden ser abordados de forma multidisciplinar; en cambio, los temas relativos a patrimonio, albañilería y eficiencia energética presentan mayor frecuencia de asociaciones internas.

A través del análisis de la estructura social, se revisa la vinculación entre autores, universidades y países dentro de la investigación en arquitectura, lo que permite buscar alianzas para la colaboración en investigaciones y la creación de redes entre grupos de investigación.

De 31 universidades identificadas que investigan las temáticas ligadas a arquitectura, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la University of Minho, son aquellas con mayor intermediación entre la Red de Colaboración de Universidades. Con la primera colaboran aproximadamente 15 universidades y con la segunda, 12 universidades. Sin embargo, no se muestra una conexión de trabajo entre ellas. En la Figura 8, se puede ver, además, redes más pequeñas de colaboración entre la Pontificia Universidad Javeriana, la Universidad de Colombia y la Universidad de los Andes y una red de colaboración entre la Universidad de Cuenca, Universidad del Azuay y la Universidad Alberto Hurtado,

Grupo	Rango de centralidad	Rango de densidad
Proyecto	12	7
Patrimonio	8	12
Rehabilitación	10	8
México	6	6
Albañilería	9	10
Sustentabilidad	13	3
Alojamiento	11	2
Eficiencia energética	7	9
Vivienda social	5	5

Tabla 9. Rangos de centralidad y densidad de los temas de tendencia. Fuente: Elaboración de los autores con *Bibliometrix*.

vinculada a la red de la Pontificia Universidad Católica de Chile (Figura 8).

Asimismo, se patentiza que, a pesar de que existe colaboración entre autores dentro de las investigaciones, esta es mínima, pues solamente se visualizan ocho redes de autores entre todos los documentos analizados. Ello refleja que, en los últimos años, para consolidar las investigaciones dentro de la temática de arquitectura, estas se llevan a cabo de forma aislada, dejando de lado la creación de redes y grupos de investigación (Figura 9).

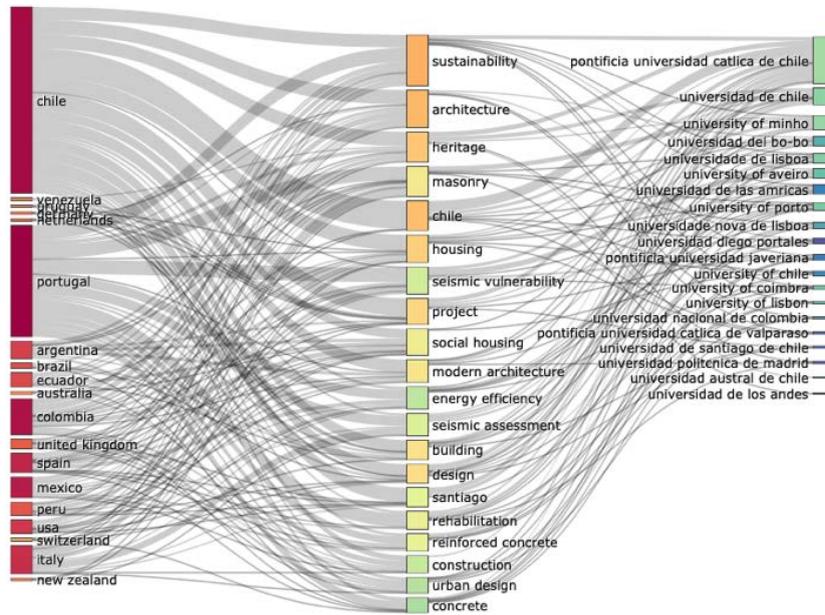


Figura 10. Relación entre temas, países y afiliaciones. Fuente: Elaboración de los autores con Bibliometrix.

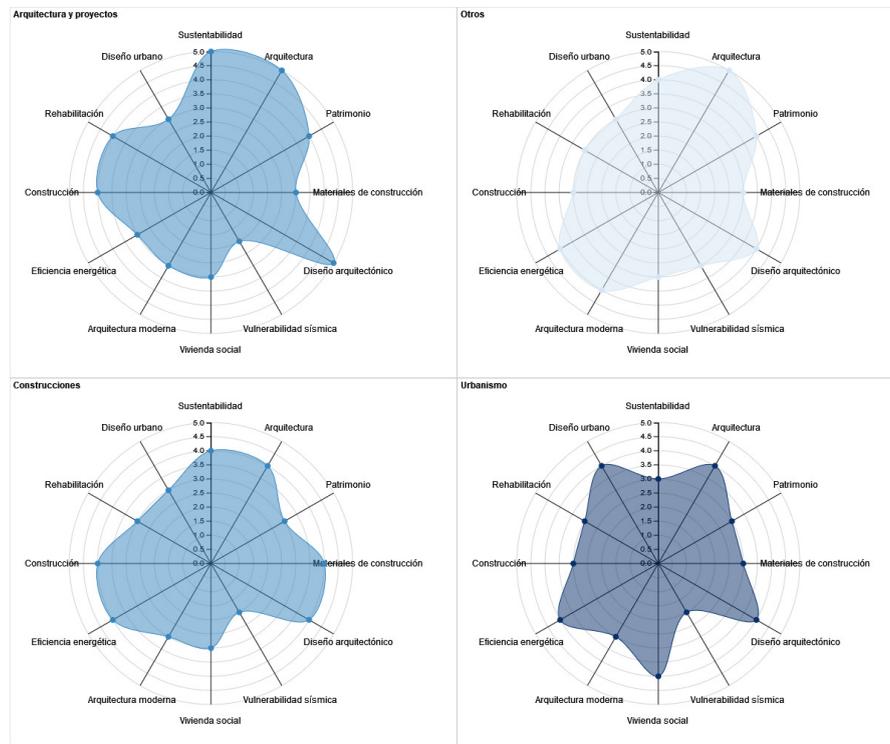


Figura 11. Relación entre grupos de perfiles docentes e intereses de investigación. Fuente: Elaboración de los autores.

utilizada para observar la evolución de la ampliación de las tecnologías digitales referidas al BIM. Con todo, es fundamental que se estudien otros tópicos para iniciar investigaciones en temas emergentes que aporten aspectos innovadores para la academia.

El análisis bibliométrico requiere de un proceso ordenado de revisión, clasificación de índices y datos enmarcados en campos concretos del conocimiento. En el caso de "arquitectura", nos encontramos que la palabra es ampliamente utilizada en otros campos diferentes a los de la profesión, por lo que se optó por

utilizar el código ASJC (2216) de Scopus que permitió limitar los procesos de búsqueda a temas directamente relacionados al campo de la Arquitectura como disciplina. Así, fueron seleccionados 1465 documentos: artículos, capítulos de libro, artículos de conferencia y revisiones de literatura.

Según los criterios establecidos para la búsqueda bibliométrica en cuanto a lo relativo a los índices H y el de relevancia, se constató que, en Iberoamérica, Chile y Portugal son los países de mayor producción científica en Arquitectura y que Portugal, el que mayor producción científica presenta

tanto en publicaciones individuales como en colaboración con múltiples países. Es relevante destacar, además, que en Chile diversas universidades poseen sus propias revistas con diferentes indexaciones en bases de datos bibliográficas, lo que mejora los índices de producción científica y el desarrollo de redes de colaboración.

La curva de frecuencia de distribución de producción científica extraída desde *Bibliometrix* demuestra que el índice de producción en los últimos 5 años, para el caso de arquitectura, está bajo la curva, lo cual demuestra que es necesario cambiar los enfoques de investigación; una opción sería el trabajo en redes y grupos de investigación.

El mapeo científico ha conseguido identificar la dinámica de la investigación en el dominio de arquitectura en los últimos 5 años. A partir del análisis se puede determinar que las investigaciones están vinculadas a diseño, construcción y sustentabilidad, lo cual implica la necesidad de diferentes especializaciones que permitan abordar integralmente los estudios.

Finalmente, se evidencia que las universidades de diferentes países iberoamericanos dirigen sus estudios hacia tópicos asociados al concepto de sustentabilidad, lo que demuestra que este puede ser un hilo conductor de diversas investigaciones que motive la conformación y el trabajo de los grupos y redes de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Universidad Internacional del Ecuador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agnete, V., Aina, A., Svein, K. e Ingvild, R. (2016). The establishment of formal research groups in higher education institutions. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy*, 2016(2-3). DOI: 10.3402/nstep.v2.33896

Aguaded, I. (2020). Publicado el nuevo SCOPUS-2019: 'Comunicar', indiscutible líder entre las revistas hispanas. *Comunicar. Revista Científica de Educación y Comunicación*. DOI: <https://doi.org/10.3916/escuela-de-autores-136>

Aria, M. y Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>

Bermeo-Giraldo, M. C., Acevedo Correa, Y., Palacios Moya, L., Benjumea Arias, M. y Arango-Botero, D. (2020). Evolución y tendencias investigativas sobre estrategias de gestión de conocimiento en instituciones de educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 5821(60), 202-227. DOI: <https://doi.org/10.35575/rvucn.n60a11>

Blakeman, K. (2018). Bibliometrics in a digital age: help or hindrance. *Science progress*, 101(3), 293-310. DOI: <https://doi.org/10.3184/003685018X15337564592469>

Chuquin J. y Salazar W. (2019). *Manual para la aplicación de indicadores de producción científica en Ecuador asociado a Scopus*. Recuperado de https://bookdown.org/mabecita3/_book2/#elaborado-por

Ciencia Unisalle (2020). *Guía de visualización de datos: Bibliometrix*. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/recursos_bibliograficos/30

D'Amanzo, M., Mercado, M. V. y Ganem-Karlen, C. (2020). 10 preguntas de los edificios energía cero: revisión del estado del arte. *Hábitat Sustentable*, 10(2), 24 - 41. DOI: <https://doi.org/10.22320/07190700.2020.10.02.02>

Duque, P. y Cervantes, L.S. (2019). Responsabilidad Social Universitaria: una revisión sistemática y análisis bibliométrico. *Estudios Gerenciales*, 35(153), 451-464. DOI: <https://doi.org/10.18046/j.estger.2019.153.3389>

Gallardo, E. (2016). *Seminario: "Bibliometría y Revisiones sistemáticas: Una aproximación al análisis de la literatura científica en el área de Empresa"*. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3461.7204>

Grant, M. J. y Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information and Libraries Journal*, 26(2), 91-108. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>

González C., A. y Trebilcock K., M. (2012). La sostenibilidad en el currículo de las carreras de arquitectura: Implicaciones del concepto de sostenibilidad en el perfil profesional y el plan de estudios de las carreras de arquitectura en América Latina. *Hábitat Sustentable*, 2(1), 26-35. Recuperado de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/410>

Manterola, C., Astudillo, P., Arias, E. y Claros, N. (2013). Revisiones sistemáticas de la literatura. Qué se debe saber acerca de ellas. *Cirugía Española*, 91(3), 149-155. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2011.07.009>

Ramos-Sanz, A. (2019) Transformación de la construcción y la arquitectura en los últimos veinte años: Prospectivas y perspectivas. Análisis bibliométrico de los tópicos más desarrollados en revistas internacionales de alto impacto. *Arquitecturas del Sur*, 37(55), 106-125. DOI: <http://dx.doi.org/10.22320/07196466.2019.37.05.5.07>

Smith, T., Vacca, R., Krenz, H. y Mc Carty, C. (2021). Great minds think alike, or do they often differ? Research topic overlap and the formation of scientific teams. *Journal of Informetrics*, 15(1). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joi.2020.101104>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Van Raan, A. (2014). Measurement of Central Aspects of Scientific Research: Performance, Interdisciplinarity, Structure. *Measurement*, 3(1), 1-19. Recuperado de: <http://www.cwts.nl/TvR/documents/AvR-Measurment.pdf>

Wen, Q., Ren, Z., Lu, H. y Wu, J. (2021). The progress and trend of BIM research: A bibliometrics-based visualization analysis. *Automation in Construction*, 124. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103558