



Journals in engineering and technology: evaluation and analysis of the incidence of the Publindex classification model

Ivonne Sáenz-Suárez, Luisa Fernanda Uribe, Octavio Andrés González Estrada

► To cite this version:

Ivonne Sáenz-Suárez, Luisa Fernanda Uribe, Octavio Andrés González Estrada. Journals in engineering and technology: evaluation and analysis of the incidence of the Publindex classification model. *Respuestas*, 2020, 25, pp.108 - 126. 10.22463/0122820X.2418 . hal-03010840

HAL Id: hal-03010840

<https://hal.science/hal-03010840>

Submitted on 17 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Original Article

<https://doi.org/10.22463/0122820X.2418>

Revistas de ingeniería y tecnología: evaluación y análisis de la incidencia del modelo de clasificación de Publindex

Journals in engineering and technology: evaluation and analysis of the incidence of the Publindex classification model

Ivonne Sáenz-Suárez^{1*}, Luisa Fernanda Uribe-Forero², Octavio Andrés González-Estrada³

¹Contadora Pública, ivonnesaenz692@gmail.com, Orcid: 0000-0002-8734-2497, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

²Diseñadora Industrial, luisa-uribe@hotmail.com, Orcid: 0000-0002-1370-4678, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

³Doctor en Ingeniería Mecánica, agonzale@saber.uis.edu.co, Orcid: 0000-0002-2778-3389, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

How to cite: I. Sáenz-Suárez, L.F. Uribe-Forero, O.A. González-Estrada, "Revistas de ingeniería y tecnología: evaluación y análisis de la incidencia del modelo de clasificación de Publindex", *Respuestas*, vol. 25, no. 1, pp. 108-126, 2020.

Received on June 23, 2019; Approved on October 30, 2019

RESUMEN

Palabras Clave:

bibliometría,
cienciometría,
índice h,
autocitas,
apilamiento de citas.

En este artículo se presenta un estudio descriptivo y análisis cuantitativo para evaluar la incidencia del modelo de clasificación de revistas científicas de Publindex en el comportamiento del conjunto de revistas colombianas del área de Ingeniería y Tecnología. Se recopiló información cualitativa y cuantitativa, se estudió la producción y contenidos de las revistas y se compararon las revistas nacionales del área de ingeniería y tecnología con las revistas internacionales de la misma área. Como resultado, se concluye que la implementación del nuevo modelo de categorización sirvió como estímulo para dinamizar la gestión e impacto, medido a través de indicadores de citación, de las revistas científicas colombianas del área de estudio. Sin embargo, se evidencia la necesidad de poner en práctica modelos de gestión editorial y políticas editoriales (idiomas de publicación, periodicidad, tipo de revisión, cantidad de artículos publicados, etc.) de revistas internacionales de referencia, y de replantear el modelo de clasificación de revistas científicas en Colombia incorporando directrices que permitan una evaluación objetiva a partir de la estandarización y control de patrones de citación.

ABSTRACT

Keywords:

bibliometry,
scientometrics,
h index,
self-citation,
citation stacking.

This paper presents a descriptive study and scientometrics analysis to evaluate the incidence of the classification model of scientific journals Publindex in the behavior of Colombian journals in the area of Engineering and Technology. Qualitative and quantitative criteria were compiled, the production and contents of the journals were studied, and the national journals of the Engineering and Technology area were compared with the international journals of the same area. As a result, it is concluded that the implementation of the new categorization model served as a stimulus to boost the impact and improve the management of Colombian scientific journals in the study area. However, there is evidence of the need to implement models of editorial management and editorial policies (publication languages, periodicity, type of peer review, number of articles published, etc.) of international journals, and to rethink the classification model of scientific journals in Colombia incorporating guidelines that allow an objective evaluation based on the standardization and control of citation patterns.

*Corresponding author.

E-mail Address: ivonnesaenz692@gmail.com (Mayerly Ivonne Sáenz-Suárez)

Peer review is the responsibility of the Universidad Francisco de Paula Santander.
This is an article under the license CC BY-NC-ND 4.0



Introducción

El objetivo principal de las revistas científicas es difundir el conocimiento, y dar visibilidad a la producción científica de regiones, grupos o comunidades científicas. En Colombia, las revistas nacionales son clasificadas por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), principal entidad pública encargada de formular, promover, implementar y ejecutar las políticas públicas para fomentar la ciencia, la tecnología y la innovación en el país [1]. Esta entidad cuenta con el Servicio Nacional de Indexación de Publicaciones Especializadas Seriadas de Ciencia, Tecnología e Innovación (Publindex), índice bibliográfico encargado desde el año 2002 de evaluar la calidad de las publicaciones editadas en el país y categorizarlas en orden descendente en categorías A1, A2, B y C.

A partir de los lineamientos definidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país [2], se establece que se debe aumentar la producción científica de alto impacto y optimizar los mecanismos de clasificación y evaluación de estos actores para mejorar la conexión entre calidad y estímulos al desarrollo científico y tecnológico. Colciencias presentó en el año 2016 la política nacional para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales [3], y junto a esta política se estableció el modelo de clasificación de revistas científicas [4].

Durante los años 2016 y 2017, en Colombia se implementó el nuevo modelo de clasificación de revistas científicas, mediante el cual se adoptaron herramientas de evaluación acordes a las tendencias internacionales, como son los indicadores de impacto y la incorporación en sistemas de indexación y resumen, todo esto con el propósito de ajustar los estándares de calidad científica y editoriales en el país e incrementar el impacto de las publicaciones científicas nacionales. Dicho modelo ha sido aplicado en dos oportunidades, en la convocatoria n.º 768 de 2016 [5] y la convocatoria n.º 830 de 2018 [6] (ver Figura 1).

El modelo de clasificación de revistas científicas agrupa las publicaciones, a partir de la categorización de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en 6 grandes áreas del conocimiento, estas son: ciencias agrícolas, ciencias médicas y de la salud, ingeniería y tecnología, ciencias naturales, ciencias sociales y humanidades.



Figura 1. Línea de tiempo de la clasificación de revistas por Publindex.

En la Figura 2 se relaciona el proceso de evaluación y los criterios planteados en el nuevo modelo de clasificación de revistas científicas. En esta se observa que la clasificación está determinada por el indicador de impacto. Las revistas indexadas en las bases bibliográficas Web of Science (WoS) y Scopus reciben la homologación de categoría que les otorgan los informes Journal Citation Report (JCR) y Scimago Journal & Country Rank (SJR). Para las revistas no indexadas en estas bases, el indicador de medición corresponde al índice h [7] para una ventana de tiempo de cinco años, calculado mediante el software libre Publish or Perish (PoP) [8]. La modificación del modelo de Publindex ha producido grandes cambios en el conjunto de revistas científicas indexadas, los cuales deben ser seguidos y analizados para proponer ajustes en la política pública.

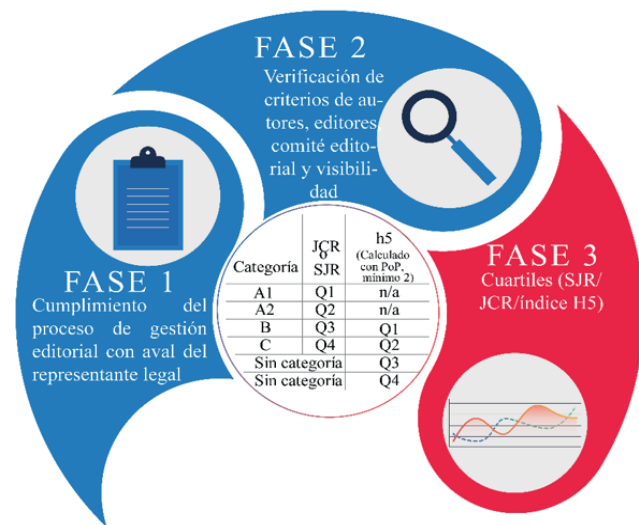


Figura 2. Proceso de evaluación y criterios planteados en el modelo de clasificación de revistas científicas-Publindex. Fuente: autor a partir de [4].

En la primera parte de este documento se presenta la metodología del estudio, basada en criterios cualitativos y cuantitativos. Posteriormente, se abordan generalidades del conjunto de revistas científicas colombianas categorizadas por Publindex. Se relacionan las características del conjunto de revistas científicas del área de ingeniería y tecnología que se generó a partir de la aplicación del modelo de clasificación de revistas científicas de Publindex. Por último, se analiza el comportamiento que presentaron las publicaciones científicas colombianas del área, comparándolas con las revistas de ingeniería en el mundo, y se presentan algunas conclusiones.

Metodología

Para realizar el estudio cuantitativo se recopilaban criterios cualitativos y cuantitativos de las revistas de las áreas de ingeniería y tecnología clasificadas por Publindex desde la implementación del nuevo modelo de clasificación de revistas científicas [4]. Se estudió la producción y contenidos de las publicaciones, haciendo énfasis en las políticas editoriales. También se comparó el conjunto de revistas colombianas del área de ingeniería y tecnología con el universo de revistas de la misma área que están indexadas en la base bibliográfica Scopus. Esta base se eligió porque ofrece una mayor cobertura y accesibilidad, y aunque no representa el universo de publicaciones en su totalidad, es considerada una base bibliográfica robusta con publicaciones reconocidas por

su calidad y parámetros de evaluación e indexación rigurosos.

La información de las revistas colombianas categorizadas en la convocatoria n.º 768 de 2016 [5] se recogió en enero y febrero de 2018, la información de las revistas colombianas categorizadas en la convocatoria n.º 830 de 2018 [6] se recopiló en agosto y septiembre de 2019, y la información de revistas indexadas en Scopus se recolectó en octubre de 2019.

Se cotejó el índice h (2014-2018) de las publicaciones nacionales y de las revistas internacionales, esto a partir del reporte publicado por Scholar Metrics [9]. Este informe de acceso libre, publicado anualmente en el mes de julio, proporciona un recuento de las citas y el índice h de las revistas científicas identificadas por el motor de búsqueda Google Scholar, en este informe solo se incluyen las revistas con al menos cien artículos publicados en una ventana de tiempo de cinco años y que tengan por lo menos una cita, las fechas y los recuentos de citas son estimados y se determinan de forma automática mediante un programa informático. El índice h (2014-2018) de las revistas nacionales que no se relacionan en el informe de Scholar Metrics, fue calculado en octubre de 2019 con el software libre PoP [8].

A partir del informe proporcionado por Scholar Metrics y PoP, se analizó el origen y el comportamiento de las citas que componen el índice h (2014-2018) de las 32 revistas que conforman el ecosistema en estudio. Además, se comparó el comportamiento del origen de las citas que reciben las revistas nacionales con los indicadores del informe presentado por el SJR de las revistas internacionales del área de ingeniería.

Los sesgos de esta investigación fueron: páginas web desactualizadas o con problemas de acceso y revistas homónimas, en estos casos se consultó la información relacionada en el Directorio de Recursos Científicos y Universitarios en Acceso Abierto (ROAD) [10].

A continuación, en la Tabla I se relacionan los criterios recopilados de las revistas científicas colombianas del área de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018, y de las revistas internacionales del área de ingeniería indexadas en Scopus.

Tabla I. Criterios recopilados para el estudio.

Criterios de las revistas nacionales		Criterios de las revistas internacionales	
Criterios cualitativos	Criterios cuantitativos	Criterios cualitativos	Criterios cuantitativos
Categoría Publindex	Edad	Cuartil en Scopus	h5 (2014-2018)
Ubicación geográfica	h5 (2012-2016)	Ubicación geográfica	# de artículos en año 2018
Entidad editora	h5 (2013-2017)	Origen de citas (autocitas, externas) del CiteScore 2018	% de autocitas CiteScore 2018
Tipo de entidad editora	h5 (2014-2018)		
Idiomas de publicación	# de artículos publicados 2013-2018		
Periodicidad	% de autocitas		
Tipo de revisión			
Estilos de citación			
Origen de citas (autocitas, externas) del h5 (2014-2018)			

Resultados y discusión

Revistas categorizadas por Publindex

El conjunto de revistas científicas nacionales ha cambiado en gran medida a lo largo de los años, como se observa en la Figura 3. En el año 2002, el índice bibliográfico nacional categorizó por primera vez 91 revistas nacionales, en el 2003 categorizó 62 revistas, y desde ese año presentó un crecimiento sostenido en la cantidad de revistas categorizadas. En el año 2013, se encontraban 515 revistas categorizadas [11] (ver Tabla II). La tendencia de aumento presentó su punto más alto en el 2014, en este año se indexaron y categorizaron 542 revistas científicas nacionales. En el año 2016 disminuyó considerablemente el número de revistas categorizadas como consecuencia de la política nacional para mejorar el impacto de las publicaciones científicas y el modelo de clasificación de revistas científicas presentado por Colciencias.

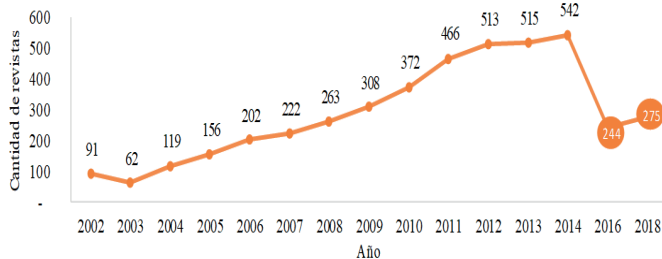

Figura 3. Cantidad de revistas nacionales indexadas por año.

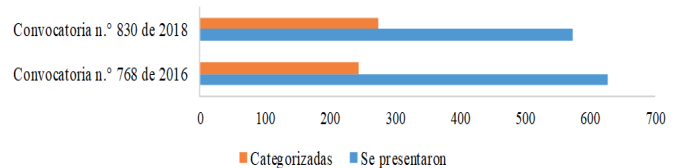
Tabla II. Número de revistas por áreas de conocimiento en el año 2013.

Áreas temáticas	Cat. A1	Cat. A2	Cat. B	Cat. C	Total
Ciencias agrícolas	2	8	7	7	24
Ciencias médicas y salud	6	25	18	34	83
Ciencias naturales y exactas	4	13	11	16	44
Ciencias sociales	9	40	50	111	210
Humanidades	1	18	22	27	68
Ingeniería y tecnología	4	10	9	31	54
Multidisciplinarias	0	5	3	24	32
Total	26	119	120	250	515

Fuente: [11].

En el año 2016, Publindex dio apertura a la convocatoria n.º 768 para la indexación de revistas científicas colombianas especializadas [3], esta fue la primera bajo el nuevo modelo y la categoría obtenida tuvo vigencia por dos años, 2018 y 2019. Según el informe de resultados de la convocatoria n.º 768 [12], publicado en septiembre de 2017 por la Dirección de Fomento a la Investigación, se registraron 627 revistas científicas colombianas, de las cuales 244 fueron categorizadas.

En el año 2018 se desarrolló la segunda convocatoria de revistas bajo el nuevo modelo, convocatoria n.º 830 [6], la categoría lograda tiene vigencia por un año, es decir, por el año 2020. Según el informe de los resultados finales de la convocatoria n.º 830 de 2018 [13], publicado el 8 de agosto de 2019, se registraron en total 573 revistas, de las cuales 275 fueron categorizadas. En la Figura 4 se compara la cantidad de revistas que se presentaron y que fueron categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 [12] y n.º 830 de 2018 [13]. El número de revistas que aplicaron de una convocatoria a otra disminuyó el 9%, 54 revistas menos aplicaron en la convocatoria n.º 830 de 2018.


Figura 4. Cantidad de revistas que se presentaron y que fueron categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

En el caso específico de las revistas del área de ingeniería y tecnología, para la primera convocatoria de revistas científicas realizada bajo el nuevo modelo de Publindex, que inició en el 2016, se presentaron 76 revistas y solo 30 fueron clasificadas, el 61% de las revistas del área se quedó sin categoría [14]. En la segunda convocatoria, que se realizó en el año 2018, se presentaron 69 revistas, de las cuales 32 fueron clasificadas, el 49% de las revistas del área quedó sin categoría (ver Figura 5).

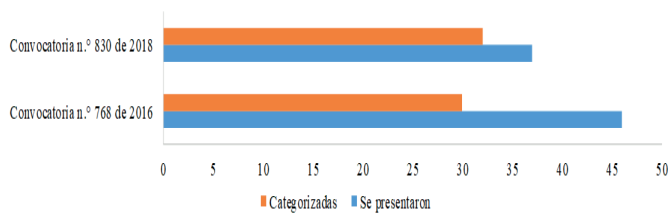


Figura 5. Revistas de ingeniería y tecnología con y sin categoría Publindex según resultados de convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Según los resultados de la convocatoria No. 768 de 2016 [12] (ver Figura 6), de las 30 revistas clasificadas, ninguna se ubicó en la categoría A1, sólo una revista en categoría A2, 10 en la categoría B y 19 en la categoría C. Los resultados de la convocatoria n.º 830 de 2018[13] (ver Figura 6), muestran que 32 revistas del área de ingeniería y tecnología recibieron categoría Publindex, ninguna se ubicó en A1 ni A2, 19 en la categoría B y 13 en la categoría C.

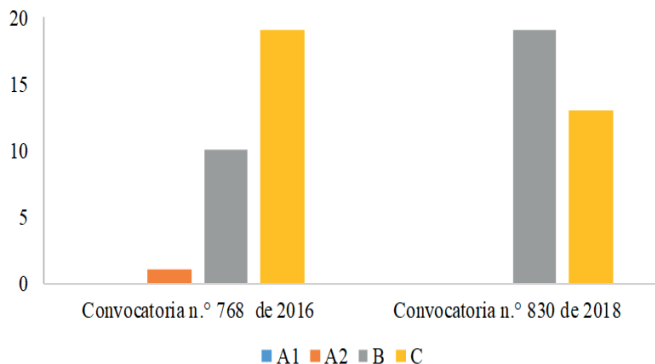


Figura 6. Categorías determinadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018 para las revistas de ingeniería y tecnología.

Se observa que incrementó el número de revistas clasificadas en la categoría B, en la convocatoria n.º 768 de 2016 representaban el 33% del ecosistema con 10 revistas, en la convocatoria n.º 830 de 2018 representaron el 59% con 19 revistas del área en esta categoría.

Se destaca que siete revistas clasificadas en la convocatoria n.º 768 de 2016 no recibieron categoría en la convocatoria n.º 830 de 2018, asimismo, ingresaron 9 revistas que no se encontraban categorizadas en la primera convocatoria en la que se aplicó modelo. En la Tabla III se relacionan las revistas que ingresan y las que salen del ecosistema.

Tabla III. Revistas que ingresan y que salen del ecosistema a partir de la categorización otorgada en la convocatoria n.º 830 de 2018.

Revistas que salen en la convocatoria n.º 830 de 2018	Revistas que ingresan en la convocatoria n.º 830 de 2018
- Revista Vinculos - Tecnicia - Visión Electrónica - Revista Politécnica - Revista Avances Investigación en Ingeniería - Lámpasakos - Revista Iteckne	- Ingeniería - Tecnura - Investigación e Innovación en Ingenierías - Aibi revista de investigación, administración e ingeniería - Ingenierías USBMed - Mundo Fesc - Journal de Ciencia e Ingeniería - Revista Ingeniería Biomédica - Ingeniare

Edad y periodicidad de las revistas colombianas en el área de ingeniería y tecnología

Conforme se llevaron a cabo las dos convocatorias, las características de las revistas del área de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex fueron cambiando. En lo que concierne a la edad, si bien esta no mide la madurez de una revista científica, sí permite determinar características en un conjunto. Como se observa en la Figura 7, entre las 30 revistas clasificadas en la convocatoria n.º 768 se encontró que el 10% de ellas tienen menos de diez años de existencia, la edad del 50% de las revistas categorizadas oscila entre los 11 y 20 años, el 23% de las revistas tienen entre 21 y 30 años y el 17% de las revistas tienen 31 años. La única revista en categoría A2 fue la de mayor edad, con más de 80 años publicando artículos.

Por otra parte, también se muestra en la Figura 7 que de las 32 revistas clasificadas en la convocatoria n.º 830 de 2018, el 22% tienen menos de diez años de existencia, la edad del 31% de las revistas categorizadas oscila entre los 11 y 20 años, el 31% de las revistas tienen entre 21 y 30 años, finalmente, el 16% revistas tienen más de 31 años de existencia. Se aclara que hay una diferencia de dos años entre ambos segmentos de la gráfica debido a los años en que se ejecutaron las dos convocatorias. Por otra parte, Lo anterior evidencia que en la convocatoria n.º 830 de 2018 se duplicó el número de revistas con menos de 10 años de existencia.

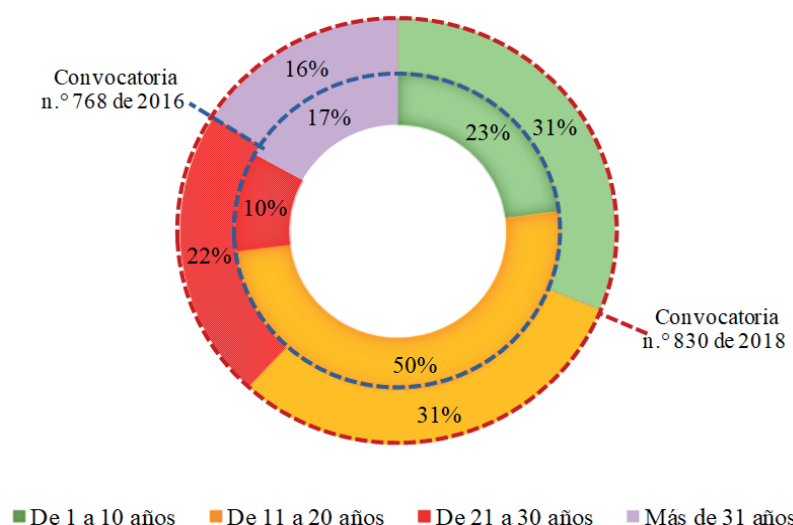


Figura 7. Distribución por edades de las revistas del área de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex, convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Con respecto a la periodicidad de las revistas (ver Figura 8), de las 30 revistas clasificadas en la convocatoria n.º 768 de 2016, el 80% de ellas tenían periodicidad semestral, el 7% cuatrimestral, el 10% trimestral y el 3% anual [15]. En relación con los resultados de la convocatoria n.º 830 de 2018, de las 32 revistas categorizadas el 63% de las revistas tienen periodicidad semestral; el 22%, cuatrimestral, el 13%, trimestral y el 3% revista es de periodicidad anual.

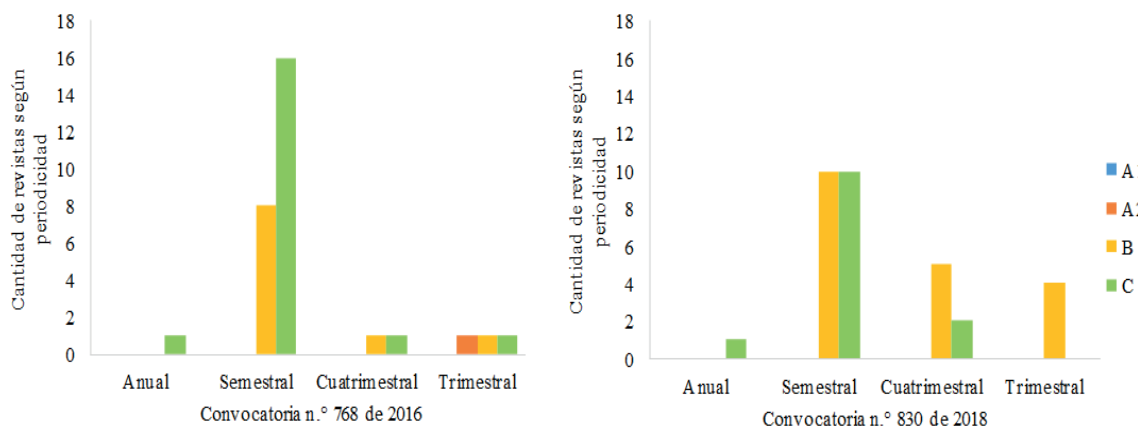


Figura 8. Periodicidad de las revistas categorizadas por Publindex, convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Se observa en la Figura 8 que las revistas con mayor periodicidad han mostrado una mejor categorización dentro del área de ingeniería en Colombia. Asimismo, cabe señalar que la tendencia a nivel mundial es una alta periodicidad, e incluso adoptar el modelo de publicación continua [16]. La inmediatez de la edición electrónica exige un cambio, y este corresponde a la publicación de los artículos con los resultados de las investigaciones de manera inmediata a su aceptación. De esta manera es posible publicar sucesivamente, sin limitar el número de ediciones y sin acumular artículos que ya están listos para su publicación, permitiendo así que los artículos no pierdan actualidad o relevancia, mejorando los indicadores de impacto e inmediatez.

Entidades editoras y distribución geográfica de las revistas nacionales del área de ingeniería y tecnología

Abundantes recursos son invertidos en el proceso editorial y la publicación de artículos por parte de las revistas científicas [17]. En esta sección se clasificaron las editoriales que conformaron el ecosistema según la fuente de

los recursos económicos, en pública, privada o mixta. En la Figura 9 se relaciona el tipo de financiación de las entidades que editan las revistas del área de ingeniería y tecnología categorizadas en las convocatorias n.º 768 de 2016 y la convocatoria n.º 830.

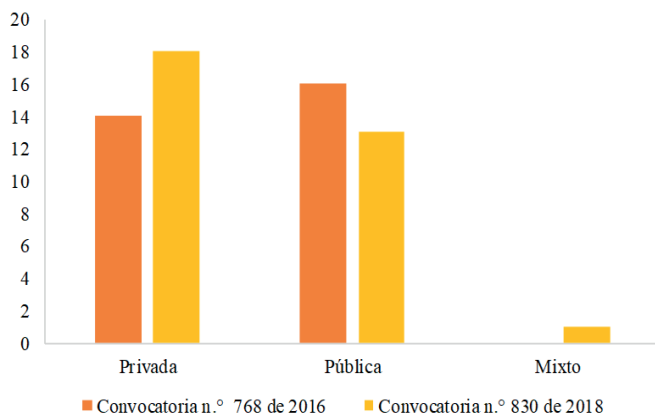


Figura 9. Tipo de fuente económica: pública, privada o mixta.

En la primera convocatoria bajo el modelo de clasificación de revistas científicas, el 47% de las revistas científicas se encontraban editadas por instituciones de carácter privado y el 53% se encuentran editadas por instituciones públicas [14]. Por otra parte, en la segunda convocatoria, el 56% de las revistas categorizadas se encuentran editadas por instituciones de carácter privado, el 41% son editadas por instituciones públicas y el 3% de las revistas es editada por una institución de carácter mixto (publico/privada). De esta manera, se evidencia el creciente interés del sector privado en la edición de revistas científicas, denotada por el aumento en la participación privada en el conjunto de revistas indexadas.

Por otra parte, en la Figura 10 y la Figura 11 se observa la distribución geográfica según el departamento desde donde se realiza la edición de las revistas científicas del área de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y la convocatoria n.º 830 de 2018.

Las 30 revistas categorizadas se encuentran distribuidas en 8 departamentos, entre ellos lideran Antioquia y Cundinamarca, donde se localizan 8 revistas en cada uno (27%). En la convocatoria n.º 768 sobresale el departamento de Antioquia con la única revista A2, 5 revistas ubicadas en la categoría B (50% de las revistas de la categoría) y 2 en la categoría C. En Cundinamarca se

registraron 2 revistas en la categoría B y 6 en la categoría C. El departamento de Santander cuenta con 4 revistas indexadas, el departamento de Atlántico con 3, los departamentos de Risaralda, Norte de Santander y Valle del Cauca, con 2 revistas cada uno, y el departamento de Boyacá con una (ver Figura 10).

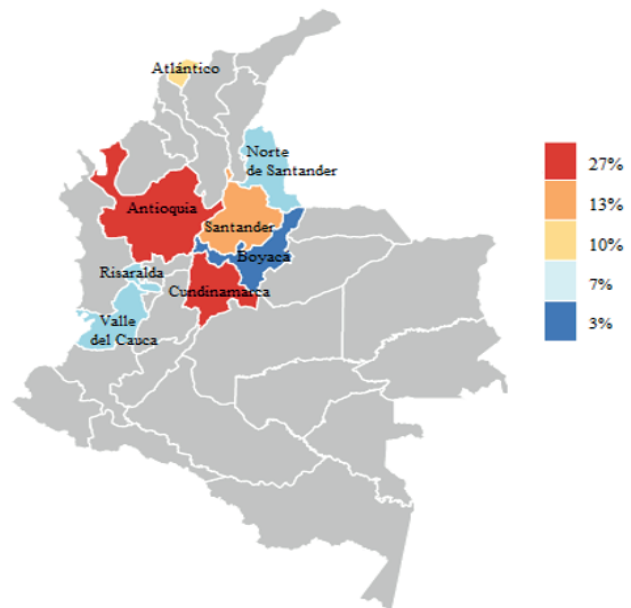


Figura 10. Distribución geográfica editoriales de las revistas del área de estudio categorizadas en la convocatoria n.º 768 de 2016.

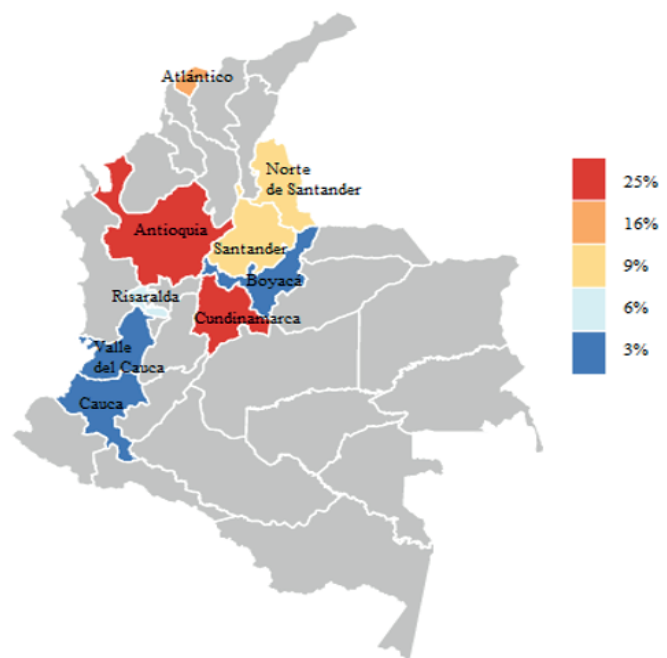


Figura 11. Distribución geográfica editoriales de las revistas del área de estudio categorizadas en la convocatoria n.º 830 de 2018.

La Figura 11 muestra el cambio que se presentó para la convocatoria n.º 830 de 2018. Se observa que las 32 revistas avaladas y clasificadas se encuentran distribuidas en 9 departamentos, y entre ellos lideran Antioquia y Cundinamarca, donde se localizan 8 revistas en cada uno (25%). El departamento de Atlántico aumentó, de 3 a 5 revistas indexadas y Norte de Santander aumenta de 2 a 3 revistas indexadas. El departamento de Santander disminuyó de 4 a 3 revistas. El departamento de Risaralda continúa con 2 revistas y los departamentos de Valle del Cauca, Cauca y Boyacá con una.

El índice departamental de creación de conocimiento es un indicador calculado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), este mide y otorga una posición según la cantidad de conocimiento científico y tecnológico generado (solicitudes de patentes, solicitudes de modelos de utilidad, la publicación de artículos científicos y técnicos, entre otros). Los resultados de esta investigación, referentes a la ubicación geográfica de las editoriales de las revistas nacionales de ingeniería y tecnología indexadas por Publindex, muestran que estas se encuentran ubicados en las 10 primeras posiciones del índice departamental de creación de conocimiento calculado para el año 2018 [18] (ver Tabla IV), a excepción del departamento de Norte de Santander que está en la posición 19.

Tabla IV. Ranking departamental en creación de conocimiento

Posición	Departamento	Puntaje	Posición	Departamento	Puntaje
1	Cundinamarca	74,18	17	Meta	17,94
2	Santander	54,25	18	Vichada	17,62
3	Antioquia	49,44	19	Norte de Santander	16,94
4	Risaralda	47,43	20	Huila	16,6
5	Valle del Cauca	46,31	21	Chocó	16,45
6	Quindío	44,9	22	Casanare	16,24
7	Nariño	37,34	23	Putumayo	15,5
8	Caldas	36,57	24	Magdalena	15,03
9	Cauca	34,93	25	Caquetá	14,63
10	Atlántico	32,66	26	Cesar	9,28
11	Guaviare	26,94	27	Aracua	7,51
12	Bolívar	26,37	28	Guajira	7,18
13	Sucre	23,71	29	Guinía	6,38
14	Boyacá	23,26	30	San Andrés	5,82
15	Tolima	22,28	31	Amazonas	1,92
16	Córdoba	21,94			

Fuente: autor a partir de [18].

Idiomas de publicación y producción de las revistas del área de ingeniería y tecnología a nivel nacional e internacional

Según Elsevier, más del 52% de la producción científica en el mundo se publica en inglés, tan solo el 2% de las publicaciones se encuentran en idioma español [19], el inglés se ha convertido en el lenguaje universal de la

ciencia ya que la tercera parte de la población mundial lo comprende y es considerado como una lengua que transmite los mensajes de forma clara, concisa y sin ambigüedades [20]. No obstante, publicar en español tiene ventajas, como en el caso de artículos donde el mensaje o propuesta investigativa va dirigida a una comunidad específica, o cuando es más efectivo si el documento está enfocado al idioma del potencial lector [21]. Según [22], las revistas en español han aumentado su presencia en las bases bibliográficas WoS y Scopus en los últimos años, indicando que entre 2005-2010 se duplicó el número de revistas en JCR.

En Colombia, las políticas y directrices editoriales referentes a los idiomas aceptados para publicación, de las revistas de ingeniería y tecnología clasificadas en la convocatoria n.º 768 de 2016, revelan que: 10% de las revistas publicaban únicamente en inglés, el 43% en español e inglés y el 47% de las revistas publicaron en español, inglés y portugués [14]. Por otra parte, se observa que los idiomas aceptados para publicación por parte de las revistas categorizadas en la convocatoria n.º 830 de 2018, variaron en gran medida, en este ecosistema de revistas el 16% de las revistas publican únicamente en inglés, el 44% en español e inglés, el 9% publican solo en español, y el 31% en español, inglés y portugués. De este análisis se puede concluir, que, a pesar del proceso de internacionalización de las revistas, la publicación en español sigue siendo relevante, especialmente cuando se consideran trabajos dirigidos a comunidades específicas [21] como lo son algunos trabajos publicados por las revistas de ingeniería y tecnología Colombia.

El siguiente aspecto a tratar es la producción, medida por la cantidad de artículos publicados anualmente. En la Tabla V se relaciona la producción de todas las revistas del área de ingeniería y tecnología que han hecho parte del ecosistema a partir de la implementación del nuevo modelo de evaluación de Publindex, tanto en la convocatoria n.º 768 de 2016 como en la convocatoria n.º 830 de 2018 y la respectiva categoría. El promedio de publicación anual en los dos ecosistemas es similar, 914 artículos entre las 30 revistas categorizadas en la convocatoria n.º 768 de 2016 y 951 artículos entre las 32 revistas categorizadas en la convocatoria n.º 830 de 2018.

Tabla V. Producción desde el año 2012 al 2018 de las revistas del área de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Revista	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Promedio Anual	Categoría Convocatoria n.º 768	Categoría Convocatoria n.º 830
Dyna	141	119	190	180	150	159	175	1114	159	A2	B
Scientia Et Technica	104	103	56	52	47	38	77	477	68	B	B
Tecnura	71	64	87	94	58	35	19	428	61	No	B
Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia	63	74	80	70	57	38	28	410	59	B	B
Ingeniería e Investigación	46	40	43	58	41	41	37	306	44	B	B
Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada	33	40	42	41	39	21	57	273	39	C	B
Visión Electrónica	28	38	48	33	31	35	37	250	36	C	No
Ingeniería y Competitividad	17	38	54	24	30	35	21	219	31	C	C
Tecnológicas	13	73	16	21	16	32	35	206	29	B	C
Revista Vínculos	30	72	31	17	15	12	16	193	28	C	No
Revista Ingenierías Universidad de Medellín	33	28	25	26	26	22	20	180	26	B	B
Entre Ciencia e Ingeniería	24	23	22	21	28	29	33	180	26	C	C
Revista EIA	30	31	33	32	23	9	21	179	26	B	B
Prospectiva	29	21	23	24	24	26	26	173	25	C	B
Revista Facultad de Ingeniería	12	18	18	27	27	42	26	170	24	C	B
Ingeniería y Ciencia	23	26	34	22	19	20	16	160	23	B	B
Respuestas	21	18	20	20	21	22	34	156	22	C	B
Revista Politécnica	24	21	27	22	22	20	20	156	22	C	No
Revista UIS Ingenierías	17	12	10	12	18	35	51	155	22	C	B
Inge CUC	16	24	20	20	22	20	28	150	21	B	B
Ingeniería y Desarrollo	14	16	18	16	22	27	26	139	20	C	C
Ingeniería Solidaria	16	15	21	11	20	26	29	138	20	C	C
Tecciencia	18	20	24	16	21	22	17	138	20	C	No
Ingeniería y Universidad	27	24	21	21	18	13	12	136	19	C	B
Revista Iteckne	25	25	20	19	16	17	12	134	19	C	No
Ingeniería	12	15	14	19	29	27	16	132	19	No	B
Revista ION	25	14	14	15	20	18	23	129	18	C	C
Revista Avances Investigación en Ingeniería	19	17	24	12	15	17	21	125	18	C	No
Informador Técnico	13	18	16	17	16	15	26	121	17	C	C
Ingenierías Ushmed	19	13	19	12	18	16	19	116	17	No	C
Ingeniare	18	20	20	20	17	14	7	116	17	No	C
Ciencia e Ingeniería Neogranadina	22	16	19	16	14	14	14	115	16	B	B
Ct&F Ciencia Tecnología Y Futuro	16	17	15	14	15	15	22	114	16	B	C
Mundo Fesc	-	20	17	18	19	19	20	113	19	No	C
Lámpakos	17	13	19	15	14	16	15	109	16	C	No
Revista Ingeniería Biomédica	9	14	14	24	9	14	9	93	13	No	C
Investigación e Innovación en Ingenierías	-	23	12	12	12	15	14	88	15	No	B
Journal de Ciencia e Ingeniería	9	15	12	8	8	7	9	68	10	No	C
Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería	-	5	10	10	12	12	12	61	10	No	B
Total	1054	1203	1208	1111	1029	1015	1100	7720	1103		

En la Tabla VI se resume la cantidad de artículos que publicaron en promedio anualmente las revistas del área de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018. Se identificó que las revistas colombianas del área de estudio publicaron en su mayoría entre 11 y 30 artículos promedio al año.

Tabla VI. Cantidad de artículos promedio publicados en un año por las revistas de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018

Cantidad de artículos publicados por año y rango	Convocatoria n.º 768 de 2016		Convocatoria n.º 830 de 2018	
	Cantidad de revistas	Participación	Cantidad de revistas	Participación
Hasta 10 artículos	0	0%	2	6%
Entre 11-20 artículos	11	37%	13	41%
Entre 21-30 artículos	12	40%	10	31%
Entre 31-40 artículos	3	10%	2	6%
Entre 41-50 artículos	1	3%	1	3%
Más de 50 artículos	3	10%	4	13%

En la Tabla VII se muestran la cantidad de revistas colombianas de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018, junto a la producción del 2017 y 2018 respectivamente, dividida en rangos.

Tabla VII. Producción de las revistas colombianas de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018 por categorías y cantidad de revistas.

Categorías Publindex	Categorizadas en la convocatoria 768 de 2016			Categorizadas en la convocatoria n.º 830 de 2018			Cantidad de artículos publicados por año en rangos	Categorizadas en la convocatoria 768 de 2016		Categorizadas en la convocatoria n.º 830 de 2018	
	Cantidad de revistas	Total artículos publicados en 2017	Promedio revista	Cantidad de revistas	Total artículos publicados en 2018	Promedio revista		n.º de revistas que publican en el rango	Participación en cada cuartil	n.º de revistas que publican en el rango	Participación en cada cuartil
A2	1	152	152	n/a	n/a	n/a	Más de 50 artículos	1	100%	n/a	n/a
B	10	249	25	19	683	36	Hasta 10 artículos	1	10%	0	0%
							Entre 11-20 artículos	4	40%	8	42%
							Entre 21-30 artículos	1	10%	5	26%
							Entre 31-40 artículos	3	30%	2	11%
							Entre 41-50 artículos	1	10%	0	0%
							Más de 50 artículos	0	0%	4	21%
C	19	448	24	13	279	21	Hasta 10 artículos	0	0%	3	23%
							Entre 11-20 artículos	8	42%	2	15%
							Entre 21-30 artículos	7	37%	6	46%
							Entre 31-40 artículos	3	16%	2	15%
							Entre 41-50 artículos	1	5%	0	0%
							Más de 50 artículos	0	0%	0	0%

En Colombia, en la convocatoria n.º 830 de 2018, las revistas del área de ingeniería y tecnología con categoría B publicaron en promedio 36 artículos y las C publicaron 21 artículos en promedio. Se destaca la revista DYNA, la única revista categorizada como A2 en la clasificación de la convocatoria n.º 768 de 2016, y categoría B en la convocatoria n.º 830 de 2018. Esta revista publicó el 17% de la producción en los dos ecosistemas.

La base bibliografía Scopus a 2018 alojó 2.699 revistas internacionales en el área de ingeniería, estas son divididas en cuartiles en orden descendente: Q1, Q2, Q3, Q4. De las 2.699, 34 son de origen latinoamericano. A continuación, en la Tabla VIII, se relacionan la cantidad de revistas internacionales y latinoamericanas indexadas por cuartil, la producción durante el año 2018 por cuartil dividida en rangos y la participación de estos rangos en cada cuartil.

Tabla VIII. Revistas internacionales y latinoamericanas indexadas por cuartil, producción durante el año 2018 por cuartil dividida en rangos y participación de estos rangos en cada cuartil

Cuartil	Mundo			Latinoamérica			Cantidad de artículos promedio publicados en el 2018	Mundo		Latinoamérica	
	Cantidad de revistas	Total artículos publicados en 2018	Promedio revista	Cantidad de revistas	Total artículos publicados en 2018	Promedio revista		# de revistas que publican en el rango	Participación en cada cuartil	# de revistas que publican en el rango	Participación en cada cuartil
Q1	730	207.746	285	1	66	66	Hasta 30 artículos	74	10%	0	0%
							Entre 31-50 artículos	73	10%	0	0%
							Entre 51-100 artículos	127	17%	1	100%
							Entre 101-150 artículos	100	14%	0	0%
							Entre 151-200 artículos	67	9%	0	0%
Q2	722	104.000	144	8	502	63	Más de 200 artículos	289	40%	0	0%
							Hasta 30 artículos	156	22%	3	38%
							Entre 31-50 artículos	135	19%	1	13%
							Entre 51-100 artículos	151	21%	3	38%
							Entre 101-150 artículos	84	12%	0	0%
Q3	686	63.895	93	14	689	49	Entre 151-200 artículos	66	9%	1	13%
							Más de 200 artículos	130	18%	0	0%
							Hasta 30 artículos	276	40%	6	43%
							Entre 31-50 artículos	98	14%	4	29%
							Entre 51-100 artículos	147	21%	2	14%
Q4	561	24.888	44	11	241	22	Entre 101-150 artículos	71	10%	0	0%
							Entre 151-200 artículos	33	5%	2	14%
							Más de 200 artículos	61	9%	0	0%
							Hasta 30 artículos	407	73%	10	91%
							Entre 31-50 artículos	42	7%	0	0%
							Entre 51-100 artículos	69	12%	1	9%
							Entre 101-150 artículos	22	4%	0	0%
							Entre 151-200 artículos	9	2%	0	0%
							Más de 200 artículos	12	2%	0	0%

Al comparar las revistas nacionales con revistas Q3 y Q4 indexadas en Scopus, se encontró que durante el 2018 las revistas de estos cuartiles, editadas en Latinoamérica, publicaron 49 y 22 artículos en promedio, respectivamente. Al revisar el comportamiento de la producción mundial en ingeniería de las revistas indexadas en Scopus, se encontró que las publicaciones en Q3 y Q4 publicaron en el año 2018 en promedio 93 y 44 artículos, respectivamente. Se observa que la realidad nacional en cuanto a cantidad de artículos publicados por revistas del área de ingeniería y tecnología se aleja de la realidad mundial, al igual que de la realidad latinoamericana. La cantidad de artículos publicados por las revistas colombianas del área de estudio es, en promedio, inferior a la cantidad de artículos publicados en revistas Q3 y Q4 indexadas en Scopus.

Como se evidencia en la Tabla VII para las revistas nacionales, y en la Tabla VIII para las revistas internacionales, las revistas mejor categorizadas publican en promedio mayor cantidad de artículos, y a medida que disminuye la categoría, se observa disminución en el número de documentos publicados. Esto apunta a que un mayor esfuerzo editorial, con equilibrio entre cantidad y calidad, denota una mejor categorización, en Publindex y en Scopus.

Tipo de revisión por pares y estilos de citación usados por las revistas del área de ingeniería y tecnología

Una de las características más importantes de los artículos publicados en las revistas científicas a nivel mundial, es que estos documentos han recibido una previa evaluación por pares académicos, esta revisión de expertos se realiza a ciegas (doble o simple ciego). En la revisión por pares a “doble ciego” los autores no saben quién evaluará su manuscrito, ni los evaluadores conocen a los autores del manuscrito del que están conceptuando. En la revisión por pares a “simple ciego” los evaluadores conocen a los autores del manuscrito, pero los autores no conocen quién evalúa el documento.

En Colombia, a partir de los resultados de la convocatoria n.º 768 de 2016 [12], se identificó que de las 30 revistas categorizadas por Publindex, 29 revistas realizaron a los artículos que publicaron revisión por pares a “doble ciego” y tan solo una revista de este ecosistema aplicó el sistema “simple ciego” [14]. Por otro lado, en la

categorización realizada bajo la convocatoria n.º 830 de 2018, las cosas no fueron diferentes, 29 revistas de las 32 clasificadas utilizaron el sistema de revisión por pares a “doble ciego”, 1 revista utilizó el sistema “simple ciego” y 2 de las revistas no relacionan el tipo de revisión que realizan a los manuscritos.

Al respecto, múltiples estudios realizados evidencian la preocupación de los autores frente a los sistemas de revisión, algunos consideran que, si los evaluadores conocen las identidades de los autores, puede dejar a estos últimos vulnerables o presentarse una evaluación sesgada [23]. La editorial de la revista Nature afirma que la identificación de los autores (revisión a simple ciego) estimula a los árbitros a hacer preguntas apropiadas [24]. Conocer las identidades de los autores también facilita la comparación del nuevo artículo con manuscritos publicados previamente por los autores, garantizando con esto que la información relacionada en el documento representa un avance verdadero. Algo más por destacar es que, en las revistas internacionales del área de ingeniería y tecnología, el sistema de evaluación de artículos más usado es el “simple ciego”, contrario a las prácticas de las revistas colombianas categorizadas por Publindex en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Ahora bien, en el modelo de publicación y revisión mundial existe un nuevo paradigma que ha tomado relevancia en la actualidad y es el modelo de publicación en acceso abierto de mega revistas, denominadas así por presentar una producción y alcance en magnitud mayor que una revista promedio en un campo en particular [25]. La primera revista bajo este modelo es PLOS ONE cuya producción inició con la publicación de 1.239 artículos en el año 2006, en el año 2013 llegó a publicar 31.469 artículos y durante el año 2018 publicó 17.879 artículos [26]. Otra de las características del modelo planteado por las mega revistas es que centran la revisión por pares, en la “solidez” científica y no en la novedad o importancia, argumentando que la revisión por pares a partir de la “solidez” evita la subjetividad que se presenta al evaluar artículos basándose en los criterios de novedad e importancia potencial para un área de investigación. Una vez publicados los artículos, estos son evaluados directa y abiertamente por cualquier integrante de la comunidad científica, las mega revistas permiten hacer comentarios y generar debates en torno a las publicaciones, según los defensores de este modelo, estas revisiones abiertas

permiten evaluar objetivamente las publicaciones.

En esta investigación también se abordaron los estilos de citación usados por las revistas científicas colombianas del área de ingeniería y tecnología, estos se emplean para el reconocimiento de las fuentes relacionadas en los documentos publicados. La importancia de los estilos de citación, en el contexto colombiano, recae en el nuevo instrumento para comparar y evaluar las revistas dentro de una misma área del conocimiento, ya que mediante las citas que obtienen los artículos de una revista científica se puede medir el impacto de esta. Además, es a partir del uso adecuado de los estilos de citación, que los algoritmos de indización empleados por los motores de búsqueda pueden funcionar correctamente. En la Figura 12 se relacionan estilos de citación usados por las revistas categorizadas en las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Se observa que el 60% de las revistas categorizadas en la convocatoria n.º 768 usó el estilo de citación del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), empleado con frecuencia en las áreas de ingeniería, el 17% no mencionan qué estilo de citación exigen, el 7% de las revistas usó el estilo de citas bibliográficas oficial de la American Psychological Association APA, este es comúnmente empleado en documentos del área de Psicología y Ciencias Sociales, el 6% de las revistas usó el estilo de citación Vancouver, exigido principalmente por las revistas del área de la salud, el 3% empleó el estilo de citación de la International Federation of Accountants (IFAC), y finalmente, el 3% usó Harvard Referencing.

Se puede notar que, para la segunda convocatoria bajo el nuevo modelo, el 66% de las revistas usa el estilo de citación IEEE, este sigue siendo el más frecuentemente empleado, y es acorde con el área académica de las revistas de ingeniería y tecnología. El 9% de las revistas exige el estilo de citas APA, el 6% de las revistas usa el estilo de citación Vancouver, el 6% tiene un estilo de citación propio, el 6% emplea Harvard Referencing, el 3% exige el estilo de citación de la norma IFAC y, finalmente, el 3% (1) solicita el archivo con los documentos que se citan en los artículos en formato .bib, siendo una propuesta interesante para maquetar los artículos ya que usando un gestor de referencias es posible validar que se cite correctamente en cualquier estilo.

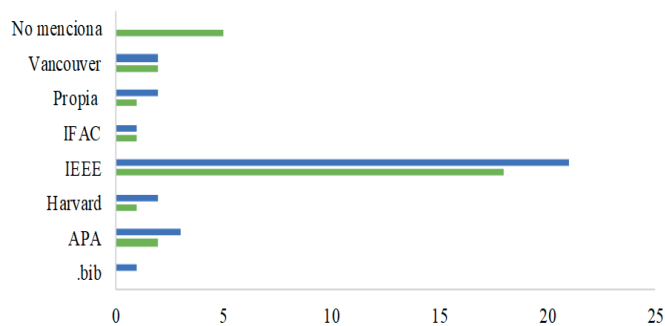


Figura 12. Estilos de citación usados por las revistas categorizadas en las convocatorias Publindex.

Impacto de las revistas del área de ingeniería y tecnología categorizadas en las convocatorias Publindex

La política para mejorar el impacto de las publicaciones científicas colombianas y el modelo de clasificación de revistas científicas, fijaron al indicador de impacto como ítem determinante para categorizar las publicaciones. En consecuencia, las revistas indexadas en las bases bibliográficas Web of Science (WoS) y Scopus, recibieron una homologación a la categoría que les otorgan los informes cienciométricos, Journal Citation Reports (JCR) y Scimago Journal & Country Rank (SJR), respectivamente (ver Figura 2). Para las revistas no indexadas en estas bases de datos, el impacto es medido a través del índice h [7] calculado en una ventana de tiempo de cinco años, como se observa en la Figura 13. Este índice cuantifica el impacto de la investigación científica difundida por una revista, considerando que esta tiene un índice $h=n$, si n de sus documentos tienen al menos n citas cada uno.

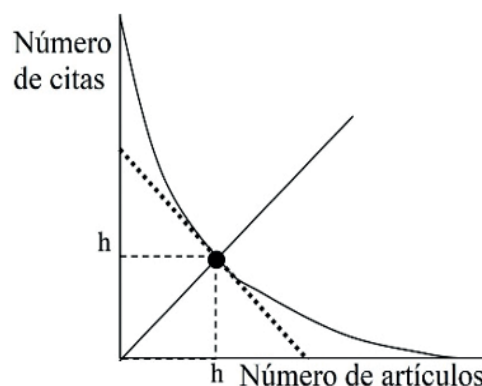


Figura 13. Índice h , curva esquemática del número de citas versus el número de artículos. Fuente: autor a partir de [7]

El índice h en la actualidad es considerado como un indicador objetivo y sencillo de aplicar, que sirve para evaluar publicaciones, investigadores, e instituciones. Este indicador reemplazó otros métodos de revisión de impacto como el conteo de publicaciones que, si bien mide la productividad, no tiene cómo medir la importancia. Sin embargo, algunas investigaciones muestran que este indicador presenta limitaciones, ya que este puede ser inflado con pocos artículos altamente citados que no corresponden a resultados originales de investigaciones científicas, como lo son estados del arte o artículos de revisión bibliográfica [27]. Estas investigaciones también exponen cómo se afecta el indicador con la correlación directa que se presenta entre el número de documentos publicados y el total de citas. Este es el caso de investigadores o revistas con baja cantidad de documentos publicados, pero altamente citados, que finalmente tendrían un bajo valor del índice h . Asimismo, este indicador tampoco discrimina los filtros de calidad de las revistas, como p. ej., las políticas editoriales. Sumado a esto, la medición puede verse alterada, ya que el indicador no penaliza o limita la autocitación.

Para las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018 se encontraban indexadas en WoS o Scopus 5 revistas científicas colombianas del área de ingeniería y tecnología, estas recibieron la homologación relacionada en la Figura 2. En la primera aplicación del modelo de evaluación de revistas, Publindex calculó el índice h de las publicaciones correspondientes al periodo comprendido entre el 1 de enero de 2012 y el 31 diciembre de 2016. En la segunda aplicación del modelo de evaluación, Publindex calculó el índice h de las publicaciones en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2013 y el 31 diciembre 2017. Con estos resultados se establecieron los límites para los cuartiles, y estos a su vez, se homologaron como se relaciona en la Figura 2. Publindex se apoya del software libre Publish or Perish (PoP), y las consultas se realizan usando como criterios de búsqueda el ISSN impreso, el ISSN electrónico y el título de las revistas.

En la Tabla IX se presentan los límites del $h5$ correspondientes a las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018, en esta se evidencia que el indicador de calidad de las publicaciones medido a partir del $h5$ (índice h de los cinco años seleccionados como ventana de tiempo) de las revistas colombianas de ingeniería y tecnología, creció considerablemente. El límite máximo

al que llegó el $h5$ en la convocatoria n.º 768 de 2016 fue de 14 y en la convocatoria n.º 830 de 2018 fue de 17, para un crecimiento del 21 %. El umbral para que una revista fuera categorizada se aumentó, como se observa en la Tabla 9, las revistas que contaban con un h entre 4 y 5 para la ventana de tiempo (2012-2016) se ubicaron en el cuartil 2, homologándose a la categoría C de Publindex. Para la segunda aplicación del nuevo modelo, las revistas con un h entre 4 y 5 para la ventana de tiempo (2013-2017) se ubicaron en el cuartil 3 y quedaron sin categoría en la convocatoria.

Tabla IX. Límites del $h5$ correspondientes a las convocatorias n.º 768 de 2016 y n.º 830 de 2018.

Cuartil a partir del $h5$	Límites $h5$	
	Convocatoria n.º 768 de 2016 $h5$ (2012-2016)	Convocatoria n.º 830 de 2018 $h5$ (2013-2017)
Q1	Desde 14 hasta 6	Desde 17 hasta 9
Q2	Desde 5 hasta 4	Desde 8 hasta 6
Q3	3	Desde 5 hasta 4
Q4	2	Desde 3 hasta 2

Fuente: autor a partir [12] y [13].

Para observar el comportamiento, en cuanto al impacto medido por el índice h , de las revistas del área de ingeniería y tecnología nacionales frente a las revistas internacionales, se cotejó $h5$ (2014-2018), esta medida fue publicada Google Scholar Metrics en julio de 2019 (ver Tabla X). De las revistas internacionales indexadas en el área de ingeniería, en la base bibliográfica Scopus, se seleccionaron las primeras 5 revistas de cada cuartil en orden descendente y la última del último cuartil, de la misma forma, de las 34 revistas de ingeniería indexadas en Scopus y editadas en Latinoamérica, se seleccionaron 2 de cada cuartil y la última del último cuartil (ver Tabla XI). De las revistas que no se reportan en el informe de Scholar Metrics, se calculó el $h5$ (2014-2018) en octubre de 2019 usando el mismo software que se usa en Publindex, PoP, la búsqueda se realizó a partir del ISSN electrónico.

Tabla X Índice h (2014-2018) del ecosistema de revistas de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en 2018.

Categoría Publindex	Título	h5 (2014-2018)
B	Dyna	18
	Revista UIS Ingenierías	13
	Tecnura	12
	Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia	11
	Prospectiva	10
	Ciencia e Ingeniería Neogranadina	10
	Ingeniería e Investigación	10
	Inge CUC	10
	Ingeniería y Ciencia	9
	Revista Ingenierías Universidad de Medellín	9
	Ingeniería	9
	Scientia Et Technica	8
	Ingeniería y Universidad	8
	Respuestas	8
	Revista Facultad de Ingeniería	7
	Revista ELA	7
	Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada	6
C	Investigación e Innovación en Ingenierías	13*
	Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería	14*
	CTYF-Ciencia, Tecnología y Futuro	8
	Entre Ciencia e Ingeniería	8
	Ingeniería y Desarrollo	7
	Ingeniería y Competitividad	7
	Tecnológicas	7
	Revista Ion	7
	Ingeniería Solidaria	7
	Informador Técnico	6
	Revista Ingeniería Biomédica	5
	Ingenierías USBmed	7*
	Mundo Fesc	9*
	Journal de Ciencia E Ingeniería	1*
	Ingeniare	7*

*Resultados de PoP

Tabla XI. Índice h (2014-2018) de las revistas del área de ingeniería indexadas en Scopus a partir del reporte publicado por Scholar Metrics.

Mundo				Latinoamérica			
Posición	Revista	Cuartil	h5 (2014-2018)	Posición	Revista	Cuartil	h5 (2014-2018)
1	Nature Nanotechnology	Q1	160	1	Maderas: Ciencia y Tecnología	Q1	16
2	Nature Materials	Q1	176	2	Latin American Journal of Solids and Structures	Q2	23
3	Nature Biotechnology	Q1	151	3	Materials Research	Q2	28
4	Advanced Materials	Q1	252	5	Soldagem e Inspecao	Q3	6
5	Materials Today	Q1	76	6	Revista de la Construcción	Q3	10
443	Journal of tissue engineering and regenerative medicine	Q2	47	13	Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica	Q4	7
450	Biochemical Engineering Journal	Q2	40	15	Tecnología y Ciencias del Agua	Q4	9
478	Artificial Organs	Q2	28	34	Revista 180	Q4	2
479	Journal of Biomedical Optics	Q2	48				
481	Bioactive Materials	Q2	20*				
902	Avicenna Journal of Medical Biotechnology	Q3	16				
905	Regenerative Therapy	Q3	12				
925	Expert Review of Medical Devices	Q3	26				
932	Biotechnology and Bioprocess Engineering	Q3	19				
937	Biotechnology and Applied Biochemistry	Q3	19				
1605	Journal of Nanoscience and Nanotechnology	Q4	44				
1623	BioNanoScience	Q4	15				
1658	Journal of Nanostructures	Q4	20				
1662	Transactions of Fama	Q4	10				
2699	ThyssenKrupp techforum	Q4	4*				

Los resultados de los h5 (2014-2018) de las revistas de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex y de las revistas científicas de ingeniería indexadas en Scopus, como se muestra en la Tabla XII, reflejan una diferencia significativa del impacto entre el universo de revistas y el conjunto colombiano del área de estudio. De las revistas nacionales se observan bajos índices de h5 (2014-2018), siendo 18 el mayor resultado obtenido por una revista del conjunto.

Tabla XII. Relación de h5 (2014-2018), máximos y mínimos del universo de revistas de ingeniería, de revistas latinoamericanas de ingeniería y del ecosistema colombiano de revistas

	Máximo h5 (2014-2018)	Mínimo h5 (2014-2018)
Mundo	252	4
Latinoamérica	28	2
Colombia	18	1

El modelo de clasificación de revistas científicas mediante el cual se adoptaron herramientas de evaluación a partir del año 2016 planteaba que, a partir de la segunda convocatoria de clasificación de revistas científicas colombianas, se esperaba normalizar la información considerando, para la valoración del h5, las autocitas, citas duplicadas y documentos citantes, esto finalmente no fue revisado por Publindex en la segunda convocatoria, n.º 830 de 2018.

En el caso de revistas científicas, se dice que hay autocitación cuando tanto el documento que hace la referencia como el documento citado se publican en la misma revista, aunque los documentos no compartan ninguno de sus autores [28]. La aparición de autocitas varía de acuerdo al área de conocimiento, según Hyland [29], en biología, ingeniería y física, este comportamiento representa el 12% del total de publicaciones. Investigaciones previas expresan que la autocitación no es en sí misma un comportamiento erróneo en la ciencia, pero sí se convierte en un problema cuando se realiza a una tasa superior al 20% [30]. González-Pereira et al. [31] expresan que, para controlar una autocitación excesiva de una revista, el número de citas directas que una revista puede tener a sí misma, se limita a un máximo del 33% de sus citas totales. Otro comportamiento observado al analizar las citas recibidas por el conjunto de revistas es el denominado “citation stacking” o apilamiento de citas, este fenómeno indica una conexión entre al menos dos revistas y se presenta cuando una revista da una gran cantidad de citas a artículos recientes de otra revista [32].

En este estudio se relaciona el origen de las citas que conforman el h5 (2014-2018) de las revistas del área de ingeniería y tecnología indexadas por Publindex en la convocatoria n.º 830 de 2018. Se ingresó, desde el informe publicado por Scholar Metrics, a cada uno de los artículos que conforman el h5 (2014-2018), y se clasificó manualmente el origen de las citas recibidas por estos artículos. Para las revistas que no se encuentran relacionadas en el Scholar Metrics, se calculó h5 desde PoP y se clasificó el origen de las citas recibidas desde Scholar. A partir de lo anterior, se calculó el porcentaje de autocitación (ver ecuación (1) y Figura 14). Asimismo, se identificó la cantidad de fuentes de donde provienen las citas de los artículos y se determinó en qué porcentaje una revista recibe citas de una misma fuente (ver ecuación (2) y Figura 15).

$$\% Au = \left(\frac{Q_{au}}{Q_{tch5}} \right) * 100 \quad (1)$$

$$\% Cmf = \left(\frac{Q_{tch5} - Q_{tf}}{Q_{tch5}} \right) * 100 \quad (2)$$

Siendo % Au el porcentaje de autocitación, Q_{au} la cantidad total de autocitas que conforman el h5 (2014-2018) de la revista, Q_{tch5} el total de citas que conforman el h5 (2014-2018) de la revista, % Cmf el porcentaje de citas que provienen de una misma fuente, y Q_{tf} la cantidad de fuentes de origen de las citas que conforman el h5 (2014-2018) de la revista.

Como se mencionó anteriormente, SJR proporciona informes bibliométricos a partir de la información registrada en Scopus [33]. SJR muestra anualmente estadísticas de citación y autocitación de cada revista, la información relacionada en el informe del SJR corresponde a las citas y autocitas recibidas en un año a los documentos publicados por una revista durante los tres años anteriores. En la Figura 16 se relaciona el porcentaje de autocitación de las revistas internacionales del área de ingeniería mostrados en la Tabla IX.

En la Figura 14, revistas nacionales, y la Figura 16, revistas internacionales, se presentan tres variables, el eje x es el total de citas recibidas, eje y muestra el porcentaje de autocitas del conjunto total de citas recibidas, y por último el eje z, el tamaño de las burbujas, representa la cantidad de autocitas, es decir, el porcentaje y la cantidad están directamente relacionadas. En Colombia, ver

Figura 14, este estudio evidenció altos índices de autocitación en 4 de las 32 revistas de ingeniería y tecnología categorizadas por Publindex en la convocatoria n.º 830 de 2018, tres de estas revistas están ubicadas en categoría B (autocitación de 39%, 67% y 80%) y una en categoría C (autocitación de 34%). En la Figura 16 se muestra que las revistas Latinoamericanas manejan índices de autocitación por debajo del 35%, y las revistas internacionales presentaron índices de autocitación menores al 10%, salvo una revista que presentó 29% de autocitación.

En la Figura 15 se relaciona el porcentaje de citas que provienen de una misma fuente y que conforman el h5 (2014-2018) de las revistas del área de ingeniería y tecnología indexadas por Publindex en la convocatoria n.º 830 de 2018. En esta figura se etiqueta el comportamiento que presentaron las revistas con resultados altos, algunas muestran un porcentaje alto producto de la autocitación (A), y otras presentan altos resultados derivados de apilamiento de citas (P). Se observó apilamiento de citas en 3 de las 32 revistas colombianas de ingeniería y tecnología, dos ubicadas en categoría B (apilamiento de 75% y 40%) y una en categoría C (apilamiento de 58%). La autocitación y el apilamiento influyó en la clasificación de las revistas dentro del conjunto de publicaciones categorizadas por Publindex [34]. En [35] se indica que "cuando vinculamos el avance profesional y prestamos demasiada atención a las métricas basadas en citas, incentivamos la autocitación". Este es el caso de Colombia, el modelo determinó la categoría a partir de las citas, que para el caso del índice h, no discrimina autocitas.

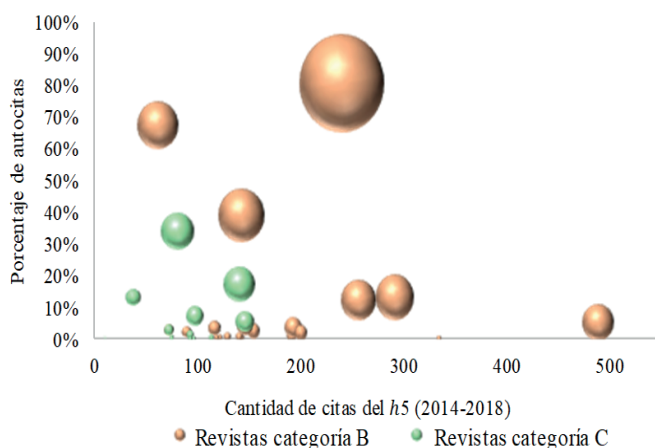


Figura 14. Autocitación en el h5 (2014-2018) de las revistas colombianas del área de ingeniería y tecnología indexadas por Publindex.

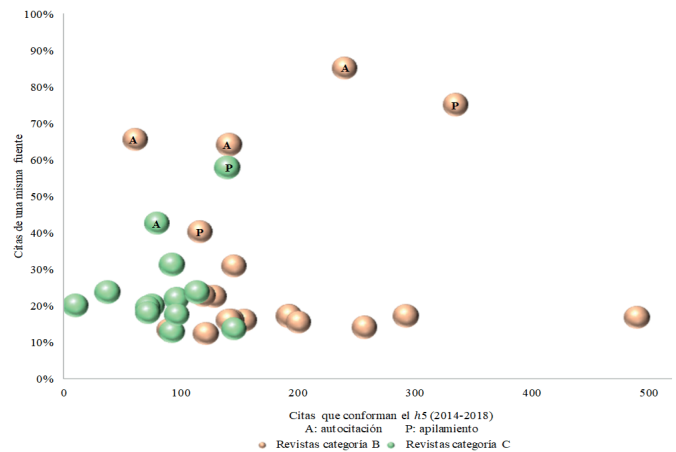


Figura 15. Fuentes de citación que conforman el h5 (2014-2018) de las revistas colombianas del área de ingeniería y tecnología indexadas por Publindex.

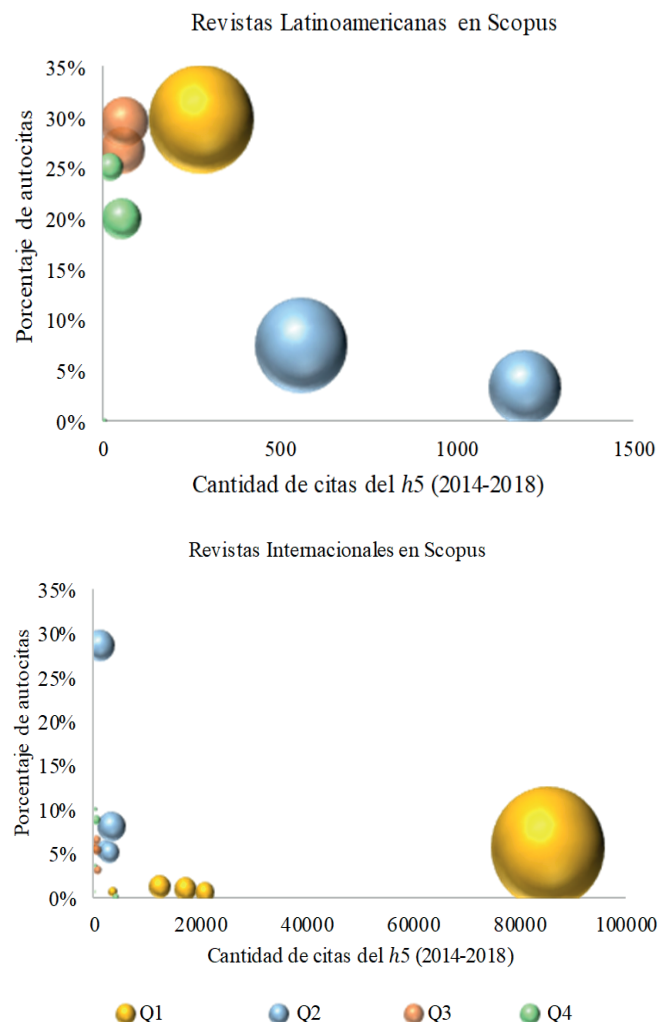


Figura 16. Autocitación de las revistas del área de ingeniería latinoamericanas e internacionales indexadas en Scopus mencionadas en este estudio. Fuente: autor a partir de [33].

Conclusiones

En este trabajo se relacionan las características del conjunto de revistas científicas del área de ingeniería y tecnología que se generó a partir de la aplicación del modelo de clasificación de revistas científicas de Publindex. Se analiza el comportamiento que presentaron las publicaciones científicas colombianas del área, comparándolas con las revistas de ingeniería en el mundo.

Se concluye que el modelo de clasificación de revistas aplicado por Publindex desde el 2016, incidió en el comportamiento de las publicaciones científicas del área de ingeniería y tecnología, dinamizando la producción, la visibilidad y el impacto medido a través de indicadores de citación. Sin embargo, el modelo de evaluación necesita complementar su metodología con criterios que permitan una valoración aún más objetiva de la calidad de las revistas científicas colombianas. Uno de los aspectos que requiere es la incorporación de análisis citacionales de tipo cualitativos, además, es preciso definir directrices que permitan el control de patrones de citación.

El ecosistema de revistas científicas colombianas categorizadas por Publindex sufrió una gran transformación a partir de la aplicación de los nuevos modelos de Publindex. El constante crecimiento que se manifestó desde el año 2002, en la cantidad de revistas en todas las áreas del conocimiento, fue detenido luego del cambio de enfoque de la política de indexación que busca medir la calidad de las revistas a partir de las citas que estas reciben. El conjunto de revistas indexadas se redujo a menos de la mitad, poniendo en evidencia la baja visibilidad e impacto de la producción científica publicada en las revistas nacionales. En esta investigación se evidenció que es necesario considerar la gran brecha de visibilidad e impacto en las publicaciones del área de ingeniería y tecnología editadas en Colombia, con relación a las revistas internacionales de la misma área de investigación. Estas brechas pueden reducirse al ponerse en práctica modelos de gestión editorial y políticas editoriales (idiomas de publicación, periodicidad, tipo de revisión, cantidad de artículos publicados, etc.) de revistas internacionales de referencia.

Ya que es fundamental para los editores de revistas, los investigadores y los integrantes del sistema científico colombiano conocer las características y peculiaridades del

conjunto de revistas científicas del país, la aplicación de este estudio se podría desarrollar para revistas de otras disciplinas del conocimiento.

Referencias

- [1] “Sobre Colciencias,” Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2019. [En línea]. Disponible en: https://legadoweb.minciencias.gov.co/sobre_colciencias
- [2] Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. Colombia, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/especiales/Documents/20150616-especial-plan-nacional-desarrollo/index.html>
- [3] Colciencias, “Política nacional para mejorar el impacto de las publicaciones científicas nacionales,” 2016. [En línea]. Disponible en: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/politica-publindex-colciencias.pdf>
- [4] Colciencias, “Modelo de Clasificación de Revistas Científicas - Publindex,” 2016. [En línea]. Disponible en: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/m304pr03an01_modelo_de_clasificacion_de_revistas_-_publindex_v02.pdf
- [5] Colciencias, “Convocatoria para indexación de revistas científicas colombianas especializadas – Publindex n.º 768,” 2016. [En línea]. Disponible en: <https://minciencias.gov.co/convocatorias/investigacion/convocatoria-para-indexacion-revistas-cientificas-colombianas>
- [6] Colciencias, “Convocatoria para indexación de revistas científicas colombianas especializadas – Publindex n.º 830,” 2018. [En línea]. Disponible en: <https://minciencias.gov.co/convocatorias/investigacion/convocatoria-para-indexacion-revistas-cientificas-colombianas-0>

- [7] J. E. Hirsch, "An index to quantify an individual's scientific research output," *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 102, no. 46, pp. 16569–16572, Nov. 2005, doi: 10.1007/s11192-010-0193-9
- [8] A.-W. Harzing, "Publish or Perish," 2007. [En línea]. Disponible en: <https://harzing.com/resources/publish-or-perish>
- [9] Google, "Google Scholar Metrics," 2019. [En línea]. Disponible en: https://scholar.google.com/citations?view_op=top_venues&hl=en&vq=es
- [10] ISSN, "ROAD, Directorio de recursos científicos y universitarios en acceso abierto," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://portal.issn.org/resource/ISSN/2145-8456>
- [11] E. Rodríguez, S. Naranjo, D. L. González, "Publindex: Más que un proceso de indexación," *Agora U.S.B.*, vol. 15, no. 1, p. 29, 2015, doi: 10.21500/16578031.1
- [12] Colciencias, "Resultados finales Convocatoria No. 768 de 2016 - Etapa II Clasificación oficial, Publindex," 2017. [En línea]. Disponible en: <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/informe-resultados-publindex.pdf>
- [13] Colciencias, "Resultados finales Convocatoria No. 830 de 2018," 2019. [En línea]. Disponible en: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/resolucion_1094-2019_resultados_finales_convocatoria_830_de_2018.pdf
- [14] I. Sáenz-Suárez, P. Cesarino- Vargas, and A. D. Pertuz Comas, "Characterization of national scientific journals on engineering and technology classified in Colombia by Publindex," *Rev. UIS Ing.*, vol. 17, no. 1, pp. 14–17, 2018.
- [15] J. González-Sanabria, J. Díaz-Peñuela, and A. Castro Romero, "Análisis de los indicadores de citación de las revistas científicas colombianas en el área de ingeniería," *Inf. tecnológica*, vol. 30, pp. 293–302, 2019, doi: 10.4067/S0718-07642019000200293
- [16] C. Pérez Andrés, "La publicación continua frente a la publicación periódica: otra vuelta de tuerca en la edición de las revistas científicas en Internet," *Rev. Esp. Salud Pública*, vol. 89, no. 6, pp. 533–536, Dec. 2015, doi: 10.4321/S1135-57272015000600001
- [17] J. Houghton et al., "Exploring the costs and benefits Economic implications of alternative scholarly publishing models : Exploring the costs and benefits," *Victoria*, no. January, p. 287, 2009.
- [18] Departamento Nacional de Planeación and Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, "Índice departamental de innovación para Colombia," Bogotá, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.ocyt.org.co/proyectos-y-productos/producir-informacion-estadistica-que-permita-realizar-una-comparacion-subnacional-e-internacional-del-desempeno-de-colombia-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion/>
- [19] Elsevier, "¿En qué idioma publico mi artículo?" La (incuestionable) hegemonía del inglés," 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/ciencia/en-que-idioma-publico-mi-articulo-la-incuestionable-hegemonia-del-ingles>
- [20] A. Llorente, "¿En qué países se habla español fuera de España y América Latina? - BBC News Mundo," BBC Mundo, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-38021392>
- [21] V. Fernández-Frey, "El desafío de publicar una revista transnacional y bilingüe. Una

- entrevista a Rose Mary Salum,” *Mester*, vol. 41, no. 1, p. 13, 2012. [En línea]. Disponible en: <https://escholarship.org/uc/item/54s5s9td>
- [22] E. Abadal, R. Melero, R. S. Rodrigues, and M. Navas-Fernández, “Spanish Scholarly Journals in WoS and Scopus: The Impact of Open Access,” *J. Sch. Publ.*, vol. 47, no. 1, pp. 77–96, Oct. 2015, doi: 10.3138/jsp.47.1.04
- [23] B. Rodríguez-Bravo et al., “Peer review: The experience and views of early career researchers,” *Learn. Publ.*, vol. 30, no. 4, pp. 269–277, Oct. 2017, doi: 10.1002/leap.1111
- [24] “Working double-blind,” *Nature*, vol. 451, no. 7179, pp. 605–606, 2008, doi: 10.1038/451605b
- [25] L. Busby, “A Matter of Size,” *Ser. Libr.*, vol. 69, no. 3–4, pp. 233–239, Nov. 2015.
- [26] “Archive,” PLoS ONE, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/static/publish>
- [27] R. Costas and M. Bordons, “A critical view of the h-index: Observations based on a practical application,” *Prof. la Inf.*, vol. 16, no. 5, pp. 427–432, 2007, doi: 10.3145/epi.2007.sep.04
- [28] E. Spinak, *Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría*. Venezuela: UNESCO, 1996.
- [29] K. Hyland, “Self-citation and Self-reference: Credibility and Promotion in Academic Publication,” *J. Am. Soc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 54, no. 3, pp. 251–259, 2003, doi: 10.1002/asi.10204
- [30] S. Paulo et al., “A Review of the State of the Art of Self-Citations,” *J. Educ. Soc. Policy*, vol. 2, no. 4, pp. 75–79, 2015.
- [31] B. González-Pereira, V. P. Guerrero-Bote, and F. Moya-Anegón, “A new approach to the metric of journals’ scientific prestige: The SJR indicator,” *J. Informetr.*, vol. 4, no. 3, pp. 379–391, 2010, doi: 10.1016/j.joi.2010.03.002
- [32] N. Onbekend, L. Waltman, and R. Sarah, “What do we know about journal citation cartels? A call for information,” Centre for Science and Technology Studies, Leiden University, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.cwts.nl/blog?article=n-q2w2b4>
- [33] Scimago Lab, “Scimago Journal & Country Rank,” 2019. [En línea]. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>
- [34] L. S. Vega-Escobar and G. M. Díaz-Cabrera, “Editorial El nuevo modelo de evaluación para la categorización de las revistas científicas colombianas: ¿ un indicador de calidad e impacto de las revistas en el área de ingeniería y tecnología ?,” *TecnoLógicas*, vol. 22, no. 46, pp. I–V, 2019, doi: 10.22430/22565337.1516
- [35] R. Van Noorden and D. Singh Chawla, “Hundreds of extreme self-citing scientists revealed in new database,” *Nature*, vol. 572, no. 7771, pp. 578–579, Aug. 2019, doi: 10.1038/d41586-019-02479-7
- [36] A. Pavas, “Novedades en el SJR 2017 para de ingeniería Novelties in the 2017 SJR for Engineering journals ranking,” *Rev. Ing. e Investig.*, vol. 38, no. 2, pp. 3–8, 2018, doi: 10.15446/ing.investig.v38n2.73400