

## Producción científica en América Latina y el Caribe en el período 1996-2019

### Scientific production in Latin America and the Caribbean in the period 1996-2019

Jorge Luis León González<sup>1,2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2092-4924>

Alejandro Rafael Socorro Castro<sup>1,2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6576-308X>

Maritza Librada Cáceres Mesa<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6220-0743>

Coralía Juana Pérez Maya<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0850-3492>

<sup>1</sup>Universidad Metropolitana de Ecuador. Guayaquil, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Cienfuegos, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, México.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [joshuamashiaj92@gmail.com](mailto:joshuamashiaj92@gmail.com)

#### RESUMEN

**Introducción:** En los últimos años la producción científica en América Latina y el Caribe, como en el resto del mundo, ha estado influenciada por el desarrollo de la red de redes y el movimiento de acceso abierto. También ha incidido en su desarrollo la escasa inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), la poca cultura para la divulgación científica de muchos investigadores y la supremacía de la lengua inglesa en las revistas científicas más importantes.

**Objetivo:** Analizar el estado de la producción científica en América Latina y el Caribe de 1996 a 2019.

**Desarrollo:** Se analizan los principales constructos teóricos para realizar estudios bibliométricos. También se analiza el ranking latinoamericano de producción científica de las revistas indexadas en Scopus en el período 1996-2019, a partir de la herramienta SCImago Journal & Country Rank; particularmente en sus siete principales países.

**Conclusiones:** Los resultados muestran que la producción científica en América Latina y el Caribe, ha tenido un importante crecimiento en los últimos 20 años, sin embargo, en el aumento de la socialización

de los resultados científicos de investigación, existe concentración en solo algunos países y poco reconocimiento a escala global.

**Palabras clave:** producción científica; revistas científicas; acceso abierto; indicadores bibliométricos; ranking de revistas; ranking de países.

## ABSTRACT

**Introduction:** In recent years, scientific production in Latin America and the Caribbean, as in the rest of the world, has been influenced by the development of the network of networks and the Open Access Movement. The low investment in Research, Development and innovation (R + D + i) has also affected its development; the low culture for the scientific dissemination of many researchers; and the supremacy of the English language in the most important scientific journals.

**Objective:** To analyze the state of scientific production in Latin America and the Caribbean from 1996-2019.

**Development:** The main theoretical constructs for bibliometric studies are analyzed. The Latin American Ranking of scientific production of journals indexed in Scopus in the period 1996-2019 is also analyzed, based on the SCImago Journal & Country Rank tool; particularly in its seven main countries.

**Conclusions:** The results show that scientific production in Latin America and the Caribbean has had an important growth in the last 20 years; however, in increasing the socialization of scientific research results, there is concentration in only some countries and little recognition on a global scale.

**Keywords:** scientific production; scientific journals; open access; bibliometric indicators; journal ranking; country ranking.

Recibido: 10/11/2019

Aprobado: 29/02/2020

## INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años la producción científica en América Latina y el Caribe, al igual que en otras regiones del mundo, ha estado influenciada por el desarrollo de la red de redes, con revistas científicas que pasaron del formato impreso a coexistir también en el digital y por el desarrollo del movimiento de acceso abierto, que promueve la publicación de artículos científicos, sin barreras económicas, tecnológicas o legales, de acuerdo con la Declaración de Budapest,<sup>(1)</sup> en la cual se reconoce la necesidad de que cualquier usuario pueda leer, descargar, copiar, distribuir e imprimir información.

Las principales declaraciones sobre el acceso abierto se gestaron en países desarrollados. Sin embargo, en América Latina y el Caribe se han dado pasos importantes para proporcionar un amplio acceso al conocimiento, que desde sus 46 naciones se desarrolla. Ejemplo de lo anterior lo constituye la creación en México de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) en 1996, la Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal (RedALyC) en 2002, y en Brasil de la *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), en 1998.<sup>(2,3,4,5)</sup>

A pesar de estos avances, en América Latina y el Caribe existe poca inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), frente a la que hacen los países desarrollados, lo cual repercute significativamente, junto a la poca cultura para la divulgación científica de muchos investigadores y la prevalencia de la lengua inglesa en la mayoría de la producción científica.

En el artículo se realizó un análisis bibliográfico y el bibliométrico. Las fuentes documentales referenciadas incluyeron libros, artículos científicos, tesis doctorales, documentos de internet. También se utilizó la herramienta *SCImago Journal & Country Rank*, creada por el Grupo SCImago Lab para realizar el estudio comparativo en los siete principales países de América Latina y el Caribe con revistas indexadas en Scopus.

Este estudio se propuso analizar el estado de la producción científica en América Latina y el Caribe de 1996-2019.

## DESARROLLO

La producción científica de un investigador se puede analizar a partir de indicadores bibliométricos. En 1955 *Eugene Garfield* determinó los índices de medición y el indicador más utilizado en la evaluación de la calidad científica: el factor de impacto. Posteriormente, *Derek John de Solla Price*, en la década de los sesenta, del siglo XX acuñó el concepto de "Ciencia de la Ciencia" con el fin de aplicar métodos científicos en el análisis de las fuentes de información y en la producción científica de los investigadores. Las propuestas de *Garfield* y *Price* forman parte de los principales constructos teóricos en los que se apoya la bibliometría moderna.

La bibliometría "es una parte de la cienciometría que aplica métodos matemáticos y los diversos parámetros que proporcionan información sobre los resultados de la actividad científica".<sup>(6)</sup> Como disciplina científica se ha desarrollado a partir del estudio de la ciencia y la evaluación de la producción científica, socializada mediante resultados de investigación.

La cienciometría, "es la ciencia que estudia la producción científica con el fin de medirla y analizarla".<sup>(6)</sup> Este término, que proviene del ruso "*naukometria*", y este de "*naukovodemia*" (en ruso, "Ciencia de la Ciencia"), se desarrolló de forma paralela al de bibliometría, en la década del 70, en los países del antiguo bloque socialista, para medir el estudio de la ciencia. En la práctica, la cienciometría se lleva a cabo a partir de la bibliometría, es decir, la medida de las publicaciones científicas.

En particular la bibliometría, constituye la herramienta para determinar la calidad científica de los investigadores y de las revistas científicas en las que publican sus contribuciones. Las bases de datos del antiguo Instituto para la Información Científica (en inglés, *Institute for Scientific Information*, ISI), fundado por *Garfield*, hoy *Clarivate Analytics*, han sido, hasta el surgimiento de nuevos competidores, las únicas que existían para realizar el análisis bibliométrico; actualmente siguen siendo las de más prestigio.

Al evaluar la producción científica de un investigador es necesario tener en cuenta su número de publicaciones, la posición que ocupa su nombre entre los autores de un artículo, el número de veces que su trabajo es citado por otros investigadores y el factor de impacto de la revista donde ha publicado cada artículo.

Los indicadores bibliométricos se agrupan en dos categorías:<sup>(7,8)</sup> indicadores cuantitativos de actividad científica e indicadores de impacto. Los indicadores cuantitativos de actividad científica, brindan

información sobre el número de publicaciones de una institución, región o país. Ayudan a realizar comparaciones entre estas unidades de análisis e identificar las que sobresalen o no en la actividad científica. El uso de este tipo de indicadores tiene como inconvenientes que no reflejan la calidad de los documentos y cada trabajo contribuye de manera diferente al avance de un área del conocimiento.

Por su parte, los indicadores de impacto, están basados en el número de citas que obtienen las contribuciones, a partir del reconocimiento otorgado por otros investigadores. Dentro de este grupo se encuentra el factor de impacto, el índice de inmediatez y el índice H o de *Hirst*.

El factor de impacto (*Impact Factor*, IF) es la media de veces que en un año cualquiera fueron citados los artículos publicados por una revista en los dos años anteriores. Se determina dividiendo el número de citas recibidas a los artículos publicados en la publicación periódica, en los dos años anteriores, entre el número total de artículos publicados en esos dos años. El factor de impacto es el promedio de citas de los artículos, obtenidas por los artículos publicados en la revista.

Por ejemplo, el factor de impacto 2019 para una revista X, que se conoce a mediados del año siguiente, se calcula de la siguiente manera:

Factor impacto 2019 para revista X = A/B.

Donde:

A = número de citas en año 2019 en revistas en la *Web of Science* (WoS) de artículos publicados por X durante 2018-2017.

B = número total de artículos publicados por X durante 2018-2017.

El índice de inmediatez (*Immediacy Index*), es el número de citas realizadas durante el mismo año en que un artículo es publicado. Es informado anualmente a través del *Journal Citation Reports*, de la plataforma *Web of Science*, de *Clarivate Analytics*.

Su cálculo es similar al factor de impacto, pero toma como base el mismo año en que el artículo citado es publicado. El índice de inmediatez 2019 para una revista Y, se calcula de la siguiente manera:

Índice de inmediatez 2019 para revista Y = A/B.

Donde:

A = número de citas en año 2019 en revistas WoS de artículos publicados por Y durante 2019.

B = número total de artículos publicados por Y durante 2019.

Por último, el índice H (*Hirst*), permite identificar los investigadores más relevantes de un área del conocimiento a lo largo de su carrera, pero también se emplea para evaluar la calidad de las revistas científicas. Fue elaborado por *Jorge Hirsch*, de la Universidad de California en el año 2005. Se calcula ordenando los artículos de un autor en orden descendente de número de citas recibidas, numerándolas e identificando el punto en el que el número de orden coincide con el de citas recibidas por artículo. *Clarivate Analytics*, Elsevier y Google, son las tres empresas multinacionales con las bases de datos más referenciadas para conocer el índice H. Existen otras herramientas alternativas de análisis.

Es importante señalar que en este caso, el impacto y calidad de la investigación no son términos que van de la mano.<sup>(9,10)</sup> El impacto guarda relación con la influencia de la publicación sobre otras investigaciones, ya sean o no del área del conocimiento. La calidad se refiere a la novedad, claridad y originalidad del contenido científico de la contribución.

*Garfield*,<sup>(11)</sup> plantea que "el uso del impacto de las revistas para evaluar a los individuos contiene peligros inherentes". Por eso estos indicadores deben ser utilizados adecuadamente, en combinación con otros, para evaluar de manera integral la actividad científica.

Por otra parte, en el análisis de la producción científica de determinadas regiones geográficas y países es importante conocer lo que ofrece la herramienta *SCImago Journal & Country Rank*.<sup>(12)</sup> La plataforma creada por el Grupo SCImago, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, con especialistas de las universidades de Granada, Extremadura, Carlos III (Madrid) y Alcalá de Henares, constituye un portal de indicadores bibliométricos, que permite a los autores conocer el comportamiento e impacto de sus contribuciones a escala internacional. Estuvo monopolizado por décadas por el antiguo *Institute for Scientific Information* (actual *Clarivate Analytics*) y solo existía la posibilidad de adquirir el resultado de estos datos estadísticos, por la vía de la suscripción.

*SCImago Journal & Country Ranks*, se compone de dos rankings: de revistas y de países, además de otras herramientas de visualización de datos e indicadores bibliométricos. Las estadísticas presentadas por el *SCImago Journal & Country Rank* se determinan sobre la base de la información disponible para las revistas científicas indexadas por Scopus.

Un análisis del ranking latinoamericano en el período 1996-2019 permite comprender que los países con mayor producción científica son: Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Cuba y Venezuela (Fig. 1).

Country	↓ Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1  Brazil	1027748	973456	12224442	3974976	11.89	578
2  Mexico	347369	325947	4427443	858560	12.75	454
3  Argentina	225079	210612	3577677	685135	15.90	431
4  Chile	163593	154546	2503834	462718	15.31	384
5  Colombia	114495	107900	1176487	182309	10.28	290
6  Cuba	41945	39796	363363	63170	8.66	177
7  Venezuela	41751	39748	541439	57393	12.97	221

**Fig. 1** – Ranking latinoamericano de producción científica en el periodo 1996 – 2019 (captura de pantalla).

Si se divide en 4 partes iguales un listado de revistas de la misma materia, ordenadas de mayor a menor índice de impacto, cada una de estas partes será un cuartil.<sup>(13)</sup> Este indicador sirve para evaluar la importancia relativa de una revista, dentro del total que pertenece a su área.

SCImago *Journal & Country Ranks*, mediante colores, muestra el cuartil en la que se encuentra la revista cada año en cada una de las áreas temáticas a las que se asocia: Q1 = verde; Q2 = amarillo; Q3 = naranja; Q4 = rojo.<sup>(14,15)</sup>

En el caso de Brasil, con 404 revistas en Scopus en el año 2019, es el que tiene mayor tasa de crecimiento y ocupa el puesto 15 a nivel mundial. De sus siete primeras revistas tiene cuatro que están en el primer cuartil, dos en el segundo y una en el tercero. Puede observarse, además, que el área del saber con mayor producción se encuentra en, ecología, tecnología y salud.

México, con 113 revistas ocupa el puesto 28 a nivel internacional; de sus siete revistas más importantes indexadas en Scopus, tres se encuentran en el primer cuartil, tres en el segundo y uno en el tercero. Las áreas del conocimiento que prevalecen son la astronomía y astrofísica, salud, política, tecnología y medioambiente.

Argentina, de un total de 72 64 revistas en Scopus y con el puesto 38 a nivel internacional, tuvo en el período analizado una de sus revistas en el primer cuartil, una en el segundo y cinco en el tercero. Las

disciplinas científicas que más socializa son: ciencias de la tierra, paleontología, antropología, matemática, salud y botánica.

En el caso de Chile, con 110 en el 2019 y con el puesto 46 a nivel mundial tuvo cuatro de sus siete principales revistas presentes en Scopus, en el primer cuartil y tres en el segundo. Las áreas del conocimiento con mayor desarrollo son: biología, estudios urbanos, geología, agricultura y ciencias biológicas, ciencia y tecnología, biotecnología y ciencias políticas.

Colombia, de 113 revistas en Scopus, con el puesto 49 en el mundo, tuvo una de sus siete principales revistas en el primer cuartil, tres en el segundo y tres en el tercero. Las áreas del saber con mayor difusión son: psicología, estadística, forraje tropical y diseño visual.

Cuba, con 26 revistas indexadas en Scopus y el puesto 64 a nivel internacional, tiene cinco en el tercer cuartil y dos en el cuarto. La disciplina científica que más difunde es la salud.

Por último, Venezuela, de 37 revistas en Scopus y con el puesto 65 a nivel internacional, presenta dos en el segundo cuartil, cuatro en el tercero y una en el cuarto. Dentro de las áreas del saber que más socializa se encuentra: ciencias de la tierra, salud ambiental, filosofía, ciencias sociales, contabilidad y administración de negocios, computación y matemáticas aplicadas.

Las revistas científicas son la principal vía para la socialización de los resultados teórico-prácticos que se generan en universidades y otros centros de investigación. A partir de la calidad y visibilidad que presenten estas publicaciones, se logra el aumento de la producción científica de determinada región geográfica.

La mayoría de las revistas científicas en América Latina y el Caribe son de acceso abierto. No obstante, son pocas las estrategias encaminadas al perfeccionamiento de las políticas editoriales, que permitan promover y darles visibilidad en bases de datos reconocidas.

Para potenciar el aumento de la producción científica en América Latina y el Caribe, se necesita de gobiernos que participen activamente en el financiamiento de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), en universidades y otros centros de investigación; revistas científicas que cuenten con contribuciones de autores nacionales e internacionales y la formación de profesionales e investigadores, que socialicen de manera óptima resultados científicos que puedan transformar sus realidades y aplicarse en otros contextos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Open Society Institute. Declaración de Budapest; 2002. [acceso: 3/03/2017]. Disponible en: [https://www.geotropico.org/1\\_1\\_Documentos\\_BOAI.html](https://www.geotropico.org/1_1_Documentos_BOAI.html)
2. León González JL, Socorro Castro AR, Espinoza Cordero CJ. Uso de la información científica y tecnológica en la investigación y la innovación. Cienfuegos: Universo Sur; 2017.
3. Alperin JP, Babini D, Fishman G. Indicadores de acceso abierto y comunicaciones académicas en América Latina. Buenos Aires: CLACSO; 2014.[acceso: 4/07/2017]. Disponible en: <https://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20141217052547/Indicadores- de acceso abierto.pdf>
4. Miguel S. Revistas y producción científica de América Latina y el Caribe: su visibilidad en SciELO, RedALyC y SCOPUS. Revista Interamericana de Bibliotecología. 2011[acceso: 12/07/2016];34(2):187-199. Disponible en: <https://eprints.rclis.org/16771/1/v34n2a6.pdf>
5. González Alonso J, Pérez González Y. Análisis de las revistas latinoamericanas de Acceso Abierto. El caso Ecuador. Revista Publicando. 2015[acceso: 03/06/2018];2(1):12-23. Disponible en: [https://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/.../30/pdf\\_13](https://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/.../30/pdf_13)
6. Hood WW, Wilson CS. The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics. Scientometrics. 2001[acceso: 04/06/2017];52(2):291-314. Disponible en: <https://faculty.kfupm.edu.sa/MATH/kabbaj/Benchmarks/HoodWilson2001.pdf>
7. Bordons M, Zulueta MÁ. Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. Revista Española de Cardiología. 1999[acceso: 12/03/2018]; 52(10):790-800. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es/evaluacion-actividad-cientifica-traves-indicadores/articulo/190/>
8. Salvadores Santamaría AI. Análisis de las principales revistas científicas españolas de biblioteconomía y documentación. Tesis de Grado en Información y Documentación. León: Universidad de León; 2011.
9. Rozemblum C, Unzurrunzaga, C Banzat, G, Pucacco C. Calidad editorial y calidad científica en los parámetros para inclusión de revistas científicas en bases de datos en Acceso Abierto y comerciales. Palabra Clave. 2015[acceso: 12/06/2018]; 4(2):64-80. Disponible en: <https://www.palabraclave.fahce.unlp.edu.ar/article/view/PCv4n2a01>

10. Torres-Salinas D, Cabezas-Clavijo Á. Cómo publicar en revistas científicas de impacto: consejos y reglas sobre publicación científica; 2013. [acceso: 03/08/2018]. Disponible en: <https://ec3metrics.com/wp-content/uploads/2013/07/2-ART%C3%8DCULO-C%C3%B3mo-Publicar-en-Revistas-Cient%C3%ADficas-de-Impacto-Consejos-y-Reglas-sobre-Publicaci%C3%B3n-Cient%C3%ADfica.pdf>
11. Garfield E. The history and meaning of the journal Impact Factor. JAMA. 2006[acceso: 08/06/2017];295(1):90-93. Disponible en: <https://garfield.library.upenn.edu/papers/jamajif2006.pdf>
12. SCImago Lab. SCImago Journal & Country Rank. SCImago Institution Ranking; 2020. [acceso: 12/06/2020]. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/journalrank.php>
13. España. Universidad de Deusto. SJR. SCImago Journal & Country Rank: Posición de una revista: cuartiles; 2019. [acceso: 10/07/2019]. Disponible en: <https://biblioguias.biblioteca.deusto.es/c.php?g=515641&p=3525059>
14. Sobrido M. Cómo calcular el cuartil de una revista científica en IScimago SI Journal Ranking. Santiago de Compostela: BiblioSaúde; 2011.
15. Kondo, T. Editorial, Ciencia y Tecnología Agropecuaria.2018[acceso: 08/06/2017; 19(1): [aprox. 3 pant.]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4499/449954241001/html/index.html>

### **Conflictos interés**

Los autores no declaran la existencia de conflictos de interés en relación con el presente trabajo.