

Indicadores bibliométricos aplicables a la producción científica individual

Bibliometric indicators applicable to individual scientific production

Adrián Alejandro Vitón Castillo^{1*}, Rubén Elieser Díaz-Samada², Yiliam Martínez Pozo³

¹Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna”. Pinar del Río. Cuba. <http://orcid.org/0000-0002-7811-2470>

²Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Facultad No.1 de Medicina. Santiago de Cuba. Cuba. <http://orcid.org/0000-0001-5168-0358>

³Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas “Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna”. Pinar del Río. Cuba. <https://orcid.org/0000-0003-1397-7657>

*Autor para la correspondencia: galeno@infomed.sld.cu

Recibido: 10 de diciembre de 2018

Aceptado: 11 de febrero de 2019

Publicado: 10 de agosto de 2019

Citar como: Vitón Castillo AA, Díaz-Samada RE, Pozo Martínez Y. Algunas consideraciones sobre los indicadores bibliométricos aplicables a la producción científica individual. Univ Med Pinareña [Internet]. 2019 [citado: Fecha de acceso]; 15(2): 279-285. Disponible en: <http://galeno.pri.sld.cu/index.php/galeno/article/view/575>

RESUMEN

La actual polémica sobre la forma más adecuada de evaluar la ciencia genera la necesidad de conocer los indicadores que la miden, y más aún cuando se centra en evaluar la producción científica individual. El objetivo de este artículo es describir los indicadores bibliométricos aplicables a la producción individual. Los indicadores de producción individual se deben emplear a la hora de evaluar la producción científica, por lo cual se hace necesario un consenso en cuanto a la creación de algoritmos para evaluarla. La evaluación debe ser integradora, empleándose más de un indicador, donde el factor de impacto no debe ser el único tomado en cuenta. A pesar de sus limitaciones constituyen una fuerte herramienta para medir el impacto de la ciencia. Los indicadores bibliométricos prometen ser una fuente confiable a la hora de discernir entre revistas, artículos y autores.

Palabras clave: Indicadores Bibliométricos; Indicadores de Producción Científica; Factor de Impacto; Bibliometría; Gestión del Conocimiento.

ABSTRACT

The current controversy about the most appropriate way to evaluate science generates the need to know the indicators that measure it, and even more so when it focuses on evaluating individual scientific production. The objective of this article is to describe the bibliometric indicators applicable to individual production. Individual production indicators should be used when evaluating scientific production, so a

consensus is needed as regards the creation of algorithms to evaluate it. The evaluation should be inclusive, using more than one indicator, where the impact factor should not be the only one taken into account. Despite its limitations they constitute a strong tool to measure the impact of science. Bibliometric indicators promise to be a reliable source when discerning between magazines, articles and authors.

Keywords: Bibliometric Indicators; Scientific Publication Indicators; Impact Factor; Bibliometrics; Knowledge Management.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se polemiza continuamente sobre la situación de la ciencia y la producción científica, con diferentes niveles de profundidad en el análisis, en dependencia de quienes participen en el debate, el espacio donde se haga, los medios de comunicación que se empleen, a quien vaya dirigido y otros elementos a tener presente⁽¹⁾.

Resulta importante identificar el impacto de las revistas científicas en la difusión de conocimientos en pregrado. Este factor de impacto es medido a través de las citas a la revista, al autor o al artículo en cuestión, jugando un papel fundamental en esto la cantidad de indexaciones que posea la revista, siendo no solo importante esto último para los autores sino también para las propias revistas⁽²⁾.

Es conocido que cada avance o descubrimiento científico es el resultado del acopio de conocimiento de muchas personas trabajando para un mismo objetivo, forma de afirmar la naturaleza del desarrollo humano⁽³⁾.

Los grandes éxitos alcanzados en el progreso socioeconómico se deben a la trasmisión del conocimiento entre generaciones acumulado a través del tiempo, pero esta realidad se complica cuando surge la necesidad de destacarse individualmente y ser reconocido en el complejo mundo de los colectivos científicos, con el objetivo de reclamar plazas laborales mejor remuneradas, acceder al liderazgo de investigaciones, promover de categorías científico-investigativas, entre otras^(3,4).

A su vez, el progreso alcanzado en la manera de medir la actividad intelectual, está relacionada con la trascendencia que logren las publicaciones de los diferentes sectores científicos, de manera que resulte útil para otros autores. Esto último es afín con los diferentes índices de medir la actividad intelectual individual, de centros de investigación, facultades y universidades^(4,5).

Según formulas relativamente sencillas, estos índices relacionan la obra publicada por un investigador, y las veces que sus diferentes documentos han sido citados por otros autores^(6,7). Todo esto basado en resultados concretos y medibles, que conforman parte de una medida del impacto que el investigador tiene en su radio de acción dentro de la comunidad científica^(8,9). Debido al desconocimiento por parte de muchos investigadores de estos indicadores de producción científica, se realizó el presente artículo, con el objetivo de describir los indicadores bibliométricos aplicables a la producción individual.

DESARROLLO

Para evaluar la producción científica de un autor, el evaluador no debe limitarse a la simple capacidad para la difusión de resultados científicos, sino a la capacidad de aumentar y transferir conocimientos

útiles, que puedan resultar aplicables y reproducibles por otros usuarios de las Ciencias de la Salud; lo cual se traduce como impacto de las investigaciones⁽¹⁰⁾.

El autor ya no termina su labor científica con la publicación de su trabajo sino con la divulgación de estos resultados, también a través de las redes sociales, principalmente, por las de perfil científico como Researchgate, Mendeley, entre otras, que en su conjunto forman las métricas alternativas o altimetría. Ya las grandes editoriales y las revistas han acogido las métricas alternativas como elemento que ayudan a visualizar la ciencia que ellos publican y esto ayuda a hacer también ciencia⁽¹¹⁾.

Los indicadores bibliométricos se definen como datos numéricos sobre los fenómenos de la actividad científica relativos a la producción, transmisión y consumo de la información⁽¹²⁾. Éstos permiten cuantificar el número de publicaciones, materias en que se publica, idiomas y países con más producción, volumen de autorías, etc. Sintetizan las características bibliográficas utilizando un valor numérico que se compara con observaciones de otros conjuntos documentales y estudia la evolución en el tiempo. Los indicadores de ciencia, tecnología e innovación están contenidos en fuentes de datos, manuales y otros indicadores (bibliométricos, de evaluación de la investigación, de impacto social de la ciencia y la tecnología, etc.)⁽¹³⁾.

A la hora de analizar los indicadores bibliométricos se debe tener en cuenta una serie de condiciones. Los indicadores bibliométricos no se analizan de forma aislada, sino que deben asociarse entre sí, así como con indicadores sociales y económicos. Es indispensable conocer los campos de la salud en que se aplican los indicadores, ya que de una disciplina a otra los resultados pueden tener diferentes connotaciones. Los indicadores bibliométricos que se utilicen en un estudio deben tener validez y fiabilidad. Los indicadores bibliométricos sólo analizan patrones cuantitativos. Hay que tener en cuenta la relatividad de los indicadores, por ejemplo, el factor de impacto mide la visibilidad de una revista, pero no la calidad de los artículos⁽¹⁴⁾.

Varios son los indicadores bibliométricos que se pueden emplear para medir la producción científica del autor:

Índice de productividad de los autores (IP): se calcula a partir del logaritmo del número de artículos publicados⁽¹⁵⁾. Su fórmula es: $IP = \log N$ donde N es el número de artículos. Este índice nos sirve para clasificar los autores según su productividad en grandes ($IP=1$), medianos ($0 < IP < 1$) o pequeños productores ($IP = 0$)⁽¹⁴⁾. De este indicador se desprende el índice de transitoriedad, definido por el porcentaje de autores con un solo trabajo. Este índice indica que un tema, disciplina o país presenta falta de consolidación científica.

Estimación de Lotka: es la ley de distribución de autores según su productividad. Ésta nos dice que el número de autores A_n , que publican n trabajos sobre una materia es inversamente proporcional a n^2 ^(15,16). Sobre la base del índice de Lotka se acostumbra a distribuir los autores en tres niveles de productividad: pequeños productores (con un solo trabajo o índice de productividad igual a 0), medianos productores (entre 2 y 9 trabajos e índice de productividad mayor que 0 y menor que 1) y grandes productores (10 o más trabajos e índice de productividad igual o mayor que 1)⁽¹⁷⁾.

Índice de colaboración. Éste determina la actividad y la cooperación entre autores o grupos de investigación, instituciones o países. Su fórmula matemática es: $IC = \sum_j n_j / N$, donde N es el total de documentos, J_j es el total de documentos con varios autores y n_j es la cantidad de documentos con j autores. Existe una correlación positiva entre este índice y el de productividad de Lotka, es decir, cuanto

mayor sea la productividad de Lotka también será mayor el índice de colaboración⁽¹⁸⁾. Para medir y mostrar las relaciones que se establecen entre los productores en la investigación puede aplicarse el análisis de las redes sociales científicas⁽¹⁹⁾. Los indicadores de las redes nos permiten analizar el grado de conectividad de la red, número de interacciones de actores, así como el acercamiento entre éstos a través de sus interacciones. De estos indicadores se desprende que autores son más influyentes para establecer trabajos en colaboración.

Índice H. Este índice combina la producción y la repercusión para identificar a los investigadores más prestigiosos dentro de una misma área de conocimiento. Para calcularlo las citas recibidas deben ordenarse en orden decreciente, enumerarlas y mostrar el punto donde el número de orden coincide con el número de citas recibidas por publicación. El índice H también puede aplicarse a la producción de una institución, país o revista^(20,21).

El índice *h* ha sido aceptado por la comunidad científica como una referencia bibliométrica válida porque, más allá de ser un marcador cuantitativo, combina la difusión con el impacto sobre el área, es fácil de calcular y resulta útil para identificar no sólo a las publicaciones sino también a los investigadores más destacados⁽²²⁾. A partir de la propuesta de Hirsch han surgido otros indicadores complementarios para la correcta interpretación de *h*, entre ellos, el índice *h5*, que refleja las citas recibidas en los últimos cinco años completos, independientemente del de publicación; el índice *i10*, que marca el número de artículos que han recibido al menos diez citas cada uno; el índice *g* que compensa el impacto de los artículos con un número de citas superior al índice *h*; el índice *h/mediana*, que refiere las citas del artículo central del *h-core* o grupo de publicaciones que determinan el *h*, y el índice *m* que divide *h* entre el número de años de carrera investigadora para evitar que los investigadores noveles se vean desfavorecidos⁽¹⁷⁾.

Índice *g*. Es aquel que la raíz cuadrada de la suma de las citaciones sea el mayor número en orden decreciente de citaciones^(23,24).

Índice contemporáneo. El índice *h* contemporáneo tiene en cuenta el tiempo del artículo publicado y sus citaciones. Por ejemplo, una cita de un artículo publicado en el año en curso tiene un valor de 4, mientras que una citación de un artículo publicado hace 4 años vale 1 y de un artículo publicado hace 6 años tiene un peso de 4/6, y así sucesivamente. O sea que la cita es ponderada y luego se ordena como el Índice *h*⁽²⁵⁾.

Índice *h* Individual. Hay tres variantes:

Variante 1- *h_i*. Se divide el índice *h* entre el número de autores promedio con que publica el autor^(25,26).

Variante 2- *h_i*, normalizado. Se tienen en cuenta las citaciones de cada artículo que tributa al índice *h* y se divide entre el número de autores que tiene el trabajo y se calcula el índice *h* resultante^(25,26).

Variante 3- *h_i*, *m* ó de Schreiber. Divide el artículo entre los autores y toma en cuenta el número de citaciones completas y se calcula el índice *h* resultante^(25,2).

Índice *h* anual. Índice que tiene en cuenta el impacto anual. Se mide como un indicador promedio anual del impacto del investigador y no es acumulativo de toda la vida como se basa con el índice *h*^(25,26).

Índice de visibilidad. Mide el impacto y la influencia de los autores o trabajos publicados. Es el logaritmo decimal de las citas recibidas, por eso se ordenan las revistas en orden decreciente del número de citas⁽¹⁹⁾.

Índice de impacto. Los indicadores de impacto permiten valorar la huella que deja un autor, revista o trabajo. El índice de impacto representa el cociente entre el número de citas recibidas y el número de

trabajos publicados⁽¹⁹⁾. Mide la influencia de las revistas científicas a través del recuento del número de citas que han obtenido sus artículos en un periodo concreto de tiempo.

Uno de estos índices es el factor de impacto, que mide la relación entre las citas recibidas y los artículos publicados en una revista. Se obtiene a través del cociente entre las citas recibidas en un año por los artículos publicados por una revista en los dos años anteriores, dividido por el total de artículos publicados por la revista en cuestión en los dos años previos. Otro indicador de impacto es el *SCImago Journal Rank (SJR)*, es básicamente el mismo que el factor de impacto con la diferencia que la ventana de citación es de 3 años en lugar de los 2 años del factor de impacto⁽¹⁹⁾.

CONCLUSIONES

Los indicadores de producción individual se deben emplear a la hora de evaluar la producción científica, por lo cual se hace necesario un consenso en cuanto a la creación de algoritmos para evaluarla. La evaluación debe ser integradora, empleándose más de un indicador. A pesar de sus limitaciones constituyen una fuerte herramienta para medir el impacto de la ciencia. Los indicadores bibliométricos prometen ser una fuente confiable a la hora de discernir entre revistas, artículos y autores.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Todos los autores contribuyeron en igual medida a la realización de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cruz-Cruz EM. Formulación del problema, aspecto esencial para el éxito de la investigación científica. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [Internet]. 2018 [citado 2018 Dic 1]; 43(6). Disponible en: <http://www.revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1617>
2. de la Mora F, Aguiar K. Papel de las revistas científicas estudiantiles en la difusión de conocimientos en pregrado. 16 de Abril [Internet]. 2018 [citado 2018 Dic 02]; 57(269): 149-150. Disponible en: http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/view/686/pdf_182
3. Villalba Cuéllar JC, González Serrano A. Publique o perezca ¿o perezca publicando? Prolegómenos [Internet]. 2017 [citado 2018 Dic 01]; 20(40): 9-10. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/dere/article/view/3048>
4. Carrasco G, Pallarés A. Publica o perece. Manual de instrucciones para escribir y publicar artículos en Ciencias de la Salud. Barcelona: Ed. Elsevier; 2017.
5. Martínez Larrarte JP, Dorta Contreras AJ. Be quoted or perish. Rev Cuba Reumatol [Internet]. 2018 [citado 2018 Dic 03]; 20(2): e21. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-59962018000200001&lng=es

6. Borracci RA, Baldi J, Doval HC, Tajer CD. Publicar juntos o perecer. Incremento del número de autores por artículo en la Revista Argentina de Cardiología entre 1934 y 2009. Revista argentina de cardiología. 2011; 79(2): 149-51. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3053/305326931009.pdf>
7. Imperial J, Rodríguez-Navarro A. Utilidad del índice h de Hirsch para evaluar la investigación en España. [Internet] 2005. [citado 2018 Dic 1]. Disponible en: http://www.bit.etsia.upm.es/Imperial_Rodriguez-Navarro.pdf
8. Nassi-Calò L. ¿Es posible normalizar las métricas de citas? [Internet]. SciELO en Perspectiva, 2016 [citado 2018 Dic 1]. Disponible en: <http://blog.scielo.org/es/2016/10/14/es-posiblenormalizar-las-metricas-de-citas/>
9. Nassi-Calò L. La miopía de los indicadores bibliométricos [Internet]. SciELO en Perspectiva, 2017 [citado 2018 Dic 1]. Disponible en: <http://blog.scielo.org/es/2017/06/01/la-miopia-delos-indicadores-bibliometricos/>
10. Diaz-Samada RE, Vitón Castillo AA, Casin-Rodríguez SM. Publicaciones científicas: ¿cantidad o impacto? 16 de Abril. 2019; 58(272): 31-32. Disponible en: http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/view/764
11. Dorta-Contreras AJ. Ciencia a la medida. Estudios bibliométricos y cuantitativos en una nueva sección. Rev haban cienc méd [Internet]. 2018 [citado 2018 dic 9]; 17(4): 508-509. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2404>
12. Geisler, E. The metrics of science and technology. 24th Annual Technology Transfer Society Meeting, 15-17 Julio, Chicago; 1999.
13. Sánchez Céspedes JM, Gelvez GNY, Herrera CHF. Principales indicadores en ciencia, tecnología e innovación y su capacidad de medir el impacto de las policías públicas. Revista Gerencia Tecnológica Informática [Internet]. 2015 [citado 2018 Dic 1]; 39(14): 31-49. Disponible en: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/5660/5915>
14. López Piñero JM, Terrada ML. Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica (II). Medicina Clínica, 1992; 98: 101-106.
15. Castro-Rodríguez Y, Grados-Pomarino S. Productividad científica de revistas odontológicas peruanas. Evaluación de los últimos 10 años. Educ Médica [Internet]. 2017 [citado 2018 Dic 02]; 18(3): 174-178 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S157518131630081X>
16. Machado Rivero MO, Hernández Rojo G. Indicadores de Productividad e Impacto de la Revista Cubana de Farmacia durante el período 1995-2013. Rev Cubana Farm [Internet]. 2015 [citado 2018 Dic 03]; 49(2): 337-350. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152015000200012&lng=es
17. Alhuay-Quispe J, Pacheco Mendoza J. Escaso uso de indicadores de productividad científica en estudios bibliométricos. Educ Médica [Internet]. 2018 [citado 2018 Dic 02]; 19(2): 128-130. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181317301109>

18. Ferrer-Sapena A, Sánchez-Pérez EA, Aleixandre-Benavent R, Peset F. Cómo analizar el impacto de los datos de investigación con métricas: modelos y servicios. El profesional de la información [Internet]. 2016 [citado 2018 Dic 2]; 25(4): 632-641. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/EPI/article/view/epi.2016.jul.13/31612>
19. Torres Pascual C. Principales indicadores bibliométricos aplicados en Ciencias de la Salud [Internet]. Morfovirtual 2018. 2018 [citado 2018 Dic 01]. Disponible en: <http://www.morfovirtual2018.sld.cu/index.php/morfovirtual/2018/paper/view/289/155>
20. Aleixandre-Benavent R, González de Dios J, Castelló Cogollos L, Navarro Molina C, Alonso-Arroyo A, Vidal-Infer A, Lucas-Domínguez R, Bibliometría e indicadores de actividad científica (III). Indicadores de impacto basados en las citas (1). Acta Pediatr Esp [Internet]. 2017 [citado 2018 Dic 2]; 75(5-6): e75-e84. Disponible en: http://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/formacion-e-informacion-en-pediatria/download/1723_16f3fcf80e9fa574cae2751c923ff05e
21. Cárdenas-de Baños L, Bencomo-García D, Sánchez-Aldereguía S, Fundora-Mirabal JA, Dorta-Contreras AJ. Producción científica y visibilidad de la Cátedra de Comunicación Científica de la Universidad de Ciencias Médicas de Habana. Rev haban cienc méd [Internet]. 2016 [citado 2018 Dic 10]; 15(6): 979-991. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2016000600013&lng=es
22. Gonzáles de Dios J, González Muñoz M, Alonso Arroyo A, Aleixandre Benavent R. Comunicación científica (XIII). Conocimientos básicos para elaborar un artículo científico (8): ¿Dónde publicar? La calidad, la importancia y el impacto en las publicaciones biomédicas. Acta Pediatr Esp [Internet]. 2014 [citado 2 dic 2018]; 72(6): 119-126. Disponible en: http://www.actapediatrica.com/index.php/secciones/formacion-e-informacion-en-pediatria/download/1332_7d401d56030f23f71e2c6da7fce42ee7
23. Valdés Balbín R, Fundora- Mirabal JA, Cárdenas-de-Baños L, Bencomo-Díaz D, González-Losada C, PachecoMendoza J, Dorta-Contreras AJ, et al. Revista Habanera de Ciencias Médicas: una mirada desde la Cienciometría. Rev haban cienc méd [Internet]. 2017 [citado 2018 Nov 8]; 16(1): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1775>
24. Sidiropoulos A, Dimitrios K, Manolopoulos Y. Generalized Hirsch h-index for disclosing latent facts in citation networks. Scientometrics. 2007; 72(2): 253-280. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-007-1722-z>
25. Batista PD, Campitelli MG, Kinouchi O, Martínez AS. Is it possible to compare researchers with different scientific interests? Scientometrics. 2006; 68(1): 179-189. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.552.8581&rep=rep1&type=pdf>
26. Huisa Veria E. Política de incentivo de la investigación y publicación de la producción científica en la Facultad de Letras y Ciencias Humanas de la UNMSM (2000 - 2014). [Tesis doctoral]. Lima: Universidad de San Martín de Porres; 2015. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1478>