

Capítulo 8

Colaboración en la Producción Científica Colombiana en Ciencias Sociales en WoS

Alexander Maz-Machado

Noelia Jiménez-Fanjul

A lo largo de este capítulo presentamos un estudio sobre la colaboración tanto a nivel de autoría como de países, en la producción científica en Ciencias Sociales de Colombia en el periodo 2005-2016. Se ha consultado la base de datos WoS y extraído la información correspondiente. Se han calculado indicadores como el índice de colaboración y el grado de colaboración, hallándose unos valores altos lo que indica una alta relación de colaboración en estos campos de la ciencia. Se ha establecido la colaboración internacional con algunas regiones del mundo, siendo la mayor colaboración la realizada con USA y Canadá.

Introducción

Las investigaciones sobre la ciencia señalan que existen indicadores válidos para medir el grado de la actividad científica y los logros científicos desde diferentes perspectivas: campos científicos, autores, instituciones, departamentos, grupos de investigación y países (Garfield, Malin & Small, 1978; Moed,

2005; Vinkler, 2010). Esto se evidencia cada día más con el desarrollo y establecimiento de sistemas de evaluación de la investigación en casi todos los países, representando así un cambio crucial en la naturaleza del comportamiento de las universidades y otras organizaciones que desarrollan investigación (Whitley, 2007; Gläser, 2007).

Como afirma van Raan (2004), uno de los objetivos en el análisis bibliométrico es llegar a una constante de un conjunto estandarizado de indicadores que permitan evaluar la producción científica. Las características y los indicadores que se obtienen a partir de las investigaciones bibliométricas tienen utilidad para la planificación, el desarrollo y la organización de los recursos y servicios en las instituciones encargadas de administrarlos (Gupta, 1989; Schmoch & Schubert, 2009).

Los estudios bibliométricos adquieren gran relevancia para la identificación y caracterización del perfil científico de países o instituciones dedicados a la investigación (Miguel, Moya-Anegón & Herrero-Solana, 2006) porque, entre muchos aspectos, permiten detectar los patrones de investigación, así como las fortalezas investigadoras de cada uno de los agentes participantes en todo el proceso científico.

Los países desarrollados han sido los principales focos de investigación bibliométrica, sin embargo, en años recientes han llamado la atención los denominados países en desarrollo. En parte porque la producción científica publicada muchas veces es consecuencia de las políticas que se desarrollan en un país hacia la ciencia y, por tanto, conocer su volumen y calidad de producción son indicadores objetivos que permiten valorar tales políticas.

Durante muchos años los investigadores han señalado el sesgo existente a favor de las revistas de países angloparlantes

en las bases de datos de la Web of Science (WoS): *Science Citation Index* (SCI), *Social Science Citation Index* (SSCI) y *Arts & Humanities Citation Index*. La aparición de la base de datos SCOPUS de ELSEVIER, con su amplia cobertura de revistas de países no angloparlantes, ha hecho que en WoS se aumente la representatividad de las revistas de otras regiones del mundo, aunque aún no se llegue al número de revistas deseadas y necesarias para un mayor equilibrio.

Por otra parte, se han incorporado bases de datos regionales representativas como SciELO para la región Iberoamericana. Este hecho ha motivado que, por ejemplo, la producción de los países latinoamericanos empiece a ser analizada, así como sus revistas. Russel (2000), señalaba la importancia del rol que adquieren las revistas nacionales de estos países en los estudios de evaluación. Diversos autores han señalado que el aumento de la producción científica de un país en términos de visibilidad está relacionado con el aumento en el número de revistas indexadas (Basu, 2010).

Entre los estudios centrados en el análisis de determinados campos científicos de Iberoamérica o de alguno de sus países, tenemos el análisis de la producción científica en Ciencias de la Alimentación incluida en cuatro bases de datos internacionales, SCI (Science Citation Index), PASCAL (Bibliographie Internationale), INSPEC (Physics Abstracts), COMPENDEX (Engineering Index), CA (Chemical Abstracts) y CAB (Commonwealth Agricultural Bureau), durante el periodo 1999-2000 (Alfaraz & Calvió, 2004). También se estudiaron las publicaciones incluidas en las bases de datos PubMed/MEDLINE, SCIELO y LILIACS (Mijac & Ryder, 2009), sobre parásitos en Venezuela, así como el impacto y la productividad latinoamericana sobre educación matemática (Torres-Alfonso, Peralta-González & Toscano-Menocal, 2014).

En cuanto al análisis de la producción científica global de un país iberoamericano específico, tenemos el estudio sobre los artículos producidos en Cuba, que se encuentran incluidos en índices de citación del ISI (ahora WoS) entre 1988 y 2003 (Araujo, Van Hooydonk, Torricela & Arencibia, 2005).

Las revistas latinoamericanas también vienen siendo objeto de estudio, bien de forma global o por países, así Téllez-Zanteno, Morales-Buenrostro y Estañol (2007) analizan el factor de impacto de las revistas de la región y Coura y Willcox (2003) lo hacen de un país específico como es Brasil para las revistas de Medicina. Maz-Machado, Jiménez-Fanjul y Madrid (2015) analizan la colaboración en las revistas Latinoamericanas de *Information Science & Library Science* en WoS. Gálvez (2006) analiza y compara las revistas biomédicas chilenas con respecto a todas las de Latinoamérica.

8.1 Estudios bibliométricos relacionados con Colombia

La producción científica colombiana ha sido objeto de estudio en los últimos años. Algunos de los trabajos han estado centrados en un campo específico. Predominan los estudios relacionados con algún campo de las ciencias de la salud. Por ejemplo, se tiene que a partir de los datos de Salud-LILACS y en MEDLINE, se halló una producción de 2418 y 1483 artículos en cada base de datos respectivamente (Alvis-Guzmán & De La Hoz-Restrepo, 2006).

Un estudio de la producción sobre virología revela que este campo presenta un incremento continuo e importante en el número de publicaciones indexadas en las bases de datos MedLine, SciELO, LILACS y SCOPUS para el periodo 2000 a 2013 (Ruiz-Saenz & Marínez-Gutiérrez, 2015). Por otra parte, se ha observado que, en la investigación sobre el cáncer, a pesar del incremento observado en la capacidad para la investigación de

esta enfermedad en Colombia, los autores identificaron limitaciones en la visibilidad de los productos generados (Carreño, Rojas, Lucio-Arias, Serrano & Piñeros, 2015).

También se ha analizado la producción sobre las enfermedades infecciosas (Ríos, Mattar & González, 2011) y la tuberculosis (Castañeda-Hernández, Bolívar-Mejía & Rodríguez-Morales, 2013). La investigación sobre temas de enfermería también ha sido analizada, hallándose un decrecimiento tanto de la producción como de su citación, así como la inexistencia de relaciones fuertes de colaboración y diversidad de términos relacionados con áreas clínicas, administrativas y sociales de la enfermería (Gregorio-Chaviano, Méndez-Rátiva, Peralta & Frías, 2015). La productividad hospitalaria de los miembros de la Cooperativa de Entidades de Salud COODESURIS fue analizada concluyéndose que tenían una baja producción científica (Rodríguez-Morales & Rendón, 2012).

El análisis bibliométrico de la producción sobre Psicología en revistas colombianas, evidenció el aumento del número de revistas y por tanto del número de trabajos publicados concluyendo que esto es resultado del efecto conjunto de las políticas públicas de ciencia y tecnología y de aseguramiento de la calidad de la educación superior que se han venido implementado en Colombia (Jaraba-Barrios, Guerrero-Castro, Cómez-Morales & López-López, 2011). También se ha estudiado la Psicología desde la actividad física y el deporte a partir de la información de las bases de datos Dialnet, PsycINFO y SciELO en el período 2007-2012, hallándose solo 21 artículos de esta temática (Urrea, Robledo, Hurtado & Ortiz, 2015).

El estudio de la producción científica colombiana, en el campo de las ingenierías, ha revelado que ocupa el segundo lugar entre los países latinoamericanos y el cuarto respecto a Iberoamérica

(Rojas-Sola & De San-Antonio-Gómez, 2010). A partir de un estudio bibliométrico de los datos de GrupLAC y del CvLAC de la plataforma ScienTi-Colombia, se ha constatado la baja productividad del profesorado universitario de Educación (Prieto-Benavides, Palacios, Cardoza, Correa & Ramírez-Vélez, 2016). Por otra parte, el análisis de la productividad en cuatro revistas colombianas de ciencias de la información reveló una gran endogamia con una alta tendencia a publicar en las revistas en las que los autores son miembros de los comités editoriales (Restrepo & Urbiagástegui, 2010).

La producción de algunas instituciones universitarias también ha sido estudiada, por ejemplo, la producción realizada por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Cauca (Arroyo et al., 2016) y la Facultad de Ciencias para la Salud de la Universidad de Caldas (González-Correa & González-Correa, 2014). También se estudió la producción de los investigadores de la Universidad de Tolima (Maz, Torralbo, Vallejo, & Fernández-Cano, 2007), y de la Universidad Nacional sede de Medellín (Ospina, 2009).

Hay otros estudios bibliométricos centrados en las revistas colombianas de manera global (Gómez, Anduckia & Rincón, 1998) o de alguna en particular (Arbeláez & Onrubia, 2014; Ravelo, Mejía & González, 2016). Igual interés ha originado el análisis sobre los proyectos científicos colombianos financiados por COLCIENCIAS entre los años 1983 y 1994, los que generaron 355 artículos en revistas internacionales y 472 en revistas nacionales (Anduckia, Gómez & Gómez, 2000). La producción científica colombiana indexada en la base de datos SciELO reveló que la relacionada con ciencias de la salud es el principal motor de la producción bibliográfica de la investigación científica colombiana (Maz-Machado, Jiménez-Fanjul & Villarraga, 2016).

8.1.1 *La colaboración científica*

El trabajo científico ha dejado de ser una labor solitaria de investigadores que trabajaban aisladamente para convertirse en una empresa colectiva (Perianes, Olmeda & Moya, 2010), de esta manera la colaboración está presente en todos los campos del conocimiento y tiene multitud de tipos. Katz y Martin (1997) señalan que esta puede darse entre individuos, grupos, departamentos, instituciones, sectores, regiones o países.

Son muchas las razones por las que los investigadores deciden colaborar, entre ellas están:

- Acceder a equipamientos, recursos o materiales que faciliten o mejoren su investigación (Katz & Martin, 1997; Perianes et al., 2010).
- Mejorar la composición de los grupos de investigación con miras a aumentar la consecución de apoyo económico a través de convocatorias públicas.
- Conocer o compartir nuevas técnicas metodológicas.
- Mejorar la eficacia y eficiencia, así como la calidad de la investigación (Adams, Black, Clemmons & Stephan, 2005).
- Establecer redes de investigación con mayor presencia social y científica.
- La posibilidad de investigar en temas interdisciplinarios que abarquen campos diferentes y por tanto se requiera de especialistas de cada uno de ellos.
- Interactuar con instituciones de igual o mayor prestigio o brindar apoyo y desarrollo a otras de menor tradición investigadora en un campo determinado (Katz & Martin, 1997).

- Trabajar con colegas que comparten los mismos intereses, ideas, marco teóricos o problemas.
- Aumentar la citación y por tanto el impacto y la visibilidad de la producción científica (Lee & Bozeman, 2005).

Como señala Glänzel (1997) la relación entre colaboración y productividad científica es un aspecto muy importante de la investigación. Esto ha hecho que el análisis bibliométrico de la colaboración sea muy recurrente en la literatura de ciencias de la información o en estudios sociales de la ciencia. El propio campo de *Library Information Science* (LIS) ha sido objeto de diversos análisis de colaboración (Ardanuy, 2012; Hart, 1990; Sin, 2011; Sugimoto, 2011).

Se ha buscado hallar los patrones de colaboración en países o regiones para un determinado campo científico, LIS en el sudeste asiático (Chaudhry, 2007), medicina clínica en Taiwán (Chen, Chen, Hwang & Chou, 2007), epidemiología en Bulgaria (Kundra & Tomov, 2001). También se ha estudiado a nivel global, por ejemplo, en ciencias en el Este de Europa (Glänzel, 1996; Winterhager, 1992), la producción en SCI, SSCI y Arts & Humanities en España (Bordons & Gómez, 1997; Bordons, González-Albo & Díaz-Faes, 2013).

Muchos de los estudios revelan que la colaboración aumenta tanto la productividad de los participantes como el impacto de la investigación (Lee & Bozeman, 2005). Sin embargo, Katz y Hicks (1997) afirman que el impacto de un artículo en términos de citación está parcialmente relacionado con el número de autores, instituciones y países participantes. En un estudio realizado por Narin y Whitlow (1990) para la Unión Europea, hallaron que eran más citados los artículos en los que participan varias instituciones que en los que solo hay una, así mismo, reciben más citas cuando los colaboradores

son extranjeros respecto a los firmados con colaboraciones locales o nacionales.

Para medir la colaboración se han establecido algunos indicadores de los que destacamos los siguientes:

- a. Índice de colaboración (IC) propuesto por Lawani (1980):

$$IC = \frac{\sum_{j=1}^A jf_j}{N} .$$

- b. Grado de Colaboración (GD) (Subramanyam, 1983):

$$CD = 1 \frac{f_1}{N} .$$

- c. Coeficiente de Colaboración (CC) (Ajiferuke, Burrell & Tague, 1988):

$$CC = 1 - \frac{\sum_{j=1}^A (\frac{1}{j}) f_j}{N} .$$

f_j = número de documentos con j autores en la colección K .

N = número total de documentos en K . $N = \sum_j f_j$

A = número total de autores en la colección K .

Así mismo, las investigaciones sobre colaboración fijan su atención en el tipo de colaboración en términos de si es local, nacional o internacional (Arduany, 2012; Wang, Thijs & Glänzel, 2015).

Es importante conocer cuáles son los patrones de colaboración de un país para identificar cuáles son las áreas geográficas de interés para determinados campos. Por tal razón, nuestro objetivo con el desarrollo de este capítulo es realizar un análisis de la colaboración científica colombiana en ciencias sociales e indexada en el SSCI para el periodo 2005–2016.

En particular pretendemos:

- Identificar la colaboración a nivel internacional en la producción en ciencias sociales indexada en WoS.
- Establecer el índice de colaboración y el grado de colaboración a nivel de autoría.

8.2 Consideraciones metodológicas y hallazgos relevantes

Se consultó el *Social Science Citation Index* a través de la página de la *Web of Science* el 10 de mayo de 2017. El procedimiento para obtener los datos consistió en analizar la información contenida en el SSCI, para ello se buscaron todos los registros a partir de los parámetros: *Adress* [Colombia] y *Years* [2005-2016]. Se halló 5632 registros. Para obtener únicamente información de los documentos citables, nuevamente se filtró por *Article* y *Review* obteniendo un total de 4079 registros que denominaremos genéricamente documentos, constituyendo estos nuestra muestra para este estudio.

Toda la información se pasó a una base de datos *ad hoc* de tipo relacional. Se seleccionaron los datos por años y se analizó la colaboración en dos niveles. El primero fue la colaboración según el número de autores firmantes, para ello se contabilizó el número de autores para cada documento y así se halló el Índice de colaboración (IC) y el Grado de colaboración (GC). El segundo nivel se realizó según las instituciones y los países de cada uno de los autores firmantes, esto permitió distinguir la colaboración nacional y la internacional. Para el conteo de los autores de cada documento se optó por el sistema de conteo completo, de tal forma que se tienen en cuenta todos los autores firmantes por igual, lo mismo que para el caso de las instituciones y países. Se agruparon los documentos según la colaboración por regiones como se ha realizado en

otros estudios similares (Maz-Machado et al., 2016). Como un mismo documento puede estar escrito por autores de varios países la suma de los porcentajes es superior al 100%.

En el intervalo entre los años 2005 y 2016 se indexaron en el SSCI 4079 documentos en los que firmaba al menos un autor con filiación de alguna institución colombiana. Se pasó de publicar 86 artículos en 2005 a 672 en el 2016. Esto representa una tasa de variación del 681.4% en el periodo analizado. A partir del año 2006 la producción ha ido en aumento.

En este período hay un predominio de los documentos escritos en autoría múltiple (Figura 8.1). El número de documentos en colaboración ha ido aumentando en forma proporcional al total de la producción. El mayor número de artículos con firma única se dio en el 2012 con 102. La media anual del porcentaje del número de artículos sin ninguna colaboración, es decir con firma única, es del 20.9 ($dt= 7.0$; rango= [11.18, 31.10]).

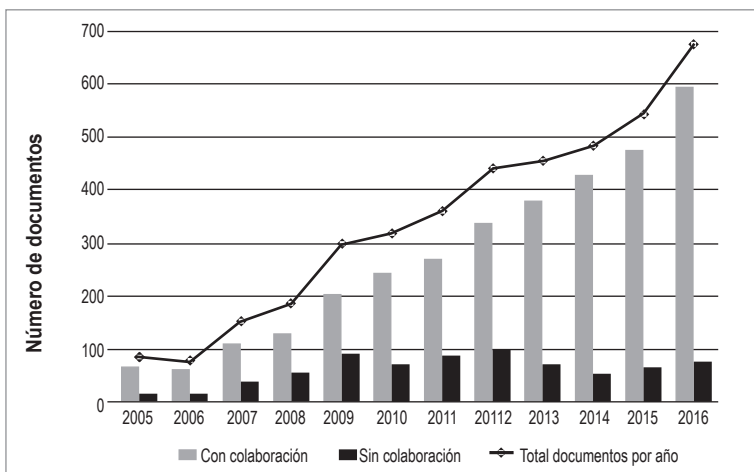


Figura 8.1. Producción colombiana por años en SSCI según la colaboración en autoría (2005-2016).

Al aplicar los indicadores de colaboración, se observa que hay un alto grado en el índice de colaboración con un valor IC= 6.46 para el periodo, presentado los máximos valores para los años 2005 y 2016. Así mismo, el grado de colaboración es también alto, con un GC= 0.81 entre los años 2005-2016. Este indicador siempre ha estado en valores superiores a 0.6 (Tabla 8.1).

Tabla 8.1. *Indicadores de colaboración.*

Indicador	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2005-2016
Índice de Colaboración	4.01	5.01	4.48	3.80	3.98	4.35	4.03	5.65	5.98	7.88	8.59	9.68	6.46
Grado de Colaboración	0.80	0.80	0.73	0.70	0.69	0.77	0.75	0.77	0.84	0.89	0.87	0.89	0.81

Fuente: elaboración propia.

Si bien estos indicadores señalan alta colaboración, deben tomarse con cautela porque abundan los documentos con un número casi excesivo de autores, especialmente en la revista *LANCET*. Por ejemplo, hay 17 documentos con más de 200 autores y entre ellos 10 tienen más de 500, agregando así 5000 firmas al conjunto de autores.

Los 4079 documentos generan 28151 firmas, de lo que resulta un total de 6.9 firmas por documento. En general, 58.72% de los documentos tiene entre uno y tres autores (Figura 8.2).

Al analizar la colaboración en relación con los países de los autores firmantes, se evidencia que predomina la colaboración internacional (Figura 8.3) con 61.76% en el total de documentos, mientras que la colaboración local o nacional es de 10.22%. El año 2008 presentó el menor valor porcentual de colaboración internacional con 42.6% siendo el único año

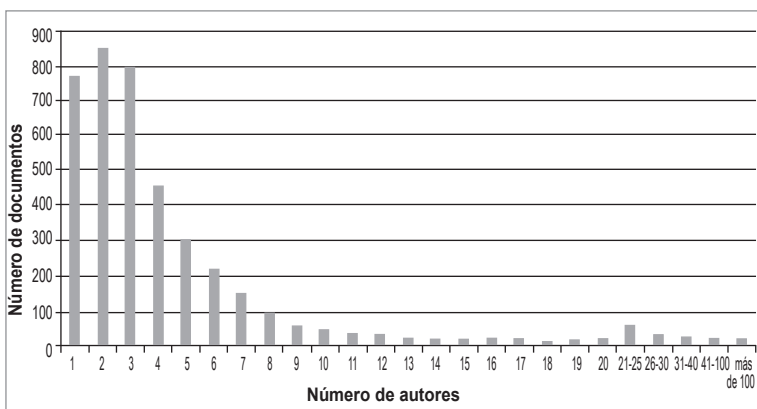


Figura 8.2. Número de autores por documento.

en que fue menor que las publicaciones sin colaboración (44.7%), mientras que el máximo valor porcentual se alcanzó en el 2016 (71.4%).

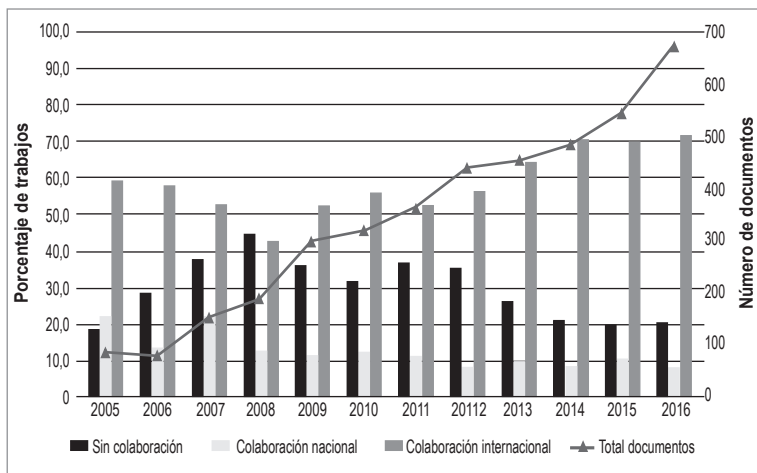


Figura 8.3. Variación porcentual anual de la colaboración nacional e internacional de la producción colombiana en SSCI.

Estados Unidos y Canadá son el principal socio colaborador de los autores colombianos, juntos han firmado 26.65% de toda la producción colombiana en SSCI durante los 12 años estudiados (Tabla 8.2). Este valor es superior al hallado para la producción colombiana indexada en SciELO (3.1%) (Maz-Machado et al., 2016). Los países europeos, sin los países de la península ibérica, son la segunda región colaboradora (22.23%). La colaboración con España-Portugal es casi similar a la que se da con todos los países latinoamericanos 18.8% y 19.83% respectivamente. La colaboración que se da entre los autores colombianos (colaboración local) alcanza el 10.22% y con los países africanos, asiáticos, Australia y de Oceanía es del 13.14%.

Colombia tiene vínculos de colaboración en sus publicaciones en ciencias sociales con 159 países. A nivel individual de países, se colabora en mayor porcentaje con USA (23.6%), España (15.1%), Brasil (7.1%), México (6.8%) e Inglaterra (6.4%).

Tabla 8.2. Bloques de regiones con cooperación en la producción colombiana en SSCI

Categoría regional	Nº artículos	%
USA-Canadá	1087	26.65
Europa	911	22.33
Latinoamérica	809	19.83
España-Portugal	767	18.80
Otros países	536	13.14
Colaboración local	417	10.22

Fuente: elaboración propia.

Las universidades extranjeras que más firman trabajos en colaboración con los autores colombianos son Universidad de Harvard (150), Universidad de Sao Pablo (105), Universidad de Barcelona (80), y la Universidad de Granada (68).

8.3 Conclusiones

Durante el estudio se ha hecho evidente que es necesario que se establezca algún tipo de estandarización en lo que corresponde a la filiación institucional de los autores. Se encuentran múltiples variantes para una misma universidad, además de las diferentes traducciones que hacen para el nombre de la universidad, algo que no debería hacerse según recientes buenas prácticas de documentación. En ocasiones se agrega información que no es relevante pero que sí genera dificultades para la homogenización de la información y por tanto para efectuar los análisis. Por ejemplo, se indican cargos de los autores como director, decano, coordinador o responsable de unidad.

Se ha evidenciado que durante el periodo 2005-2016 la producción científica de Colombia en ciencias sociales indexada en WoS presenta un buen nivel de colaboración, con altos valores para los indicadores CI y GC. El hecho de que por ejemplo el $GC = 0.81$ de WoS, sea mayor que el $GC = 0.75$ hallado para SciELO (Maz-Machado et al., 2016) puede ser indicio de que es más necesaria la colaboración internacional para publicar en las revistas del WoS que en las revistas de la región que predominan en SciELO.

La colaboración por regiones revela que los autores colombianos están en bastante contacto con sus pares internacionales. La colaboración con los países cercanos es poca en comparación con la que se realiza con USA-Canadá y Europa juntas.

Ciertos documentos presentan altos números de autores, pero no es lo común, siendo algo más frecuente en algunas ramas de las ciencias, por lo que generan ciertas desviaciones en los análisis.

Referencias

- Adams, J. D., Black, G. C., Clemmons, J. R., & Stephan, P. (2005). Scientific teams and institutional collaboration: evidence from U.S. universities, 1981-1999. *Research Policy*, 34(3), 259-285. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.014>
- Ajiferuke, I., Burrell, Q., & Tague, J. (1988). Collaborative coefficient: A single measure of the degree of collaboration in research. *Scientometrics*, 14(5-6), 421-433. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02017100>
- Alfaraz, P. H., & Calvió, A. M. (2004). Bibliometric study on food science and technology: Scientific production in Iberian-American countries (1991–2000). *Scientometrics*, 61(1), 89-102. DOI: 10.1023/B:S-CIE.0000037365.53469.91
- Alvis-Guzmán, N., y De La Hoz-Restrepo, D. (2006). Producción científica en ciencias de la salud en Colombia, 1993-2003. *Revista de Salud Pública*, 8(1), 25-37. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rsap/2006.v8n1/25-37>
- Anduckia, J. C., Gómez, J., & Gómez, Y. (2000). Bibliometric output from Colombian researchers with approved projects by COLCIENCIAS between 1983 and 1994. *Scientometrics*, 48(1), 3-25. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1005680900632>
- Araujo, J. A., Van Hooydonk, G., Torricela, R. G., & Arencibia, R. (2005). Cuban scientific articles in ISI Citation Indexes and CubaCiencias databases (1988--2003). *Scientometrics*, 65(2), 161-171. DOI: 10.1007/s11192-005-0265-4
- Arbeláez, M., & Onrubia, J. (2014). Análisis bibliométrico y de contenido. Dos metodologías complementarias para el

- análisis de la revista Colombiana Educación y Cultura. *Revista de investigaciones UCM*, 14(23), 14-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.22383/ri.v14i1.5>
- Ardanuy, J. (2012). Scientific collaboration in Library and Information Science viewed through the Web of Knowledge: the Spanish case. *Scientometrics*, 90(3), 877-890.
- Arroyo, A. E., Quilindo, C., Diago, J. L., Vera-Montoya, M., Delgado-Noguera, M., & Calvache, J. A. (2016). Producción académica por departamentos del Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca, 2010-2016. *Revista Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca*, 18(1), 10-17. Disponible en: <http://facultadsalud.unicauca.edu.co/revista/ojs2/index.php/rfcs/article/view/134/125>
- Basu, A. (2010). Does a country's scientific productivity depend critically on the number of country journals indexed? *Scientometrics*, 82(3), 507-516.
- Bordons, M., & Gómez, I. (1997). La actividad científica española a través de indicadores bibliométricos en el período 1990-93. *Revista General de Información y Documentación*, 7(2), 69-86. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/view/RGID9797220069A/10886>
- Bordons, M., González-Albo, B., & Díaz-Faes, A. (2013). Colaboración científica e impacto de la investigación. In G. González-Alcaide, J. Gómez & V. Agulló (Eds.), *La colaboración científica: una aproximación multidisciplinar* (pp. 169-181). Valencia: Nau llibres.
- Carreño, A., Rojas, M. P., Lucio-Arias, D., Serrano, M. L., & Piñeros, M. (2015). Investigación en cáncer en Colombia, 2000-2010. *Revista Colombiana de Cancerología*, 19(1), 39-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rccan.2014.07.004>
- Castañeda-Hernández, D. M., Bolívar-Mejía, A., y Rodríguez-Morales, A., J. (2013). La investigación científica

- en tuberculosis: evaluación bibliométrica de las contribuciones de la literatura colombiana. *Revista Médica de Risaralda*, 19(1), 4-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.22517/25395203.7975>
- Chaudhry, A. S. (2007). Collaboration in LIS education in Southeast Asia. *New Library Word*, 108(1-1), 23-31. DOI: <https://doi.org/10.1108/03074800710722153>
- Chen, T. J., Chen, Y. C., Hwang, S. J., & Chou, L. F. (2007). International collaboration of Clinical Medicine research in Taiwan, 1900-2004: A bibliometric analysis. *J Chin Med Assoc*, 70(3), 110-116. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1726-4901\(09\)70340-5](https://doi.org/10.1016/S1726-4901(09)70340-5)
- Coura, J. & Willcox, L. (2003). Impact factor, scientific production and quality of Brazilian medical journals. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, (98), 293-298. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02762003000300001>
- Gálvez, M. (2006). Publicaciones biomédicas: Realidad de Chile y Latinoamérica. *Revista Chilena de Radiología*, 12(3), 113-117. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082006000300003>
- Garfield, E., Malin, M. V., & Small, H. (1978). Citation data as science indicators. In Y. Elkana, J. Lederberg, R. K. Merton, A. Thackray & H. Zuckerman (Eds.), *Toward a metric of science. The advent of Science Indicators* (pp. 179-208). New York: Wiley.
- Glanzel, W. (1996). International collaboration: will it be keeping alive East European research? *Journal of Intelligent Information Systems*, 7(1), 247-254.
- Glänzel, W., & De Lange, C. (1997). Modelling and measuring multilateral co-authorship in international scientific collaboration. Part II. A comparative study on the extent and change of international scientific collaboration

- links. *Scientometrics*, 40(3), 605-626. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02459304>
- Gläser, J. (2007). The social orders of research evaluation systems. En R. Whitley & J. Gläser (Eds.), *the changing governance of the sciences. The advent of research evaluation systems* (pp. 245-266). Dordrecht: Springer.
- Gómez, Y. J., Anduckia, J. C., & Rincón, N. (1998). Publicaciones seriadas científicas colombianas. *Interciencia*, 23(4), 208-217. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Yuri_Gomez-Morales/publication/265224949_Publicaciones_seriadas_cientificas_colombianas/links/554b7de10cf29f836c96c099/Publicaciones-seriadas-cientificas-colombianas.pdf
- González-Correa, C., & González-Correa, C. H. (2014). Investigación en la Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas (Colombia), en el contexto iberoamericano. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 19(1), 13-24. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3091/309131703002/>
- Gregorio-Chaviano, O., Méndez-Rátiva, C. P., Peralta, M. J., & Frías, M. (2015). Investigación colombiana en enfermería. Un análisis bibliométrico de su visibilidad en ISI WoS (2001-2013). *Enfermería Global*, 40, 175-191. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1695-61412015000400007&script=sci_arttext&tlng=en
- Gupta, D. (1989). Scientometric study of biochemical literature of Nigeria, 1970-1984: application of Lotkas's law and the 80/20-rule. *Scientometrics*, 15(3-4), 171-179. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02017196>
- Hart, R. (1990). Funded and Non-Funded Research: Characteristics of Authorship and Patterns of Collaboration in the 1986 Library and Information Science Literature. *Library and Information Science Research*, 12(1), 71-86.

- Jaraba-Barrios, B., Guerrero-Castro, J., Cómez-Morales, Y. J., & López-López, W. (2012). Bibliometría e historia de las prácticas académicas locales: un esbozo a partir del caso de la psicología en Colombia. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 29(2), 354-369. Disponible en: <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/2008>
- Katz, J. S. & Hicks, D. (1997). How much is a collaboration worth? A calibrated bibliometric model. *Scientometrics*, 40(3), 541-554. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02459299>
- Katz, J. S. & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration? *Research policy*, 26(1), 1-18. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(96\)00917-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(96)00917-1)
- Kundra, R., & Tomov, D. (2001). Collaboration patterns in Indian and Bulgarian epidemiology of neoplasms in Medline for 1966-1999. *Scientometrics*, 52(3), 519-523. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1014264403859>
- Lawani, S. M. (1980). *Quality, collaboration and citations in cancer research: a bibliometric study*. Ph. D., Florida State University, USA.
- Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social studies of science*, 35(5), 673-702. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=2EAAEE2A3280D-B376B50F156FFBF6242?doi=10.1.1.113.4619&rep=rep1&type=pdf>
- Maz, A., Torralbo, M., Vallejo, M., & Fernández-Cano, A. (2007). La producción bibliográfica: un criterio evaluador del rendimiento científico universitario. *Revista Tumbaga*, 2, 93-102. Disponible en: <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/3010/TUMBAGA-2-9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N., & Madrid, M. J. (2015). Collaboration in the Iberoamerican Journals in the category Information Science & Library Science in WOS. *Library Philosophy and Practice (e-journal)*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10760/27908>
- Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N., & Villarraga, M. (2016). La producción colombiana SciELO: un análisis bibliométrico. *Revista Interamericana de bibliotecología*, 39, 15-26. DOI: 10.17533/udea.rib.v39n2a03
- Miguel, S., Moya-Anegón, F. y Herrero-Solana, V. (2006). Aproximación metodológica para la identificación del perfil y patrones de colaboración de dominios científicos universitarios. *Revista Española de Documentación*, 29(1), 36-55. Disponible en: http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6386/pr.6386.pdf
- Mijac, V., & Ryder, E. (2009). Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas sobre parasitosis en Venezuela (2002-2007). *Interciencia*, 34(2), 140-146. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/339/33934211/>
- Moed, H. F. (2005). *Citation Analysis in research evaluation*: NY Springer.
- Narin, F., & Whitlow, E.S. (1990). Measurement of scientific co-operation and co-authorship in. *CEC-related areas of Sciences. Luxemburg*. Commission of the European Communities.
- Perianes, A., Olmeda, C., & Moya, F. (2010). *Redes de colaboración científica Análisis y visualización de patrones de coautoría*. Valencia: Universidad Carlos III Madrid-Tirant lo Blanch. DOI: <https://doi.org/10.3145/epi.2010.may.14>
- Prieto-Benavides, D. H., Palacios, A., Cardoza, L. A., Correa, J. C., & Ramírez-Vélez, R. (2016). Capacidad científica e investigadora de los profesionales de educación en Colombia. *Apunts Educación Física y Deportes*, 1(123),

10-27. Disponible en: <http://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/view/306847/396831>

- Ravelo, E. L., Mejía, S., & González, M. E. (2016). La producción científica de Acta Colombiana de Psicología: análisis descriptivo del periodo 2010-2014. *Acta Colombiana de Psicología*, 19, 2(281-297). DOI: <http://www.dx.doi.org/10.14718/ACP.2016.19.2.12>
- Restrepo, C., & Urbiagástegui, R. (2010). La productividad de los autores en la ciencia de la información colombiana. *Ciência da Informação*, 39(3), 9-22. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ci/v39n3/v39n3a01>
- Ríos, R., Mattar, S., y González, M. (2011). Análisis bibliométrico de las publicaciones sobre enfermedades infecciosas en Colombia, 2000-2009. *Revista de Salud Pública*, 13(2), 298-307.
- Rodríguez-Morales, A. J., & Rendon, M. A. (2012). Productividad Científica de los Hospitales Asociados a COODESURIS, Risaralda, Colombia, 2012. *Revista Médica de Risaralda*, 18(1), 6-15. DOI: <http://dx.doi.org/10.22517/25395203.7733>
- Ruiz-Saenz, J., & Martinez-Gutierrez, M. (2015). Virology research in a Latin American developing country: a bibliometric analysis of virology in Colombia (2000–2013). *The Journal of Infection in Developing Countries*, 9(11), 1226-1237. DOI: <https://doi.org/10.3855/jidc.6627>
- Russel, J. M. (2000). Publication indicators in Latin America revisited. In B. Cronin & H. B. Atkins (Eds.), *The Web of Knowledge a festschrift in honor of Euge Garfield* (pp. 233-250). Medford, N J: Asis.
- Schmoch, U., & Schubert, T. (2009). When and how to use bibliometrics as a screening tool for research performance. *Science and Public Policy*, 36(10), 753-762. DOI: <https://doi.org/10.3152/030234209X481978>

- Sin, S. C. J. (2011). Longitudinal trends in internationalization, collaboration types, and citation impact: A bibliometric analysis of seven LIS journals (1980–2008). *Journal of Library and Information Studies*, 9(1), 27-49. DOI: 10.6182/jlis.2011.9(1).027
- Subramanyam, K. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information Science*, 6(1), 33-38. Disponible en: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/016555158300600105>
- Sugimoto, C. R. (2011). Collaboration in information and library science doctoral education. *Library & Information Science Research*, 33(1), 3-11. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2010.05.003>
- Téllez-Zenteno, J., Morales-Buenrostro, L., & Estañol, B. (2007). Análisis del factor de impacto de las revistas científicas latinoamericanas. *Revista Médica de Chile*, 135(4), 480-487. DOI: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872007000400010>
- Torres-Alfonso, A. M., Peralta-González, M. J., & Toscano-Menocal, A. (2014). Impacto y productividad de las publicaciones latinoamericanas sobre Matemática Educativa. *Biblios: Revista electrónica de bibliotecología, archivología y museología*, 55, 13-26. DOI: 10.5195/biblios.2014.161
- Urrea, A., Robledo, D., Hurtado, D., & Ortíz, J. (2015). Producción Académica en Psicología de la Actividad Física y del Deporte en Colombia, 2007-2012. *Revista Psicoespacios*, 9(15), 140-165. DOI: <http://dx.doi.org/10.25057/21452776.357>
- Van Raan, A. (2004). Measuring Science. In H. F. Moed, W. Glänzel & U. Schmoch (Eds.), *Handbook of quantitative*

science and technology research (pp. 19-50). Dordrecht: Kuwer Academic Publishers.

Vinkler, P. (2010). *The evaluation of research by scientometric indicators*. Elsevier. Cambridge: Chandos Publishing.

Wang, L., Thijs, B., & Glänzel, W. (2015). Characteristics of international collaboration in sport sciences publications and its influence on citation impact. *Scientometrics*, 105(2), (843-862).

Winterhager, M. (1992). International collaboration of three east European countries with Germany in the sciences, 1980-1989. *Scientometrics*, 25(2), 219-228. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02028083>

Whitley, R. (2007). Changing governance of the public sciences. En R. Whitley & J. Gläser (Eds.), *the changing governance of the sciences*. (pp. 3-27). Dordrecht: Springer.