



Revista Interamericana de Bibliotecología
ISSN: 0120-0976
ISSN: 2538-9866
Escuela Interamericana de Bibliotecología

Hernández-Socha, Yuirubán
Estado del arte de la bibliometría histórica. Una aproximación a los casos de Colombia y México* **
Revista Interamericana de Bibliotecología, vol. 43, núm. 3, e5, 2020, Septiembre-Diciembre
Escuela Interamericana de Bibliotecología

DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v43n3eRv3>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179066776005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UDEM [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Estado del arte de la bibliometría histórica. Una aproximación a los casos de Colombia y México*

Resumen

En este artículo se aborda el estado del arte de las investigaciones que se han dedicado a analizar la historia de la producción científica en América Latina a partir de la perspectiva de la bibliometría histórica. Se muestra, primero, una aproximación a la historia de la bibliometría y se destaca que esta no ha sido una herramienta de uso exclusivo de la sociología funcionalista, sino que se ha vinculado desde sus inicios con otras disciplinas, como la historia. Segundo, se muestra que en América Latina han existido interpretaciones críticas frente a los diagnósticos desalentadores presentados por los índices bibliográficos internacionales acerca de la baja productividad y visibilidad de la ciencia de esta región, lo que permite establecer que en este contexto se enmarca la proliferación de investigaciones histórico bibliométricas, como las adelantadas en Colombia y México. Tercero, se analizan las investigaciones adelantadas en estos países y se detallan sus principales temas, metodologías y fuentes de interés. Finalmente, se concluye que estos trabajos ofrecen importantes insumos para reinterpretar la historia de las dinámicas de la comunicación científica en la región y se presenta una propuesta general de algunos de sus posibles futuros derroteros.

Palabras clave: cienciometría, historia de la ciencia, historia de la comunicación científica, revistas científicas, ciencias de la información, sociología de la ciencia.

Cómo citar este artículo: Hernández-Socha, Yuirubán (2020). Estado del arte de la bibliometría histórica. Una aproximación a los casos de Colombia y México. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 43(3), eRv3. <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v43n3eRv3>

Recibido: 2018-10-19 / **Aceptado:** 2020-04-03

Yuirubán Hernández-Socha

Doctor en Ciencias Sociales y Humanas,
Universidad Nacional de Colombia Sede
Medellín. Máster en Estudios Sociales,
Ciencia-Universidad de Oviedo. Sociólogo,
Universidad del Valle. Investigador,
Facultad de Ciencias de la Administración,
Universidad del Valle, Cali-Colombia
y de la Facultad de Ciencias Sociales y
Humanas, Universidad Antonio José
Camacho, Cali – Colombia
yhernandezs@unal.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-8391-8698>

* El presente texto es resultado del proyecto de investigación doctoral “Un suceso editorial en el campo de las publicaciones especializadas de biología en Colombia. Una aproximación histórica al circuito de la comunicación de *Caldasia*, 1940-1966”, realizado en el marco del programa de doctorado en Ciencias Humanas y Sociales de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.



State of the Art of Historical Bibliometrics. An Approach to the Cases of Colombia and Mexico

Abstract

This article addresses the state of the art of researches that have analyzed the history of scientific production in Latin America from the perspective of historical bibliometrics. First, an approach to the history of bibliometrics is shown, emphasizing that this has not been a tool for the exclusive use of functionalist sociology, but it has been linked from its beginnings to other disciplines such as history. Second, it is shown that in Latin America there have been critical interpretations regarding the discouraging diagnoses presented by international bibliographic indexes about the low productivity and visibility of science in this region, establishing that the proliferation of historical bibliometric researches is framed in this context, like those advanced in Colombia and Mexico. Third, the researches carried out in these countries are analyzed, specifying their main topics, methodologies, and sources of interest. Finally, it is concluded that these works offer important inputs for reinterpreting the history of the dynamics of scientific communication in the region, presenting a general proposal of some of its possible future directions.

Keywords: Scientometrics, history of science, history of scientific communication, scientific journals, information science, sociology of science.

1. Introducción

A lo largo del siglo XX, y hasta nuestros días, las revistas especializadas han sido un objeto de estudio de especial interés para la bibliometría. Desde la década del sesenta, los reportes ofertados por índices bibliográficos internacionales como Science Citation Index (SCI) han jugado un lugar protagónico en estos estudios.

Con base en estos reportes, constantemente se han publicado diagnósticos desalentadores acerca del estado de la producción científica de Latinoamérica. Así, frecuentemente se muestran las revistas de esta región como revistas con escasa participación (pocas revistas indizadas) y con bajo nivel de contribución al desarrollo de la ciencia en el ámbito internacional (revistas

que reciben pocas citas) (Collazo-Reyes, Luna-Morales & Luna-Morales, 2017).

En este contexto, numerosos sistemas nacionales de ciencia y tecnología de la región se han orientado, sobre todo desde la década del noventa, a implementar crecientes políticas de internacionalización de la ciencia con el objetivo de mejorar sustancialmente su participación en los índices bibliográficos internacionales, principalmente encaminando sus esfuerzos en dos frentes: a) incrementar la calidad editorial de las revistas de la región de tal forma que estas sean aceptadas en los registros de los índices bibliográficos internacionales; b) incentivar a los investigadores a publicar sus resultados de investigación en revistas con alto factor de impacto, que en muchas disciplinas se caracterizan por ser sobre todo revistas de Norteamérica y Europa Central (Luna-Morales & Collazo-Reyes, 2007; Beigel, 2013; Alperin & Rozemblum, 2017).

Sin embargo, paralelo a esto han surgido reflexiones críticas que proponen reexaminar el uso que normalmente se ha dado al número de artículos indizados como indicador de la productividad científica de las naciones. Se argumenta que los índices bibliográficos internacionales se configuran a partir de un importante sesgo geográfico; por ejemplo, es muy baja la participación de revistas y artículos publicados en idiomas diferentes al inglés (Spinak, 1996; Van Leeuwen, Moed, Tijssen, Visser & Van Raan, 2001; Meneghini & Packer, 2007; Basu, 2010; Hernández-Socha & Márquez, 2017).

Estas visiones críticas no pasan desapercibidas al momento de abordar el problema de la visibilidad de la producción científica desde una perspectiva histórica. Es cada vez más evidente que las revistas especializadas de Latinoamérica, indizadas y no indizadas, son una vasta fuente de información que debe ser recuperada (visibilizada) y analizada.

Desde los registros promovidos por Web of Science (WoS), el análisis de la historia de la comunicación en revistas latinoamericanas no tiene mayor relevancia; según estos, entre los años 1960 y 2000, la mayor participación de títulos de revistas especializadas latinoamericanas en la WoS alcanzó solo 74 títulos de los 8830 que la conformaban, lo que corresponde a una contribución de la ciencia latinoamericana menor al

1 % (Luna-Morales & Collazo-Reyes, 2007). Sin embargo, a lo largo del siglo XX han existido variados registros que dan cuenta de que Latinoamérica experimentó un importante movimiento editorial en torno al número de revistas especializadas editadas. Según Shapley (1949), en la década del cuarenta, en Latinoamérica se editaban alrededor de 1200 publicaciones científicas, y, según Gibbs (1995), en 1962 se editaban 950 revistas científicas de las cuales un 85 % publicaba material original. En este sentido, es fundamental que las labores de análisis y reflexión de las revistas especializadas en la región se concentren tanto en las revistas indizadas como en las no indizadas.¹

En este contexto, desde los años noventa se observa la emergencia de estudios de tipo histórico bibliométrico, en los cuales se ha intentado visibilizar y complejizar las historias de la comunicación científica en la región. Los principales exponentes de esta bibliometría histórica se encuentran en Colombia y México.

Este artículo se enfoca en dos direcciones: primero, se presentan algunos episodios de la historia de la bibliometría con el objetivo de señalar que esta no ha sido una herramienta de uso exclusivo de la sociología funcionalista, sino que su desarrollo también ha estado presente en disciplinas como la historia y, segundo, se muestra el estado de las investigaciones bibliométricas, de tipo histórico, que se ocupan del análisis de la comunicación científica en países latinoamericanos, en concreto, en los casos de México y Colombia.

2. La bibliometría como herramienta analítica: entre la historia, las ciencias de la comunicación y la sociología

Desde principios del siglo XX hasta los años treinta, la bibliometría se encontró vinculada a la historia, se trató de una bibliometría histórica de orden externalista (Gómez-Morales, 2015). Un claro ejemplo de ello es la propuesta fundadora de Woods (1911), quien propuso etiquetar como *historiometric* un nuevo campo de investigaciones que abordaría los hechos históricos a partir de métodos estadísticos susceptibles de ser aplicados

sin distinción a eventos o individuos, con el objetivo de analizar procesos de larga duración y en el cual los libros eran un material privilegiado para orientar dicha investigación y dotar a los análisis de la *historiometric* con aires de objetividad.²

De la bibliometría histórica nos interesa detenernos en el trabajo adelantado por Gross (1927), ya que en este se puede observar de manera temprana el problema que conlleva el manejo de gran cantidad de publicaciones científicas para adelantar investigaciones históricas. Gross (1927) se ocupó de investigar la relación entre ciencia y guerra comparando el número de artículos científicos de química en Estados Unidos, Alemania e Inglaterra, entre 1912 y 1923. Cuando se enfrentó a la dificultad de rastrear todas las publicaciones científicas en química que se puedan haber producido durante este periodo, optó por reducir sus fuentes de análisis a una sola revista especializada: el *Journal of the American Chemical Society*. Lo interesante de este procedimiento es su justificación; para Gross (1927), su procedimiento metodológico permite un doble movimiento, lo que se pierde en cantidad se gana en la calidad de las publicaciones objeto de estudio, al respecto enuncia:

[...] consideration of the method of investigation here employed will show that we are concerned not merely with the quantity of work published during this period (1912-1923), but that in reality we are concerned only with the good work, the work which has survived and which has proved of value to the investigators who followed. (p. 641)

Según Gross (1927), la revista seleccionada es un sello de la calidad de las publicaciones que ahí se contienen, y, por ende, se observa en su propuesta una lógica en la cual algunas revistas especializadas puedan funcionar como filtros de cantidad y garantes de la calidad de los *buenos trabajos*. Solo estos bastarían para analizar la producción científica, además de lograr un manejo eficiente al problema de la cantidad de la información.

Ahora bien, la bibliometría no permaneció sujeta a las inquietudes de la historia; desde finales de los años veinte surgió un conjunto de trabajos adelantados

1 Como afirmó Vessuri (1995), es fundamental analizar las revistas especializadas locales no indizadas teniendo presente su gran cantidad frente a las pocas revistas indizadas.

2 Un buen ejemplo del enfoque de la *historiometric* en periodos de la larga duración es la investigación adelantada por Rainoff (1929).

por matemáticos, libreros y documentalistas, entre otros, preocupados específicamente por el problema del manejo de la información científica. En tiempos de la Gran Depresión, se procuró generar mecanismos efectivos para ofertar información científica, tomando como variable central la imposibilidad de contar con toda la información producida (Guédon, 2001).

Lotka (1926) se ocupó de analizar la frecuencia de distribución de la producción científica, y Bradford (1934) propuso lo que se conoce como la ley de Bradford, una ley de distribución que emplea la idea de un *núcleo de publicaciones*, entendidas como un conjunto de publicaciones que permitan identificar los principales investigadores y títulos que hacen parte de un área de investigación específica, con lo cual la bibliografía de un área se puede clasificar en distintos niveles: una bibliografía de primer nivel imposible de no mencionar y otras de segundo o tercer nivel que se pueden dejar de lado (Guédon, 2001).³

Sin embargo, la materialización de un *núcleo científico* —aunque sería muy difícil de alcanzar sin los modelos propuestos por Lotka (1926) y Bradford (1934), entre otros—, solo sería realidad después de la Segunda Guerra Mundial, periodo en el que los sistemas de comunicación experimentaron avances nunca antes logrados, que pronto se configuraron en condiciones de posibilidad para que algunos investigadores apostaran por la construcción de sistemas de datos mucho más ambiciosos en cuanto a la calidad y cantidad de información almacenada. Es en este marco de posibilidades que Eugene Garfield y el Institute for Scientific Information inician la exploración de las referencias de citas de los artículos de investigación como posibles ejes de articulación de los conocimientos científicos a manera de una red de la ciencia (Guédon, 2001).

La apuesta de Garfield rendiría sus frutos en los años sesenta con la publicación del SCI. Para ello, Garfield decidió agrupar en un gran núcleo científico los pequeños núcleos de especialidades científicas que existían

en el momento. A partir de un listado de un *núcleo de revistas* se materializó la idea de un núcleo científico que gracias al SCI ahora se puede visualizar en una lista concreta de títulos de las principales publicaciones científicas del momento (Guédon, 2001).

Ahora bien, a medida que el SCI se va insertando en redes de negociación de distinta índole (académicas, políticas y comerciales), los *buenos trabajos*, *núcleo de publicaciones* y *núcleo de revistas* pasan de ser herramientas fundamentales en la visibilidad y manejo de la producción científica a transformarse rápidamente en recursos con pretensiones universales de demarcación entre buena y mala ciencia.

El SCI transitó al menos en tres grandes redes: 1) la forma de entender el funcionamiento de la ciencia; 2) los mecanismos para medir y evaluar el desempeño científico; y 3) un nuevo marco de condiciones de comercialización de la comunicación científica. Todas ellas se imbrican unas con otras haciendo las veces de expresión y motor de las demás, pero por propósitos explicativos se resumirán de forma separada:

- La bibliometría concebida por Garfield (1983), entre otros, ofrecía a la sociología funcionalista variables cuantitativas que permitían concebir la ciencia como un sistema social. Entre ellas se estableció una especie de “contrato” en el cual la sociología funcionalista era la teoría y la bibliometría el método que se debía seguir (Merton, 1977a; Gómez-Morales, 2015).
- Desde finales de la década del sesenta, el SCI permite evaluar el impacto de un artículo en publicaciones posteriores, razón por la cual algunos centros universitarios empezaron a implementar el factor de impacto, medido a través del SCI, como herramienta “objetiva” para evaluar el desempeño de los investigadores y las mismas instituciones científicas (Guédon, 2001).
- En el ámbito de la comercialización, después de la Segunda Guerra Mundial, las revistas académicas seguían siendo un negocio secundario, pero con la llegada del SCI, y su delimitación de los títulos de revistas centrales, pronto esta situación cambió; las revistas especializadas pasaron a ser un nicho

3 Desde esta perspectiva se pueden comprender los esfuerzos realizados en la época por investigadores como Gross y Gross (1927), Allen (1929), McNeely y Crosno (1930), Gross y Woodford (1931) y Gregory (1937). Para una comprensión de estos trabajos como los primeros esfuerzos por calcular el factor de impacto de las revistas ver Archambault y Larivière (2009).

de mercado. Cabe recordar que, de forma paralela, en este periodo se incrementó sustancialmente el acceso a los estudios universitarios, con lo cual los editores de textos académicos empezaron a disfrutar de un mercado amplio y estable (Guédon, 2001).

Así, en este periodo se establecieron sinergias entre el proceso de demarcación de la comunicación científica vía SCI y el lugar central que para la sociología funcionalista tienen las revistas especializadas en el estudio de la empresa científica.

Según Merton (1977b), las revistas ocupan un lugar privilegiado para observar el acoplamiento estructural entre los intereses institucionales y los personales. Las revistas especializadas evidencian el carácter cooperativo y competitivo de la empresa científica, dado que las revistas funcionan como un archivo del conocimiento que se operacionaliza necesariamente bajo un examen riguroso de colegas expertos que están dispuestos a ejercer una vigilancia implacable a los resultados presentados por otros:

La presión para la difusión de los resultados es reforzada por el objetivo institucional de dilatar los límites del conocimiento y por el incentivo de reconocimiento que, claro está, depende de la publicación [...] El reconocimiento de la originalidad se convierte en el testimonio socialmente convalidado de que se ha logrado vivir de acuerdo con los más exigentes requisitos del propio rol como científico [...] es la contrapartida motivacional, en el plano psicológico, de la importancia asignada a la originalidad en el plano institucional. (p. 386)

De esta forma, la ciencia funciona como una coleccion de conocimiento socialmente compartido y convalidado en la cual es fundamental la publicación y la citación; importa a los intereses científicos la obra publicada y utilizada por otros (Merton, 1977b, p. 567). Desde esta perspectiva, las revistas científicas son cruciales para identificar la marcha de la actividad de investigación. En cierta medida, proporcionan fiabilidad relativa sobre el conocimiento acumulado, garantizan que este se produce bajo el examen de colegas expertos y marcan el consenso en cuanto a los patrones de aceptación de la comunicación científica (Merton, 1977a; Vessuri, 2007).

Precisamente, los estudios de la comunicación científica han privilegiado la reflexión sobre los canales planificados de comunicación, otorgando un lugar central a las revistas científicas (Kaplan & Storer, 1977). En esta perspectiva, son pioneros los trabajos de Cole y Cole (1967) y las reflexiones de Merton (1977a) sobre el sistema de recompensas de la ciencia, y los de Crane (1969) acerca de los colegios invisibles.

No obstante, en la década del noventa, la bibliometría se diversifica. Según Vélez-Cuartas (2013), se puede observar la configuración de al menos tres perspectivas de análisis cuantitativo: la tradicional *cienciometría funcionalista*, representada principalmente por los aportes de Price (1965, 1976) y Garfield (1983). La *cienciometría de la estructuración o la traducción*, que se configura en gran medida a partir de los planteamientos de Callon, Courtia y Penan (1995), quienes toman como punto de referencia los textos científicos desde la perspectiva de la teoría del actor red, con lo cual se proponen construir redes de problematizaciones que pueden ser jerarquizadas a partir de un índice de equivalencia de las palabras y diagramas estratégicos. Finalmente, se encuentra la *cienciometría sistémica*, en la cual la ciencia es concebida como un sistema de comunicaciones. En este enfoque sobresalen los planteamientos de Leydesdorff (2001a; 2001b; 2007), quien propone comprender la dinámica evolutiva de las comunicaciones a partir de ellas mismas, lo que permite percibir la emergencia de nuevos temas o campos de conocimiento y sus variaciones en el tiempo.

En términos generales, la bibliometría ha estado circunscrita a distintos intereses disciplinares, pasando por la historia, las ciencias de la información y la comunicación y la sociología en sus vertientes funcionalista, traducción y sistémica. Se trata de una variedad de intereses que han permitido orientar las investigaciones bibliométricas desde distintos enfoques analíticos. No obstante, es importante señalar que ninguna de estas perspectivas bibliométricas enfatiza directamente en el problema de la comunicación científica en países latinoamericanos que se caractericen por una poca o ninguna participación (demarcadas negativamente) en los índices internacionales.

[Estado del arte de la bibliometría histórica. Una aproximación a los casos de Colombia y México]

3. La preocupación por los problemas de la comunicación científica en los países de América Latina y el Caribe. Hacia una bibliometría histórica: los casos de Colombia y México

En los años ochenta, se publicaron diagnósticos desalentadores acerca de la poca presencia de autores, artículos, revistas científicas y citas de los países del tercer mundo —tal como se etiquetaban en aquella época— en los índices internacionales (Luna-Morales & Collazo-Reyes, 2007).

Garfield (1983), el principal promotor del SCI, reconoce la poca participación de la ciencia del tercer mundo en el SCI y explica estas desigualdades como producto de las condiciones “objetivas” de la ciencia del tercer mundo; a saber, el bajo porcentaje del PIB invertido en investigación científica en estos países y el hecho de contar con comunidades científicas muy pequeñas que no logran producir un número significativo de artículos. Como se puede percibir, para Eugene Garfield (1983) estas desventajas no se deben a las condiciones del mundo de las publicaciones científicas y al respecto afirma: “we cannot talk about the need for restructuring the world scientific press. It remains to be seen whether or not a New Scientific Information Order is needed” (p. 65). Junto a las investigaciones de Garfield (1983) también se encuentran las de Blickenstaff y Moravcsik (1982) y Gaillard (1985), orientadas a presentar la escasa participación de la ciencia del tercer mundo en la ciencia internacional.⁴ Es justamente durante esta década que la bibliometría funcionalista se empieza a usar en los países latinoamericanos (Gómez-Morales, 2015), aunque será hasta la década del noventa que la bibliometría se inserte de forma decidida en la política científica de países como Colombia y México, por mencionar solo algunos países de la región (Alperin y Rozemblum, 2017).

Paralelo a esto, desde mediados de la década del noventa emergen en Latinoamérica y en el mundo un

4 Como un caso altamente significativo de este periodo se resalta la reflexión de Vessuri (1986, 1987, 1988), en especial, sus intentos por concebir las revistas especializadas locales latinoamericanas en términos de revistas periféricas.

mayor número de investigaciones críticas orientadas a evidenciar las condiciones de desigualdad que se producen y reproducen en el modelo de medición de la comunicación científica guiada por los índices bibliométricos internacionales.

Como eje de reflexión, la revista especializada local adquiere entonces un mayor protagonismo, principalmente en aquellas investigaciones que daban cuenta de las dificultades que debían sobrellevar las pocas revistas del tercer mundo incluidas en los índices internacionales para mantenerse vigentes, y los múltiples obstáculos que enfrentaban las revistas que aspiraban a ingresar al grupo selecto (Luna-Morales & Collazo-Reyes, 2007). Incluso entre 2000 y 2010, cuando se presenta el mayor incremento de participación de revistas de la región, gracias a la política de incremento de cobertura realizada por WoS, estas revistas no lograron clasificar en los primeros cuartiles de calificación del Journal Citation Reports (JCR) (Collazo-Reyes, 2014).

Arunachalam (1995) cuestiona la muy difundida idea de la ciencia como un conocimiento universal sin espacio ni fronteras. En su trabajo muestra la alta concentración de la gran mayoría de la producción y real utilización (citación) del conocimiento científico en unos pocos países. Para Arunachalam existe una relación asimétrica entre las revistas internacionales y las periféricas. Con base en los JCR, se muestra la poca frecuencia con la cual una revista científica internacional cita trabajos publicados en revistas científicas periféricas, mientras que en estas últimas es muy alto el porcentaje de citación de revistas internacionales. Pero la asimetría no se detiene en este punto, Arunachalam señala que esta se reproduce al interior de las mismas revistas indizadas de tal manera que un trabajo periférico es menos citado que un trabajo de cualquier otro lado, así se publique en la misma revista internacional.

Un texto clave es el realizado por Gibbs (1995), en el que el autor, a partir de un importante conjunto de entrevistas, se ocupa de elementos materiales y espaciales intrínsecos a la comunicación científica local, que son fundamentales a la hora de intentar entender la poca visibilidad y accesibilidad en cuanto al conocimiento latinoamericano se refiere.

Gibbs (1995) inicia su artículo examinando el caso de la revista mexicana *Archivos de Investigación Médica*, con el cual da cuenta de una situación replicable a un importante número de revistas en la región. Una vez la revista fue expulsada del SCI, se ha construido alrededor de ella toda una ingeniería en favor de la calidad de la publicación con el objetivo de regresar a este grupo selecto. Entre las medidas tomadas se destaca que la revista dejó de publicar en español, contrató a un editor norteamericano, cambió el nombre de la revista por *Archives of Medical Research* y, además, el Comité Evaluador está compuesto por revisores internacionales de Estados Unidos, Canadá y Europa. Pero, pese a todo esto, la revista no ha sido aceptada por el SCI. Gibbs (1995) da cuenta de la frustración que esto despierta en el editor de la revista, quien cuestiona el hecho de que la revista mexicana cuenta con mayores estándares de calidad que muchas revistas jóvenes norteamericanas que sí son indizadas.

Para Gibbs, es muy alta la invisibilidad a la que son sometidas las revistas de los países en desarrollo, el 70 % de sus revistas no se encuentran incluidas en ningún índice. Esta invisibilización genera un doble impacto: por un lado, frustraciones en las personas al frente de las revistas locales, y, por el otro, se priva al mundo de muchos conocimientos locales que son publicados en estas revistas.

Junto a estas reflexiones críticas, frente a los diagnósticos desalentadores ofertados por el SCI, desde finales de los noventa en países como Colombia y México emergió un conjunto de investigaciones histórico bibliométricas encaminadas a indagar por la situación de la comunicación científica y las revistas especializadas de la región. Es un conjunto de investigaciones que brinda una visión más compleja y enriquecida de la historia de la comunicación científica en esta región.

Para el caso de Colombia, existen algunas experiencias de investigación bibliométrica de tipo histórico que, en esencia, se ocupan del análisis de revistas especializadas editadas en Colombia, en el campo de las ciencias humanas y sociales. En estas investigaciones se toma las propias revistas como fuente de estudio y en esta medida se trata de investigaciones que analizan principalmente un importante acervo documental de revistas especializadas no indizadas. Al respecto,

se destacan los trabajos realizados por el grupo de Estudios Sociales de la Ciencia de la Universidad Nacional de Colombia, en los cuales se busca reconocer los procesos de normalización y los cambios en las dinámicas de producción en las revistas científicas especializadas editadas en Colombia.

Sobre la normalización y los cambios en las dinámicas de producción, se encuentran Gómez-Morales, Andúquia y Rincón (1998), quienes, a través del análisis de la dinámica de 128 publicaciones seriadas especializadas colombianas, observaron la normalización que la estructura de las revistas científicas experimentó en la década del noventa, como prueba de la puesta en marcha de los modelos de internacionalización de la ciencia en Colombia.

En esta misma dirección se orienta el trabajo de Guerrero-Castro (2007a, 2007b), que analiza cambios en la estructura editorial de la *Revista Colombiana de Sociología*, desde su primera edición en 1979 hasta 2006. En su análisis se evidencia que a partir de 1990 la revista normalizó su estructura editorial, lo cual coincide con la implementación en esta década de las políticas de internacionalización de la comunicación científica en Colombia. Siguiendo esta línea de investigación y apoyándose en ese trabajo, Gómez-Morales, Guerrero, Cepeda y Bacca (2009) analizaron las escuelas de pensamiento presentes en la *Revista Colombiana de Sociología*, para esto los autores identificaron las citas de los artículos publicados en la revista con relación a los autores clásicos de la sociología y analizaron las citas que la revista ha recibido por parte de otras revistas de sociología editadas en Colombia (en total 11 revistas). Con estos resultados se demuestra que la revista experimentó transformaciones editoriales significativas a partir de la década del noventa; la más notables es que la revista dejó de ser netamente institucional.

A su vez, Jaraba-Barrios, Guerrero-Castro, Gómez-Morales y López-López (2011) se ocuparon de investigar las dinámicas de las publicaciones especializadas de psicología editadas en Colombia entre los años 1956 y 2008. Señalaron las conexiones que existen entre los estándares de calidad en la educación superior, la política de internacionalización de las revistas científicas propuesta por Colciencias y la normalización de los estándares editoriales de las revistas científicas de

[Estado del arte de la bibliometría histórica. Una aproximación a los casos de Colombia y México]

psicología. Se evidencia que las revistas colombianas de psicología presentaron una tendencia a la normalización de su estructura editorial a partir de 1990.

Los autores arriba mencionados también se ocuparon del caso de la *Revista Latinoamericana de Psicología* (Gómez-Morales, Jaraba-Barrios, Guerrero-Castro & López-López, 2012); analizaron la dinámica de esta publicación desde 1969 hasta el 2008. En la investigación se rescata la excelencia editorial y científica de la revista, pero a su vez se evidencia la discreta implicación de esta revista en la configuración de comunidades locales de psicología en Colombia, pues los registros evidencian que durante este periodo la revista recibió muy pocas citas de otras revistas especializadas colombianas.

El problema de la mediación espacial en la comunicación científica librada en revistas especializada, definida en algunos casos como una bibliometría espacial,⁵ ha empezado a tener lugar en trabajos históricos como el adelantado por Hernández-Socha (2018) sobre la revista colombiana de biología *Caldasia*. En esta investigación se reconocen las geografías de interés de los artículos publicados en *Caldasia* entre 1940 y 1966. Se dota de espacialidad a los objetos de estudio y, a partir de esto, se logra mostrar que el predominio de Colombia como la principal geografía de interés de la revista es resultado de una política editorial precisa de la revista: configurar una agenda de investigación en torno a la flora y fauna del territorio colombiano.

En lo que se refiere al análisis de redes bibliométricas (sistémica), desde una perspectiva histórica, es importante mencionar que esta clase de estudios recientemente empiezan a tomar fuerza en Colombia. La investigación más representativa es la realizada por el grupo Redes y Actores Sociales de la Universidad de Antioquia, Atlas de la Ciencia de Antioquia 1990-2010. En esta investigación se identificó el conocimiento científico disponible en el departamento de Antioquia a partir de la producción científica consignada en

publicaciones científicas, concibiendo la producción científica en términos de publicaciones agrupada en redes de sentido. Con base en esas redes fue posible construir mapas por especificidad temática, genealogía teórica y metodológica y especialidades confluentes (Vélez-Cuartas & Aristizabal-Botero, 2012).

En lo que respecta al conjunto de investigaciones bibliométricas históricas adelantadas en México, se destacan aquellas realizadas por el grupo de Bibliotecología de la Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía; entre estas investigaciones se observa una diversidad de formas de abordar el problema de la comunicación en revistas especializadas y se destacan los repositorios históricos WoS y Scopus, catálogos internacionales del siglo XIX como los *Proceedings of the Royal Society of London*, revistas internacionales como el *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* y revistas especializadas editadas en México. Son principalmente un conjunto de investigaciones que se han ocupado de analizar, para el caso de México, los patrones tempranos de producción científica en revistas de corriente principal, la emergencia de prácticas de colaboración científica y la emergencia del discurso científico moderno.

Luna-Morales y Collazo-Reyes (2007) optan por tomar como fuente los registros contruidos por Scopus y WoS, y a partir de ellos presentar, entre otras, las continuidades o rupturas en la participación de las revistas y eventos comunicativos de la región en estas bases de datos. Con los resultados obtenidos se evidencia que pese al incremento de revistas de América Latina y el Caribe en estas bases de datos, las citas recibidas son muy escasas para ser clasificadas en los primeros cuartiles de certificación. Ejercicios de este tipo son replicados para mostrar la participación de la ciencia latinoamericana y del Caribe en estas bases de datos según los registros de cada país (Collazo-Reyes, 2014).

Es importante señalar la investigación realizada por Luna-Morales, Collazo-Reyes, Russell y Pérez-Angón (2009), en la cual se analizan los patrones tempranos de la producción científica realizada por investigadores mexicanos en las revistas de corriente principal. Se tomaron como fuentes de investigación los registros históricos de WoS, Scopus y Chemical Abstracts para analizar este fenómeno en el periodo 1900-1950.

5 La designación de una bibliometría espacial se puede consultar en Frenken, Hardeman y Hoekman (2009). Para un análisis que se ocupa de la mediación espacial como un elemento central para complejizar los relatos de la excelencia académica que se construyen a partir de los índices bibliográficos internacionales, ver Hernández-Socha y Márquez (2017).

Se estableció que en 1920 se empezó a observar la participación de estos investigadores en revistas de corriente principal en las áreas de salud pública, química e industria minera.

En esta misma línea se encuentra el trabajo adelantado por Flores-Vargas (2011), en el cual se desarrolla una metodología para construir indicadores histórico bibliométricos de la ciencia mexicana según los *registros históricos* que ofrecen WoS y Scopus, para el periodo comprendido entre 1900-1979. A través de un análisis de los contenidos temáticos de ambas bases de datos, la autora concluye que los registros históricos de ambas pueden funcionar como complemento, dado que cada una de ellas ofrece distinta cobertura temática.

En el estudio realizado por Ayala-González y Gutiérrez-Maya (2016), se rastreó la literatura escrita sobre América Latina durante el siglo XIX, tomando como fuente de estudios los registros de la *Royal Society of London*, específicamente, la revista *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* y los *Proceedings of the Royal Society of London*. Las autoras encontraron en estos registros una alta participación de México frente a otros países de la región, y establecieron un análisis de los contenidos temáticos de dichos trabajos.

Medina y Mondragón (2014) realizaron un análisis bibliométrico de las comunicaciones sobre geología realizadas en la literatura científica generada en México para el periodo 1850-1950. En su investigación tomaron como fuente de estudio las revistas seriadas mexicanas y dieron cuenta de la estructura bibliométrica de esta literatura. Al respecto, Mondragón (2017) realizó una nueva investigación, esta vez se concentró en las regularidades bibliométricas en comunicaciones sobre geología registradas en revistas seriadas mexicanas en el periodo 1870-1903. Estos trabajos permiten reconocer el importante número de revistas editadas en México y cómo estas funcionaron como tribunas para comunicar acerca de la geología.

Siguiendo el interés por las revistas especializadas nacionales, es importante mencionar el trabajo realizado por Collazo-Reyes, Flores-Vargas, Muñoz-García y Pérez-Angón (2014) acerca de los textos de astronomía publicados en el *Boletín de los Observatorios Tonantzintla y Tacubaya*, entre 1952-1979. En esta investigación se

analizaron los elementos retóricos de persuasión presentes en las publicaciones y sus prácticas de citación. Para esto analizaron los textos completos del boletín, las referencias hechas en el cuerpo de los trabajos entre 1952-1972 y las citas recibidas por el boletín entre 1972-2013. Se ocuparon principalmente de dotar a los artículos analizados de carácter espacial (local, regional internacional), según la filiación institucional de los autores con relación al país de edición de las revistas. Con este análisis se logra evidenciar cómo los artículos del boletín son un nodo que hace parte de una red internacional en el área de astronomía.

Con el mismo interés por lo espacial, se encuentra la investigación realizada por Flores-Vargas, Vitar-Sandoval, Gutiérrez-Maya, Collazo-Rodríguez y Collazo-Reyes (2018), en la cual se toma como objeto de estudio el desarrollo de la mineralogía en México entre 1975 y 1849. Se examinaron 121 artículos publicados en 37 revistas, 11 editadas en México y 27 fuera del país. En el análisis se combinaron las trayectorias educativa e investigativa de los autores y la información bibliométrica que ofrecen las revistas. En cuanto al último aspecto, en la investigación se analizaron los patrones de citación, los contenidos de los textos (clasificados en textos de enseñanza e investigación) y la filiación institucional de los autores (clasificada como local o externa). Para los autores, el caso de la mineralogía es especial, pues con el análisis en cuestión es posible captar elementos cognitivos que evidencian la emergencia del texto científico experimental moderno en México.

Finalmente, es importante mencionar el trabajo de Collazo-Reyes et al. (2017), en el que se analiza la historia de una revista especializada mexicana, *Archivos de Investigación Médica*, entre los años 1970-2014. En este periodo la revista transitó por dos regímenes de publicación, uno de carácter regional y otro de carácter internacional. Esta publicación primero fue editada por el Instituto Mexicano del Seguro Social, entre 1970-1990, luego la revista fue dada de baja en WoS y como medida para superar este impase incorporó como asociado a un editor comercial con el objetivo de mejorar los indicadores bibliométricos de la revista, entre 1991 y 2014. Durante este periodo la revista cambió su nombre al inglés *Archives of Medical Research* y reestructuró su equipo editorial, junto a la imple-

mentación de otras políticas editoriales orientadas a mejorar su visibilidad internacional. En la investigación se examinaron las diferencias que existen en estos dos periodos con referencia a la correlación de los artículos que citan y aquellos que son citados, así como la distribución de las colaboraciones. Con estos datos se logra precisar que la revista atravesó en cada uno de estos periodos por regímenes de publicación muy distintos, uno orientado a los ámbitos nacional y regional, mientras que el segundo se encuentra más orientado al internacional.

Otro aspecto que merece especial atención es la puesta en marcha en México del Atlas Histórico de la Ciencia Mexicana, un reservorio histórico en línea, en el cual se registran específicamente documentos científicos en y sobre México (cartas, notas, artículos, apuntes, resúmenes, reseñas de libros, informes, ensayos). En la actualidad, este reservorio contiene 31 537 registros bibliográficos publicados en 2095 revistas, entre 1795 y 1979. Se trata de un importante y novedoso insumo a disposición de los interesados en analizar la historia de la producción científica de este país.

4. Conclusiones

En la década del noventa, en América Latina emergen investigaciones preocupadas por reconocer y analizar las dinámicas de la comunicación científica en la región a partir de la bibliometría histórica. Países como Colombia y México son protagónicos en estos esfuerzos.

La convergencia de la bibliometría y la historia no es necesariamente una novedad. La bibliometría, como herramienta analítica, ha transitado por distintos intereses disciplinares y en sus inicios en Europa esta permaneció afín a los intereses de la historia. No obstante, los trabajos histórico bibliométricos emprendidos en Latinoamérica se inscriben en un contexto diferente al europeo. Estos son, en buena medida, respuestas al poco conocimiento que se tiene acerca de la forma como se ha configurado la dinámica de la comunicación científica en la región.

Desde la década del ochenta, en el SCI se ofrecieron diagnósticos desalentadores sobre la participación de las revistas especializadas de los países de América Latina y el Caribe. Latinoamérica era caracterizada

como una región con poca producción científica. Sin embargo, en la década del noventa emergieron reflexiones críticas sobre estos diagnósticos y se otorgó mayor protagonismo a las revistas especializadas de la región como objetos de reflexión. Es en este marco que se adelantan los estudios histórico bibliométricos en Latinoamérica.

En estas investigaciones se ha optado por edificar distintos caminos: 1) se han utilizado variadas fuentes de información, tales como los registros históricos del WoS, Scopus, Chemical Abstracts, así como los *Proceedings of the Royal Society of London*, y 2) se ha procurado tomar a las propias revistas editadas en la región como fuentes y objeto de estudio.

El análisis histórico bibliométrico ha sido un recurso de utilidad para empezar a reconocer las dinámicas editoriales de distintos proyectos que emergieron en la región, especialmente en revistas asociadas a las ciencias sociales, la medicina y la geología, entre otras. Con base en estos estudios, se ha logrado evidenciar ciertas regularidades bibliométricas: temas de interés, idiomas de los artículos, investigadores e instituciones que firman los artículos y las dinámicas de citación a nivel nacional, regional e internacional. Además, se han asociado los procesos de normalización editorial de las revistas con las políticas científicas implementadas en la región.

Debido al alto número de revistas especializadas que se han editado en la región, sería conveniente la proliferación de nuevas investigaciones sobre su devenir. Al respecto proponemos los siguientes derroteros: 1) emprender análisis que tomen como fuente de información los repositorios históricos de la región, un buen ejemplo de esto es el Atlas Histórico de la Ciencia Mexicana, en el cual se ha ingresado una importante cantidad de registros de revistas especializadas publicadas a lo largo de la historia de México; 2) estimular la proliferación de repositorios históricos de acceso en línea en distintos países de la región, en los cuales se consignen registros de las revistas especializadas publicadas a lo largo de la historia de estos países; 3) es importante que los estudios de caso adelantados en Colombia y México amplíen su alcance disciplinar y por ende se ocupen de disciplinas como la física, la biología, la matemática y la química, entre otras; y 4) finalmente es necesario transitar de estudios de alcance nacional hacia análisis

de tipo regional; estos pueden ser de gran valor para entender el proceso de posicionamiento de los Estados Unidos como referente científico en la región, a partir de los años cuarenta, y, a su vez, mostrar las continuidades y discontinuidades en las dinámicas de publicación en la región antes y después de la puesta en marcha de las primeras políticas sobre la publicación científica en la región, a partir de los años sesenta.

En general, se trata de un conjunto de investigaciones que podrán ofrecer información valiosa sobre el lugar de las revistas especializadas en el devenir de la ciencia en la región; información importante en un momento como el actual, en el que las revistas especializadas latinoamericanas enfrentan importantes amenazas y posibilidades.

Agradecimientos

Este artículo es resultado de la investigación doctoral por lo cual agradezco a Colciencias por la financiación de mis estudios de doctorado. También agradezco al profesor Jorge Márquez por su acompañamiento en esta investigación. Al equipo del Atlas de la Ciencia Mexicana, especialmente a Miguel Ángel Pérez, Francisco Collazo y Xochitl Flores, por permitirme conocer de cerca el trabajo de la bibliometría histórica. A Claudia Castañeda y Leonardo Álvarez por la revisión de los aspectos técnicos del texto. Y, finalmente, a los evaluadores por sus importantes comentarios.

6. Referencias

1. Allen, Edward (1929). Periodicals for mathematicians. *Science*, 70(1825), 592-594.
2. Alperin, Juan Pablo; Rozemblum, Cecilia (2017). La reinterpretación de visibilidad y calidad en las nuevas políticas de evaluación de revistas científicas. *Revista Interamericana de bibliotecología*, 40(3), 231-241. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.rib.v40n3a04>
3. Archambault, Éric; Larivière, Vincent (2009). History of the journal impact factor: Contingencies and consequences. *Scientometrics*, 79(3), 635-649.
4. Arunachalam, Subbiah (1995). Science on the periphery: Can it contribute to mainstream science? *Knowledge and Policy*, 8(2), 68-87. <https://doi.org/10.1007/BF02825969>

5. Ayala-González, Carolina; Gutiérrez-Maya, Jazmín (2016). *La literatura de América Latina publicada en revistas científicas durante el siglo XIX: formación temprana de indicadores histórico-bibliométricos* (tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, México.
6. Basu, Aparna (2010). Does a country's scientific productivity depend critically on the number of country journals indexed? *Scientometrics*, 82(3), 507-516. <https://doi.org/10.1007/s11192-010-0186-8>
7. Beigel, Fernanda (2013). Centros y periferias en la circulación internacional del conocimiento. *Nueva Sociedad*, (245), 110-123.
8. Blickenstaff, Jacob; Moravcsik, Andrew (1982). Scientific output in the third world. *Scientometrics*, 4(2), 35-169. <https://doi.org/10.1007/BF02018451>
9. Bradford, Samuel (1934). Sources of information on specific subjects. *Engineering*, 137(3550), 85-86.
10. Callon, Michel, Courtial, Jean-Pierre; Penan, Hervé. (1995). *Cienciometría. La medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Madrid: Ediciones Trea.
11. Cole, Stephen; Cole, Jonathan (1967). Scientific output and recognition: a study in the operation of the reward system in science. *American Sociological Review*, 32(3), 377-390. <https://doi.org/10.2307/2091085>
12. Collazo-Reyes, Francisco (2014). Growth of the number of indexed journals of Latin America and the Caribbean: the effect on the impact of each country. *Scientometrics*, 98(1), 197-209. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1036-2>
13. Collazo-Reyes, Francisco, Flores-Vargas, Xochitl; Muñoz-García, Mitzi; Pérez-Angón, Miguel (2014). Las prácticas de citación como interpretantes semióticos de acreditación de saberes locales en astronomía: México 1952-1972. *Transinformacao*, 26(3), 269-279. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-3786201400030004>
14. Collazo-Reyes, Francisco; Luna-Morales, María Elena; Luna-Morales, Evelia (2017). Change in the publishing regime in Latin America: From a local to universal journal, Archivos de investigación Médica/Archives of Medical Research (1970-2014). *Scientometrics*, 110(2), 695-709. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2207-8>

15. Crane, Dianna (1969). Social structure in a group of scientists: a test of the invisible college hypothesis. *American Sociological Review*, 34(3), 345-351. <https://doi.org/10.2307/2092499>
16. Flores-Vargas, Xochitl (2011). *Desarrollo de una metodología para la construcción de los indicadores histórico-bibliométricos de la ciencia mexicana, 1900-1979* (tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, México.
17. Flores-Vargas, Xochitl; Vitar-Sandoval, Silvano; Gutiérrez-Maya, Jazmín; Collazo-Rodríguez, Pavel; Collazo-Reyes, Francisco (2018). Determinants of the emergence of modern scientific knowledge in mineralogy (Mexico, 1975-1849): A geohistoriometric approach. *Scientometrics*, 115(3), 1505-1515. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2646-5>
18. Frenken Kohen, Hardeman Sjoerd; Hoekman Jarno (2009) Spatial scientometrics: Towards a cumulative research program. *Journal of Informetrics* 3, 222-232. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2009.03.005>
19. Garfield, Eugene (1983). Science in the third world. Whether or not a third world article is highly-cited depends on the recognition it gets from authors in the developed countries. *Science Age*, oct.-nov., 59-65.
20. Gaillard, Jacques (1985). La science du tiers monde est-elle visible? *La Recherche*, 20(210), 636-640.
21. Gibbs, Wayt (1995). Lost science in the third world. *Scientific American*, 273(2), 76-83.
22. Gómez-Morales, Yuri (abril del 2015). Tres propuestas para desarrollar una agenda de investigación en bibliometría histórica crítica. Primer Coloquio Nacional de Estudios Sociales de la ciencia. Bogotá, Colombia.
23. Gómez-Morales, Yuri; Andukia, Juan Carlos; Rincón, Nadeyda (1998). Publicaciones seriadas científicas colombianas. *Interciencia*, 3(4), 208-217.
24. Gómez-Morales, Yuri; Guerrero, Javier; Cepeda, Simón; Bacca, Camilo (2009). Sobre "clásicos" y escuelas de pensamiento en la Revista Colombiana de Sociología: investigación formativa desde el aula de clase. *Revista Colombiana de Sociología*, 32(1), 11-42.
25. Gómez-Morales, Yuri; Jaraba-Barrios, Bruno; Guerrero-Castro, Javier; López-López, Wilson (2012). Entre internacionalización y consolidación de Comunidades Académicas Locales: sobre la Revista Latinoamericana de Psicología. *Revista Colombiana de Psicología*, 21(1), 97-110.
26. Gregory, Jennie (1937). An evaluation of medical periodicals. *Bull Med Libr Assoc.*, 25(3), 172-188.
27. Gross, Paul (1927). Fundamental Science and War. *Science*, 66(1722), 640-645.
28. Gross, Paul; Gross, Elva (1927). College libraries and chemical education. *Science*, 66(1713), 385-389.
29. Gross, Paul; Woodford, Alfred (1931). Serial literature used by American geologists. *Science*, 73(1903), 660-664.
30. Guéron, Jean-Claude (2001). *In oldenburg's long shadow. Librarians, research scientists, publishers, and the control of scientific publishing*. Washington: Association of research libraries.
31. Guerrero-Castro, Javier (2007a). Revista Colombiana de Sociología: estructura y dinámica de la producción. *Revista Colombiana de Sociología*, 29, 95-102.
32. Guerrero-Castro, Javier (2007b). *Estructura y dinámica de la producción bibliográfica del Departamento de Sociología. Universidad Nacional de Colombia: La Revista Colombiana de Sociología y los trabajos de grado, 1979- 2005* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Sociología, Colombia.
33. Hernández-Socha, Yuirubán; Márquez, Jorge (2017). Scientific communication networks. Analysis of journals and International Bibliographic Indexes. *Teknokultura*, 14(1), 67-83. <https://dx.doi.org/10.5209/TEKN.54079>
34. Hernández-Socha, Yuirubán. (2018). *Un suceso editorial en el campo de las publicaciones especializadas de biología en Colombia. Una aproximación histórica al circuito de la comunicación de Caldasia, 1940-1966* (tesis de doctorado). Universidad Nacional, Colombia.
35. Jaraba-Barrios, Bruno; Guerrero-Castro, Javier; Gómez-Morales, Yuri; López-López, Wilson (2011). 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.
36. Kaplan, Norman; Storer, Norman (1977). Comunicación científica. En David Sills (Ed.), *Enciclopedia internacional de las ciencias sociales*. Vol. 2 (pp. 344-348). Madrid. Aguilar.

37. Leydesdorff, Loet (2001a). *The challenge of scientometrics: the development, measurement, and selforganization of scientific communications*. U-Publish.com: Universal Publishers.
38. Leydesdorff, Loet (2001b). *A Sociological Theory of Communication: The Organization of the Knowledge-Based Society*. U- Publish.com: Universal Publishers.
39. Leydesdorff, Loet (2007). Scientific Communication and Cognitive Codification: Social Systems Theory and the Sociology of Scientific Knowledge. *European Journal of Social Theory*, 10(3), 375-388.
40. Lotka, Alfred (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12), 317-324.
41. Luna-Morales, Maria Elena; Collazo-Reyes, Francisco (2007). Análisis histórico bibliométrico de las revistas latinoamericanas y caribeñas en los índices de la ciencia internacional: 1961-2005. *Revista Española de Documentación Científica*, 30(4), 523-543. <https://doi.org/10.3989/redc.2007.v30.i4.403>
42. Luna-Morales, Maria Elena; Collazo-Reyes, Francisco; Russell, Jane; Pérez-Angón, Miguel (2009). Early patterns of scientific production by Mexican researchers in mainstream journals, 1900-1950. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(7), 1337-1348. <https://doi.org/10.1002/asi.21065>
43. McNeely, J.; Crosno, C. (1930). Periodicals for electrical engineers. *Science*, 72(1856), 81-84.
44. Medina Eva; Mondragón, Carlos (2014). *Conformación de las estructuras bibliométricas de comunicación de la literatura científica generada en México en el periodo de 1850-1950 en geología* (tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Biblioteconomía y Archivonomía, México.
45. Meneghini, Rogerio; Packer; Abel (2007). Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-English publications might help to break down language barriers in scientific communication. *EMBO*, 8(2), 112-116. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.7400906>
46. Merton, Robert (1977a). *The Sociology of Science in Europe*. Chicago: Southern Illinois University Press.
47. Merton, Robert (1977b). *Sociología de la ciencia* (vol. 2). Madrid: Alianza.
48. Mondragón, Carlos (2017). *La producción científica sobre Geología en México en el periodo 1870-1903: principales regularidades bibliométricas* (tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de Información, México.
49. Price, Derek (1965). *Little science, big science*. Nueva York: Columbia University Press.
50. Price, Derek (1976). A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science* (sept.-oct.), 292-306
51. Rainoff, T. (1929). Wave-Like Fluctuations of Creative Productivity in the Development of West-European Physics in the Eighteenth and Nineteenth Centuries. *Isis*, 12(2), 287-319.
52. Shapley, Harlow (1949). The Committee on Inter-American Scientific Publication. *Science*, 109(2842), 603-605. <http://doi.org/10.1126/science.109.2842.603>
53. Spinak, Ernesto (1996). Los análisis cuantitativos de la literatura científica y su validez para juzgar la producción latinoamericana. *Bol. Oficina Sanit. Panam.*, 120, 139-147.
54. Van Leeuwen, Thed; Moed, Henk; Tijssen, Robert; Visser, Martijn; Van Raan, Anthony (2001). Language biases in the coverage of the Science Citation Index and its consequences for international comparison of national research performance. *Scientometrics*, 51(1), 335-346. <https://doi.org/10.1023/A:1010549719484>
55. Vélez-Cuartas, Gabriel (2013). Sociología de la ciencia y cienciometría: una revisión de las teorías subyacentes. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 36(1), 11-24. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/17083>
56. Vélez-Cuartas, Gabriel; Aristizabal-Botero, Carlos (2014). Atlas de la ciencia de Antioquia 1990-2010: propuesta para la medición de capacidades regionales de la ciencia. En Marco Barragán (Ed.), *Taller sobre indicadores en ciencia y tecnología en Latinoamérica* (pp. 227-238). México: Foro consultivo científico y tecnológico.
57. Vessuri, Hebe (septiembre de 1986) La Revista Científica Periférica. *Simposio sobre Publicaciones Científicas en América Latina. Problemas de la edición, impresión, distribución y difusión*. Caracas, Venezuela.

58. Vessuri, Hebe (1987). La Revista Científica Periférica. El caso de Acta Científica Venezolana. *Interciencia*, 12(3), 124-134.
59. Vessuri, Hebe (1988). Ciencia Hoje o en América Latina también se puede. *Interciencia*, 13(6), 317-318.
60. Vessuri, Hebe (1995). Estrategia de valoración de las revistas científicas latinoamericanas. En Ana Cetto, Kai Hillerud (Eds.), *Publicaciones científicas en América Latina* (pp. 200-210). México: Fondo de Cultura Económica.
61. Vessuri, Hebe (2007). La formación de investigadores en América Latina. En Jesús Sebastián (Ed.), *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina* (pp. 1-36). Madrid: Fundación Carolina.
62. Woods, Frederick (1911). Historiometry as an Exact Science. *Science*, 33(850), 568-574.