

# La cienciometría, su método y su filosofía: Reflexiones epistémicas de sus alcances en el siglo XXI

Juan David Millán<sup>1</sup>

Universidad de San Buenaventura (Colombia)

Fernando Polanco<sup>2</sup>

Universidad Nacional de San Luis (Argentina)

Julio César Ossa<sup>3</sup>

Universidad de San Buenaventura (Colombia)

Josiane Suelí Béria<sup>4</sup>

Conicet-Universidad Nacional de San Luis (Argentina)

Jean Nikola Cudina<sup>5</sup>

Universidad de San Buenaventura (Colombia)

Recibido: junio 18 de 2017. Revisado: agosto 23 de 2017. Aceptado: noviembre 20 de 2017

---

Referencia norma APA: Millán, J. D., Polanco, F., Ossa, J. C., Béria, J., & Cudina, J. N. (2017). La cienciometría, su método y su filosofía: Reflexiones epistémicas de sus alcances en el siglo XXI. *Rev. Guillermo de Ockham*, 15(2), 17-27. doi: <http://dx.doi.org/10.21500/22563202.3492>

---

## Resumen

Este artículo discute las teorías implícitas y epistemológicas en los diferentes momentos del desarrollo de la cienciometría. Identificamos tres momentos en la historia de esta disciplina, a saber: *Big science* y fase normativa, sociología funcionalista y cienciometría sin científicos. Nuestra tesis consiste en que la cienciometría se está usando para apalancar un empirismo práctico para generar indicadores sujetos a imperios editoriales y a escalafones que no develan ni descubren nada significativo de la producción científica. Además, sostenemos que la cienciometría olvidó su legado de la filosofía y la sociología. La cienciometría está en deuda y más que una justificación pragmática debe contar con una propuesta teórica o una fundamentación conceptual. Los estudios cienciométricos requieren una formación y especialización técnica y conceptual, que permitan explicar el desarrollo de la ciencia y sus consecuencias.

**Palabra clave:** Cienciometría, ciencia, filosofía, sociología, historia.

## Scientometrics its method and philosophy: epistemic reflections of their scope in the 21st century

### Abstract

This paper discusses the implicit and epistemological theories in the different moments of the development of scientometrics. We identified three moments in the history of scientometrics, namely: Big science and normative phase,

1. Psicólogo y asistente de la Dirección de Investigaciones de la Universidad de San Buenaventura Cali. e-mail: [juanmillan561@hotmail.com](mailto:juanmillan561@hotmail.com)
2. Profesor titular de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional de San Luis, Argentina. e-mail: [fernandoapolanco@gmail.com](mailto:fernandoapolanco@gmail.com)
3. Profesor titular de la Facultad de Psicología de la Universidad de San Buenaventura Cali. e-mail: [jcoessa@usbcali.edu.co](mailto:jcoessa@usbcali.edu.co), [juceossa@gmail.com](mailto:juceossa@gmail.com)
4. Becaria por Conicet. Doctorando en la Universidad Nacional de San Luis, Argentina: e-mail: [josiane.beria@gmail.com](mailto:josiane.beria@gmail.com)
5. Asistente editorial de la revista Guillermo de Ockham, de la Universidad de San Buenaventura Cali. Avenida 10 de mayo, La Umbría, Vía a Pance. PBX: 488 22 22 – Ext. 5010 / FAX: 4882231. e-mail: [jncudina@usbcali.edu.co](mailto:jncudina@usbcali.edu.co), [j.nikolacudina@hotmail.com](mailto:j.nikolacudina@hotmail.com)



Functionalist Sociology and Scientology without scientists. Our thesis is that scientometrics ended up being used to leverage the practical empiricism necessary to generate the indicators overwhelmed by publishing empires and rankings that do not owe or discover anything significant about scientific production. In addition, we maintain that scientometrics forgot its legacy of philosophy and sociology. Scientometrics is in debt and more than a pragmatic justification must have a theoretical proposal and / or a conceptual foundation. Scientometric studies require a technical and conceptual formation and specialization, which allow explaining the development of science and its consequences.

**Keywords:** Scientometric, science, philosophy, sociology, history.

## Introducción

Si la cienciometría no toma en serio la necesidad de una fundamentación filosófica, su devenir no será otro que ser un instrumento para la conquista de decisiones o el sometimiento al control unilateral de ciertas ideologías. Aunque vale la pena aclarar que la fundamentación filosófica –antes que encontrar un terreno sólido para cualquier disciplina– implica generar nuevos problemas y avizorar plausibles soluciones (Bunge, 2002). La pregunta fundamental que tendría que analizarse es: ¿hacia dónde tendría que tornar la fundamentación filosófica de la cienciometría?

Técnicas como la bibliometría, la webmetría, la cienciometría y las *altmetrics*, entre otras, no se caracterizan por beber de fuentes teóricas. En lugar de ello se han instrumentalizado y alineado, incluso, con políticas de medición de la “excelencia” de la producción académica, en procura de dar cuenta de la productividad y comportamiento de los científicos (Gómez-Morales, 2018). La cienciometría extravió la posibilidad de continuar con un programa investigativo que busque comprender la estructura normativa de la ciencia a través de las prácticas de los científicos.

El estudio de la estructura normativa de la ciencia no ha sido objeto de estudio exclusivo de la cienciometría. Fue desarrollado, principalmente, por la sociología funcionalista de Robert K. Merton. En los años ochenta, el bibliómetra Blaise Cronin denunció –basado en la sociología de Merton– la carencia de una teoría en la citación y desarrolló una bibliometría que estudiaba las normas y valores presupuestos por medio de las nuevas conductas y prácticas de los científicos.

El proyecto que inauguró Blaise Cronin en la cienciometría no puede clasificarse como sociología, toda vez que su programa de investigación no solo definió la ciencia como una práctica social, sino también como un sistema social de comunicación que se desarrolla a partir de ciertas normas, valores y actitudes comunes, influenciado por las ciencias de la documentación, la información y la bibliotecología del siglo XIX (Cronin, 1981).

En cierto momento, la cienciometría abandonó el camino trazado por Cronin para decantarse por un concepto de ciencia más cercano a los sistemas de información o de comunicación. El mismo Cronin fue uno de los primeros científicos que abandonó el proyecto esbozado en los ochenta, al que años más tarde denominó de forma crítica “el giro sociológico en el estudio de la ciencia” (Cronin, 2008).

Desde los inicios de la cienciometría se debate en dos tipos de orientación: la pragmática y la orientación positivista o cognitiva. La primera establece que el fin de la cienciometría es solucionar problemas como la medición de la calidad, el impacto de la ciencia, las políticas de investigación o la administración de recursos, y la visión positivista o cognitiva estudia la ciencia “cuando está siendo hecha”, tal como se hace y no la ciencia realizada (Saldanha-Machado & Texeira, 2005, p. 2).

Es innegable que la cienciometría –basada en una orientación pragmática– es cada vez más determinante en la formulación de políticas para el fomento de la investigación y en la capacidad para medir el potencial científico de un país, una institución o un autor (Hardeman, 2013; Cudina & Ossa, 2016; Cudina, Millán & Ossa, 2017). Este tipo de cienciometría tiene un relativo éxito, pero no se puede negar su inhabilidad para definir su estatuto como técnica científica. De acuerdo con Bunge (2013), la técnica no solo es la aplicación de la ciencia a la solución de problemas prácticos, también desarrolla –para sí misma– el tratamiento de los problemas prácticos sobre un fondo de conocimiento científico (Bunge, 2013).

Muchos han criticado el abuso de las técnicas cienciométricas (Gómez-Morales, 2018) o el eclecticismo en sus métodos (Peritz, 1992; Glänzel & Schoepflin, 1994), pero pocos han abordado el problema de la indeterminación epistemológica (Leydesdorff, 2001; Vélez-Cuarteras, 2013). Por indeterminación epistemológica se entiende la incapacidad de hacer una definición –más o menos estable– del objeto de estudio. La cienciometría fue definida por Garfield (1970) como *the scientist of science*, una definición que deja de manera indeterminada y general a la ciencia como su objeto de estudio.

El propósito de este artículo es mostrar que la cienciometría extravió la posibilidad de hacer un proyecto sustentado por la sociología de la ciencia, y derivó en una técnica que si bien permite un acercamiento a la producción científica tiene una deuda con la elaboración teórica respecto de la ciencia y su producción (Rodríguez-Estrada, 2018). Para sustentar la afirmación de que el verdadero problema de la cienciometría es su indeterminación epistemológica, se procederá a escudriñar las concepciones de ciencia o supuestos teóricos que sustentan el actual desarrollo de la cienciometría.

## La *Big Science* y la fase normativa

La academia nacional de ciencias rusas creó en el año 1952 el *All-Union Institute for Scientific and Technical Information* (Viniti), una subsidiaria de la academia rusa de ciencias dedicada a recopilar información científica y técnica de todo el mundo y difundirla a la comunidad académica científica soviética (Brookes, 1990). Se trata del primer intento por ordenar y sistematizar las fuentes documentales secundarias para el fortalecimiento de la ciencia en ese país.

Una década antes que lo hiciera Occidente, la Viniti definió la cienciometría como “the measurement of informatics processes” (Brookes, 1990, p. 34). En 1969, G. M. Dobrov definió la cienciometría como la administración y estudio de la estructura y propiedades de la información científica, así como las leyes de los procesos de la comunicación científica (Brookes, 1990).

Además del Viniti, otro hecho clave se dio en la historia de las ciencias de la información y en la cienciometría: la creación del *Science Citation Index* (SCI) por el *Institute for scientific Information* (ISI) fundado por Eugene Garfield<sup>6</sup> en 1960. El SCI fue el primer índice de consulta de literatura científica y la cita se constituyó en el elemento facilitador para consultar y hallar literatura de forma rápida en bases de datos documentales.

Con base en este recurso, el ISI publicaba de manera periódica índices de citación (SCI), al punto de que en 1970 contaba con 2000 revistas indexadas y más de 1,4 millones de citas. En 1970, Garfield advirtió que los SCI no eran sólo índices de consulta, sino que se habían convertido en una herramienta sociométrica para historiadores y sociólogos:

Cuando se propuso por primera vez el Science Citation Index (SCI) su principal objetivo era romper con la barrera del índice temático. Pasó de ser un experimento bibliográfico a una herramienta sociométrica de la mayor importancia para historiadores y sociólogos (Garfield, 1970, p. 137).

Sin embargo, en innumerables ocasiones la historia ha mostrado que los descubrimientos son conducidos a su explotación y en este caso fue el mismo Garfield quien trazó los caminos para el abuso de su invento. Solo cuatro años después de haber creado el SCI, Garfield afirmó la potencialidad de las citas para medir y evaluar la ciencia (Garfield, 1964). En 1971, la cita se convirtió en una unidad de medida de la ciencia y funcionaba como herramienta para adelantar análisis sistemáticos de patrones de cambio en las revistas indexadas. Igualmente, se instó como referente sustantivo para el análisis documental (Garfield, 1972). Incluso, hubo quienes afirmaron que el análisis de citación no solo era válido sino necesario para determinar el progreso de la empresa científica (Cronin, 1981).

Para Garfield la cita terminó constituyéndose en el fin y ocupó el lugar del objeto de estudio. Para el *Science Citation Index* es un índice para la recuperación de la información (*information system retrieval*). En este sentido, Garfield instauró los primeros pasos para la elaboración del concepto de cienciometría aceptado en la actualidad: el estudio cuantitativo de la ciencia, de la comunicación en la ciencia y la política científica (Leydesdorff & Milojević, 2015). Garfield no se interesó en la fundamentación filosófica de la cienciometría, pues su finalidad era perfeccionar el SCI con el propósito de brindar indicadores cada vez más objetivos y cercanos a lo que –según él– acontecía en la ciencia.

Por su lado, De Solla Price<sup>7</sup> razonó que los indicadores citacionales contenidos en el SCI eran insuficientes para consolidar el proyecto de la cienciometría. Este pensador nunca dudó que la esta disciplina podía llegar a ser una ciencia social dura, lo cual quiere decir que sus ambiciones iban más allá de hacer de la cienciometría una herramienta heurística para historiadores y sociólogos, tal como lo había afirmado Garfield en 1964 (Garfield, 1964; Wouters & Leydesdorff, 1994).

Si se revisan de manera cuidadosa los artículos de De Solla Price, se puede notar que no hay referencia alguna al SCI de Garfield, hecho que llama la atención dado que

6. Químico estadounidense y cofundador de la cienciometría en su forma moderna. En 1960 fundó el *Institute for scientific information* y el *Science Citation Index* que formó parte hasta hace dos años del *Thomson Reuters*, hoy llamada *Clarivate analytics*.

7. Físico e historiador y de la ciencia. Considerado por la *International Society for Scientometrics and Informetrics* como el padre de la cienciometría.

el SCI fue utilizado de forma inmediata como fuente de datos por los investigadores que estudiaban la ciencia en términos de producción, crecimiento y desarrollo. A pesar de que Price y Garfield –padres de la cienciometría– tenían el objetivo común de medir la ciencia, cada uno tenía un concepto de ciencia diferente. Las concepciones de De Solla Price y Garfield son el primer ejemplo de la indeterminación epistemológica que aún prevalece en la cienciometría, tal como se verá a continuación.

Mientras Garfield tenía una visión empírica de la ciencia; es decir, para saber de ella era preciso tener indicadores objetivos y evidenciables, Price desarrolló una idea de ciencia más ajustada al positivismo lógico que imperaba en la mayoría de las escuelas inglesas de historia de las ciencias: la creación de una lógica adecuada al estudio o justificación del proceso de crecimiento y cambio del conocimiento científico (Popper, 1980). Por esta razón, De Solla Price intentó, a partir de ciertas leyes y estadística de probabilidades, verificar la hipótesis de la *Big Science*.

Como se puede ver en su obra magna *Little science, Big Science* no hay referencia a las ciencias que determinaron *a posteriori* el desarrollo de la cienciometría, por ejemplo, la ciencia de la información, la bibliotecología o la ciencia de la documentación. También ignora la obra del cofundador de la cienciometría Eugene Garfield. Como buen positivista lógico, Price desdénaba cualquier ciencia que tuviese como razonamiento el método inductivo. En ese sentido, para Price la cienciometría basada en el SCI no era otra cosa que una forma de empirismo.

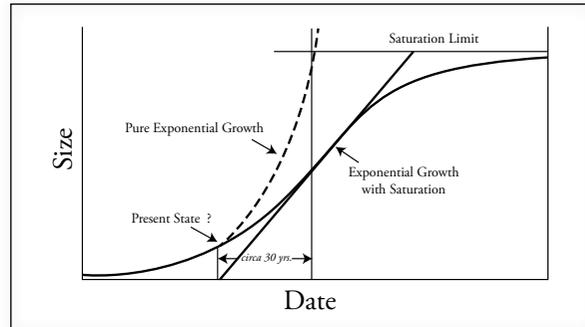
Solo en un artículo de 1976 Price investiga sobre la teoría de la citación y afirma que la cita, lejos de ser un recurso heurístico, unidad empírica o indicador, es una función de tiempo y espacio en una distribución acumulativa de ventajas, también llamada teoría de la ventaja (De Solla Price, 1976).

De Solla Price mostró que a mediados del siglo XX la ciencia se encontraba en un nuevo estado de desarrollo que implicaba un crecimiento exponencial, consecuencia del significativo número de artículo científicos publicados en revistas indexadas (Figura 1). Esta etapa la denominó *Big Science*, que no era otra cosa que el estado senil de la ciencia (De Solla Price, 1963).

Influenciado por la sociología funcionalista y guiado por las tesis de De Solla Price sobre la *Big science*, la primera generación de cientómetras mutó a una concepción sociologista de la ciencia. La ciencia está sujeta a giros o cambios radicales de valores que sustentan el estudio de un determinado objeto. Como reconoció Cronin (2008),

la cienciometría no estuvo exenta del giro sociológico del estudio de la ciencia; sin embargo, si somos más precisos cabría afirmar que desde sus orígenes la cienciometría estuvo influenciada por una idea externalista que postula que la sociedad y la historia son determinantes en el desarrollo de la ciencia (Cronin, 2008; Eller, 2016).

Figura 1  
Forma general de la curva logística de crecimiento



Fuente: De Solla Price (1963)

A esta primera fase la denominaremos fase normativa de la cienciometría (Cronin, 2004). Durante esta etapa se concibieron las principales leyes de la cienciometría, a saber: la ley de Zipf, la Ley de Lotka y la ley de Bradford (Nicolaisen & Hjørland, 2007). La ley de Zipf, describe la relación entre las palabras de un texto y el orden de serie de estas palabras. Si se hace una lista de frecuencias en orden decreciente con las palabras de un texto, la posición de una palabra multiplicada por su frecuencia es igual a una constante. La ley de Zipf o ley del mínimo esfuerzo, establece que en un texto se da la tendencia a usar el mínimo de palabras en un documento (Araújo, 2006). Por su parte, la ley de Lotka estudia la distribución del número de publicaciones por autor. De Solla Price tomó la ecuación de Lotka y basándose en ella afirmó que hay una distribución desigual en la productividad de los autores. En ese sentido, la ley afirma que la mitad de la literatura más relevante de una disciplina es producida por una minoría de autores. De Solla Price critica, con base en esta ley, un cierto elitismo que se estaba fraguando en la comunidad de académicos de la *Big Science* (Mingers & Leydesdorff).

La ley de Bradford o ley de la dispersión de la literatura postula que la mayor parte de los artículos de un campo específico está publicado en unas cuantas revistas Núcleo y en otras fronteras. La ley establece que si un investigador quiere encontrar un conjunto de trabajos especializados en un área particular es suficiente con hallar las publicaciones núcleo porque es poco frecuente encontrarlas fuera de ese núcleo (Brookes, 1969).

Las leyes creadas en la fase normativa de la cienciometría no tienen el carácter de una ley científica de la naturaleza o del pensamiento. Por ley científica se hace referencia a la reconstrucción mediante el método científico, de las leyes que rigen y explican causalmente un fenómeno social o natural.

Por el contrario, las leyes de la cienciometría poseen un carácter circular y generan operaciones constructivas y cerradas de los fenómenos (Hjørland, 1994). En esa medida, las leyes cienciométricas son similares a un criterio normativo que postula el funcionamiento ideal de los fenómenos de la información o de los procesos de producción científica. Valga la pena expresar que este criterio normativo, como afirmaría Blaise Cronin una década posterior basado en De Solla Price, en muchas ocasiones carece de una función explicativa (De Solla Price, 1976).

En 1933 Butler afirmó que la introducción de la idea de sociedad en las *library sciences* se constituye en un problema. La sociedad es definida por la cienciometría a partir de un marco epistemológico mediante el cual la sociedad es contemplada como el colectivo del conocimiento acumulado, y en esa medida el avance de una sociedad se produce gracias a la acumulación y especialización del conocimiento teórico (Butler, 1933). La idea externalista se desarrolla en virtud de las doctrinas de la sociología funcionalista.

## Sociología funcionalista de la cienciometría

La ciencia fue definida por la sociología funcionalista como producto de la actividad, las prácticas comunicativas, el *ethos*, la identidad y los códigos de conducta compartidos por un grupo de científicos. En esa medida, la ciencia está compuesta por una comunidad de productores (autores), productos (artículos) y un mercado (comunidad académica y mercado editorial) (Gómez-Morales, 2005).

La teoría funcionalista partió de la premisa de que lo propiamente social se definía o reflejaba en los comportamientos sociales regulares o uniformes que conformaban la organización social ajustada a las leyes de la adaptación al medio (Merton, 1968). Desde la perspectiva funcionalista, el desarrollo de la ciencia está determinado por las prácticas, normas y valores compartidos por los científicos o instituciones históricamente definidas para llevar las riendas de la empresa científica.

El problema de Butler sobre la idea de sociedad en las *library sciences* es solucionado a partir del posicionamiento de las prácticas o *ethos* de los científicos. La sociología de Robert King Merton es, sin duda, un ejemplo de constructivismo normativizado. Merton cerró la brecha entre la ciencia y el papel de los científicos en la sociedad, lo cual permitió en última instancia, diferenciarla de otras prácticas sociales. Bunge (2015) afirma que la técnica que estudia la ciencia debe ser capaz de comprender las condiciones de su producción. En el caso de la cienciometría, se trata de generar un conocimiento acerca de las condiciones sociales que llevaron a la producción de un campo académico particular. Según esto, la cienciometría en lugar de ser una técnica especializada en medir el impacto, debe generar un conocimiento de la sociedad que vaya más allá de los indicadores de producción.

## Kuhn y la cienciometría

La mayor parte de los estudios cienciométricos publicados desde la década de los ochenta, están influenciados por el socioconstructivismo, el cual tiene a Thomas Kuhn y su obra *Las estructuras de la revolución científica*<sup>8</sup> como uno de sus principales referentes. Antes de Kuhn, los estudios de la ciencia se concebían en el marco de la investigación lógico-teórica, por lo que las hipótesis sobre la ciencia eran lógicamente deducidas y posteriormente probadas empíricamente (Hjørland, 2015b). A partir de Kuhn, los estudios de la ciencia se enmarcan en el socioconstructivismo; esto es, el conocimiento científico es constituido por los científicos y no determinado naturalmente por el mundo (Kuhn, 1989).

Los efectos de la obra de Kuhn son inconmensurables. Sin embargo, para la filosofía de la ciencia derivó en el predominio del relativismo y en una visión historicista de la ciencia. El concepto de paradigma de Kuhn apalancó este movimiento, entendido como sistema de conceptos, valores y prácticas que establecen la forma de ver la realidad (Hjørland, 2015a).

Uno de los problemas que el socioconstructivismo introdujo en la cienciometría fue concederle una primacía al contexto de descubrimiento y olvidar el contexto de justificación. El contexto de descubrimiento refiere al contexto histórico, social y económico que condiciona el nacimiento de una disciplina o ciencia en particular. Por contexto de justificación se entienden las condiciones

8. Un estudio desarrollado con la herramienta RPYS determinó que en términos de citación, la obra de Kuhn era el recurso más utilizado en revistas especializadas de filosofía de la ciencia, como la *British Journal for the philosophy, Erkenntnis y Studies in history and philosophy of science* (Bormann, Thor, Marx & Leydesdorff, 2016).

intrínsecas o internas que hacen que una ciencia determinada construya sus propios objetos, leyes y categorías. El contexto de descubrimiento no puede sustituir al contexto de justificación; ambos elementos deben coexistir en el estudio de la ciencia.

Como se dieron cuenta Bloor y otros sociólogos de la ciencia, había que introducir en la perspectiva del socioconstructivismo un tinte de positivismo, con el fin de alcanzar una descripción objetiva de las actividades que desempeñaban los científicos. La introducción del positivismo quedó en manos del cognitivismo, en especial de la teoría de la citación, como el principal indicador objetivo del desarrollo de la comunicación y el desarrollo científicos.

## Citaciones. Punto de quiebre en el estudio de la ciencia

Las citas siempre fueron parte del proyecto inicial del Science Citation Index de Eugene Garfield, pero no pudo convertirse en una realidad efectiva hasta el avance técnico de los sistemas computacionales. En este artículo también sostenemos que las citas son un medio más no un fin. Las citas de ninguna manera constituyen un aporte para la historia, filosofía y sociología de las ciencias.

La teoría de la citación es el punto de quiebre y continuidad entre la sociología funcionalista y el primer momento normativo de la cienciometría iniciada por Eugene Garfield. Metafóricamente, las citas son huellas en la nieve dejadas por el éxito académico (Cronin, 1981). Las citas pueden ser caracterizadas apenas como indicadores cuantificables de la comunicación científica, pero en realidad introdujeron una revolución que permitió reconciliar, a través de la técnica científica, los enfoques internalista y externalista del estudio de la ciencia.

Como afirmó Merton, los índices de citación facultan para entender cómo interactúan y afectan las estructuras cognitivas y sociales de la ciencia el comportamiento y pensamiento de los científicos (Merton, 1968). La citación, además de ser una referencia textual a otro texto, es una operación recursiva de relación; es decir, una cita se refiere a un texto, pero esa misma cita puede, asimismo, referir a otros (Leydesdorff, 1998).

En la década de 1980 los cientómetras intentaron establecer una tipología de las razones por las cuales se cita un texto o autor en determinadas secciones de un artículo (Cronin, 1984). Las citas cumplen dos funciones: cognitiva y social, las cuales buscan ser cada vez más isomorfos; vale decir, el número de citas que recibe un

autor (dimensión cognitiva) puede ser un indicador para el sistema de reconocimiento en una comunidad académica (dimensión social) (Leydesdorff, 1990).

La dimensión cognitiva –también denominada *rethorical system*– implica la posibilidad de extender los enlaces entre dos o más textos mediante la citación. Sin embargo, la conclusión de los estudios de los cientómetras de finales de la década de los ochenta apuntó a que el análisis textual de los enlaces entre citas no dice nada acerca de la percepción, las razones o los determinantes sociales de los autores citantes (Leydesdorff, 1990). Puede, incluso, afirmarse que la teoría de la citación se empeñó en situar los determinantes de una citación y se encauzó hacia un subjetivismo-behaviorismo o un sociologismo desbordado. En ese sentido, ¿se imposibilita el principio de objetividad al aceptar la cita como el mayor concepto de la cienciometría en los últimos treinta años?

Para responder este interrogante, es preciso afirmar que la citación y las innovaciones en sus nuevos métodos repercuten en la estimación y el reconocimiento público de los grupos de trabajo y de los científicos, hechos que se corresponden con el nivel pragmático de objetividad de la cienciometría. La visibilidad permite la obtención de fondos (públicos o privados) para el desarrollo de investigaciones y en última instancia en una mayor producción. Las métricas, como el índice de Hirsh (índice H), el Scimago o las *altmetrics*, se han vuelto indispensables para la toma de decisiones de política científica (Leydesdorff & Bornmann, 2011).

La cienciometría también cumple una función geopolítica al determinar la capacidad científica de cada país; por ejemplo, la pérdida de la hegemonía científica de los Estados Unidos y el ascenso de China en su lugar (Zhou & Leydesdorff, 2006; Leydesdorff & Wagner, 2009). En conclusión, la cienciometría concede una mayor importancia a estudios macro en los que los sistemas de información y las redes de cooperación entre instituciones, autores y países son sus elementos más estudiados.

Según esto la cienciometría, en lugar de ser una técnica especializada en medir el impacto y un instrumento utilizado para elaborar escalafones fútiles (ver el caso de Sapiens Research en Colombia) debería generar un conocimiento de la sociedad que vaya más allá de los indicadores de producción.

Esto obliga repensar el uso de la cienciometría sin caer en los eufemismos de los escalafones, para comprender y otorgar un sentido al desarrollo de la ciencia en el contexto de Centroamérica, el Caribe y Suramérica. Por ello, el uso de la cienciometría requiere una fundamentación

epistemológica que permita comprender el desarrollo de la ciencia en cualquier contexto más allá del lente de los indicadores de desempeño e impacto respaldados en su mayoría por modelos de evaluación norteamericanos y europeos.

También, se deben problematizar algunas formas de publicación –como el *Open Acces*– que se muestran como el camino más viable para consolidar un sistema regional de publicación (Millán, Cudina & Ossa, 2017). En esta dirección, Eduardo Aguado-López afirma que “el acceso abierto no tiene futuro si no se modifican los sistemas de evaluación que se someten a los indicadores corporativos de *Clarivate-Scopus*” (@EaguadoRedalyc; 2 abr. 2018). Para Aguado-López “el problema de fondo es que la métrica de evaluación y los sistemas latinoamericanos hacen asociaciones con *Clarivate y Scopus*” (@EaguadoRedalyc; 2 abr. 2018).

Vale la pena mencionar un *tweet* asociado a *San Francisco Declaration on Research Assessment*– que llama la atención sobre “*the content of a #research paper is more valuable than the name of the journal where it was published*” (@DORAssessment, 18 abr. 2018). Por su parte, Guaglianone (2018) muestra “cómo los *rankings* internacionales imponen un modelo único de universidad –el elitista de investigación– y empujan hacia la marginalidad a muchas universidades latinoamericanas” (@RevistaCTS, 3 abr. 2018). Dicho lo anterior, resulta necesario y pertinente repensar el papel que debe desempeñar la cienciometría para resignificar los indicadores y dirigir la más a América Latina sin la lupa de los escalafones norteamericanos<sup>9</sup> (Restrepo-Forero, 2018).

## La cienciometría entre la filosofía y la sociología de la ciencia

Por su desarrollo y actualidad, la cienciometría encuentra en la filosofía de la ciencia y la sociología de la ciencia sus mayores influencias. La filosofía y la sociología de la ciencia marcan para la cienciometría un derrotero complementario. La primera se encarga de esclarecer algunos conceptos hipergenerales, como sistema, causalidad, estructura, significado y verdad. Por su parte, la sociología de la ciencia enfatiza en el hecho de cómo la ciencia es elaborada y condicionada por la sociedad (Bunge, 2013).

Si la cienciometría clama por convertirse en una técnica científica, esta debe ser tanto teórica como práctica. Ber-

tram Brookes –el primer historiador de la cienciometría– advirtió en 1980 que la cienciometría y las ciencias de la información se encontraban en un “limbo filosófico”, una especie de océano de sentido común práctico (Brookes, 1980). En esa medida, el carácter de científicidad de la cienciometría debe ser afirmado a partir de tres elementos que generalmente se tienen en cuenta para definir a la ciencia: la teoría, el tipo de datos usados y el método (Bunge, 2014).

El elemento teórico en la ciencia moderna fue fundamental para su demarcación de otras formas de saber que reclamaban un trato semejante (la religión, la magia o las pseudociencias). La revolución científica del siglo XVII determinó que la ciencia, en oposición al misticismo o las creencias supernaturales, debía guiarse por los principios de la racionalidad y la objetividad (Hjørland, 2004). Estos principios son primordiales para definir, desde una perspectiva normativa, que la ciencia es un estilo de pensamiento y de acción que tienen como fin el conocimiento objetivo del mundo (Bunge, 2013; Hjørland, 1994).

El principio de racionalidad consiste en la concatenación coherente y sistemática de enunciados teóricos, y el principio de objetividad es la construcción de imágenes cercanas –en la medida de lo posible– a la realidad conocida (Bunge, 2004). En relación con el principio de objetividad, la cienciometría define un nivel pragmático de ambición u organización del conocimiento (Hjørland, 1994). Este es un nivel medio de ambición del conocimiento científico, cuyo tiene principal propósito práctico es servir a la acción humana.

La filosofía de la ciencia se ha desarrollado –según Gustavo Bueno– en cuatro familias de teorías: descriptivismo, teoreticismo, adecuacionismo y materialismo gnoseológico (Bueno, 1995), (Tabla 1). En el mismo sentido de Bates (2005), cabría afirmar que todas las familias de teorías de la ciencia han fundamentado la cienciometría en algún momento de su desarrollo.

La cienciometría nació de la aplicación de ciertas ideas científicas sobre problemas específicos, como el aseguramiento de un capital científico y técnico que garantizara, por ejemplo, la ventaja armamentista en la Primera Guerra Mundial. Por tal razón, consideramos que la cienciometría tiene el estatuto de lo que Bunge denomina teoría fáctica; es decir, la aplicación de la teoría científica para predecir, explicar, prever y actuar sobre un determinado cuerpo de hechos científicos.

9. Valga la pena agradecer a Ascofapsi y en especial Martha Restrepo Forero, directora del Observatorio de la Calidad en Educación Superior en Psicología en Colombia por contribuir al debate de este artículo.

**Tabla 1**  
Familias de teoría de la ciencia y la cienciometría

Familia	Qué es la ciencia	Momento de desarrollo de la cienciometría	Metateorías según Bates (2005)
Descripciónismo	La ciencia descubre la verdad científica en los hechos mismos. Si se tiene en cuenta la división materia/forma, el descripciónismo privilegia la materia.	No	Physical approach
Teoreticismo	La ciencia está compuesta por proposiciones teóricas en ese sentido, privilegia la forma de los hechos. La falsabilidad es el criterio demarcatorio de lo que es una ciencia.	Teorías de la citación. Cognitividad en las cienciometría. Cronin, Brookes	Socio-cognitive approach. Cognitive Approach
Adecuacionismo	Las proposiciones teóricas deben estar lo más relacionado posible con la materia o hechos. En ese sentido, las leyes científicas serán consideradas verdaderas en la medida en que se ajusten a la realidad. La realidad –previo al método científico– está estructurada en un isomorfismo entre forma y materia.	Fase normativa de la cienciometría.	Engineering Approach
Materialismo gnoseológico	La ciencia se constituye a partir de cierres categoriales concretos e identidades sintéticas. La lógica de funcionamiento es el circularismo. Tiene al constructivismo radical como su mayor doctrina teórica.	Redes y sistemas de información autopoieticos. Birger Hjørland, Loet Leydesdorff, Marcia Bates	Constructivist approach. Radical constructivist

Fuente: elaboración propia a partir de Bueno (1995) y Bates (2005).

Sin embargo, la cienciometría en su estado actual de ateoreticismo o indeterminación epistemológica tiende a convertirse en un “empirismo práctico”. En tanto la cienciometría carezca de una fundamentación filosófica y conceptual se convierte en una recolección metódica de información suficiente y significativa para tomar decisiones prácticas.

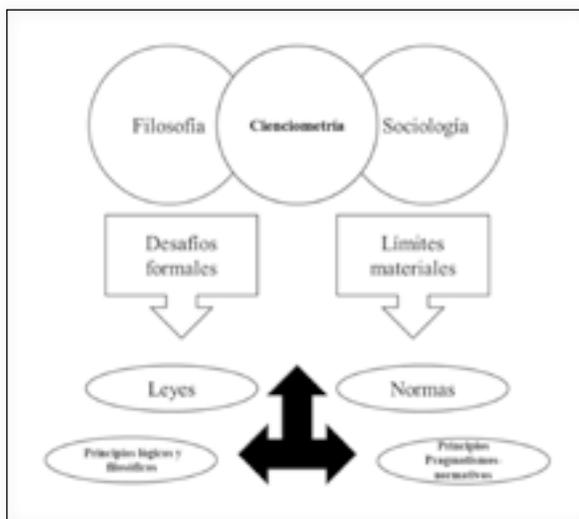
La condición técnico-científica de la cienciometría debe virar hacia una teoría sociológica de alcance intermedio. Si se considera que la cienciometría debe ser teoría sociológica de alcance intermedio, tendrá como principal desafío encontrar uniformidades y reglas “que nos sirvan de guía, nos podemos orientar en la oscuridad de la selva” (Merton, 1968, p. 357). Un ejemplo de este tipo de in-

vestigaciones se puede encontrar en Cronin (2001), quien pone en discusión la estructura normativa y ética seguida por los científicos para aumentar su índice de producción.

Hubo momentos en la cienciometría en los que el carácter de teoría sociológica de alcance intermedio fue más palpable. Luego de la fase normativa, la cienciometría tuvo en la sociología un aliado para reparar algunos inconvenientes, dado que la primera fase se sustentó en un teoreticismo absoluto carente de indicadores empíricos de los procesos de comunicación o las normas y valores de la ciencia.

La cienciometría es una técnica fáctica del desarrollo de la ciencia de alcance intermedio, la cual se encuentra determinada por dos elementos: los principios formales (circularismo-interno) y principios materiales (externalismo-histórico-social). Los primeros principios posibilitan la construcción cerrada de principios, objetos y operaciones de la cienciometría. Los segundos, plantean la necesidad de tomar un contexto de descubrimiento que posibilite la reconstrucción histórica-social de la cienciometría. El externalismo que propone la sociología de la ciencia limita al teoreticismo o logicismo que tiende a plantear una teoría gnoseológica de la verdad científica (Figura 2).

**Figura 2**  
Teoría fáctica del desarrollo de la ciencia



Fuente: elaboración propia

## Discusión

El sueño de De Solla Price de hacer de la cienciometría una ciencia social dura fue insuficiente., Como todo campo científico que se interese en la explicación de la estructura social de la ciencia, la cienciometría debe abordarse a partir de un enfoque sistémico, pero conservando las tesis de la sociología funcionalista que influyeron

desde el inicio en dicho campo. Cada vez se hace más importante establecer la función de un científico en un determinado sistema social, lo cual es viable con base en la tesis externalista de la ciencia de Merton, que postula que la conciencia –*ethos*– y el comportamiento de los científicos están determinados por la conciencia social de la clase social a la que pertenecen.

La cienciometría se suele clasificar como parte de la sociología de la ciencia, dado que privilegia los estudios empíricos sobre las actividades científicas y su relación con otros sectores de la sociedad. Sin duda, este campo está enmarcado en el ámbito empírico, pero es –y ha sido, sobre todo– un campo normativo. En contraste con las otras metaciencias, estas tienen como propósito contribuir al desarrollo óptimo de la comunicación científica (Hjørland, 2015a).

Si bien esta herramienta puede ser de utilidad en estas indagaciones, no está exenta de malos y simplistas usos: empleo acrítico y poco profesional dado un conocimiento insuficiente del campo cienciométrico e inferencia o deducción de fenómenos de manera estereotipada, sin tener en cuenta que muchas veces sus datos solo tienen una interpretación posible en comparación con otros y no en un vacío de referencias en las cuales el dato no tiene manera de ser interpretado.

La utilización de técnicas específicas de la estadística clásica asume una dimensión diferente en los estudios cienciométricos, a partir del valor agregado contenido en la dimensión social de la ciencia. Esto permite un avance en la inclusión de otras herramientas de análisis que profundizan y favorecen una revisión e indagación de la ciencia en aspectos de la recepción intelectual, el desarrollo de campos de investigación y la interrelación en la comunidad estudiada de los diferentes actores (investigadores y teorías).

Finalmente, los estudios cienciométricos requieren una formación y especialización técnica y conceptual, que les permitan explicar en su justa medida ciertos fenómenos y sus consecuencias.

Garfield afirmó que el análisis de citación debía complementarse con el análisis subjetivo (Garfield, 1997). La consigna de ampliar el análisis de citación al subjetivismo fue aceptada por los sociólogos cienciométricos, pero llevada inevitablemente al fracaso. La elaboración de teorías empíricas y sociológicas de la citación fueron reemplazadas por la demostración de la utilidad de las citas como indicadores de impacto de la producción científica (Amsterdamska & Leydesdorff, 1989).

Las redes y la teoría de la sociología de los sistemas de información se impusieron como la última fase de la cienciometría. Sin embargo, esta última fase –curiosamente– es una cienciometría hecha sin científicos, sin la característica que había heredado de la fase funcionalista. Este periodo de la cienciometría privilegia la técnica de las redes y visualización de mapas y debe su éxito a la idea de autonomizar a la ciencia como un sistema y equipararlo a un organismo vivo separado de la actividad de los científicos y las condiciones sociales que lo generan.

Reconocidos especialistas del campo como Loet Leydesdorff, Wolfgang Glänzel o Lutz Bornmann, se exceden en el uso de la teoría luhmniana y de los sistemas comunicativos. Tal como sostienen Merton (1968) De Solla Price (1963; 1976) las teorías de los sistemas sociales son holistas e idealistas y rebaten la posibilidad de que un determinado agente social genere cambios en la estructura de la ciencia. La teoría luhmniana, junto con las de Maturana y Varela, introduce términos de la biología –como la autopoiesis– o de la cibernética como sistemas autoreferenciales para generar en la cienciometría una deriva completa hacia el constructivismo radical (Leydesdorff, 2014; Bornmann & Leydesdorff, 2014).

## Referencias

- Aguado-López, E. (2 de abril, 2018). Mensaje publicado en Twitter por (@EaguadoRedalyc).
- Aguado-López, E. (2 de abril, 2018). Mensaje publicado en Twitter por (@EaguadoRedalyc).
- Amsterdamska, O., & Leydesdorff, L. (1989). Citations: indicators of significance? *Scientometrics*, 15(5-6), 449-471.
- Araujo, C. A. (2006). Bibliometría: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, 12 (1), 11-32.
- Bates, M. J. (2005). *An introduction to metatheories, theories and models*. In K.E. Fisher, S. Erdelez & L. McKechnie (Eds.), *Theories of information behavior* (pp. 1-24). Medford, NJ: Information Today.
- Bornmann, L., & Leydesdorff, L. (2014). Scientometrics in a changing research landscape. *Science & Society*, 15(12), 1228-1232.
- Bornmann, L., Thor, A., Marx, W., & Leydesdorff, L. (2016). Identifying seminal works most important for research fields: Software for the Reference Publication Year Spectroscopy (RPYS), *CollNet Journal of Scientometrics and Information Management* 10(1), 125-140 doi: 10.1080/09737766.2016.1177948.

- Brookes, B. (1980). The foundations of information science. Part I. Philosophical aspects. *Information Scientist*, 2(2-4), 125-133.
- Brookes, B. (1990). Biblio-, sciento-, infor-metrics?? what are we talking about?. *Informetrics*, 89/90, 31-43.
- Bueno, G. (1995). ¿Qué es la ciencia? La respuesta de la teoría del cierre categorial. *Ciencia y Filosofía*. Oviedo: Pentalfa.
- Bunge, M. (2002). *Epistemología. Curso de actualización*. México: Siglo XXI editores.
- Bunge, M. (2004). *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. México: Siglo XXI editores.
- Bunge, M. (2013). *Ciencia, técnica y desarrollo*. España: Laetoli.
- Bunge, M. (2014). *La ciencia su método y su filosofía*. Argentina: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Bunge, M. (2015). *Crítica de la nueva sociología de la ciencia*. España: Laetoli.
- Butler, P. (1933). *An introduction to library science*. IL: University of Chicago Press
- Cronin, B. (1981). The need for a theory of citing. *Journal of Documentation*, 37(1), 16-24.
- Cronin, B. (1984). *The citation process. The role and significance of citations in scientific communication*. London: Taylor Graham
- Cronin, B. (2004). Normative shaping of scientific practice: The magic of Merton. *Scientometrics*, 60(1), 41-46.
- Cronin, B. (2008). The sociological turn in information science. *Journal of Information Science*, 34(4), 465-475.
- Cudina, J. C., & Ossa, J. C. (2016). The top 100 high-impact papers in Colombian psychology: a bibliometric study from WoS and Scopus. *Informação & Sociedade: Estudos*, 26, 137-154.
- Cudina, J. N., Millán, J. D., & Ossa, J. C. (2017). Redes de comunicación científica en la investigación psicológica de las américas. Cincuenta años de la Revista Interamericana de Psicología. *Revista Interamericana de Psicología*, 51(3),
- De Solla Price, D. (1963). *Little Science, Big Science*. CO: University Press Columbia
- De Solla Price, D. (1976). A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the Association for information Science and Technology*, 27(5), 292-306.
- Eller, J. D. (2016). *Social science and historical perspectives: Society, science, and ways of knowing*. UK: Francis & Taylor.
- Garfield, E. (1964). Science Citation Index. A new dimension in indexing. *Essays of an information Scientist*, 7, 525-535.
- Garfield, E. (1970). Citation Indexing for Studying Science. *Essays of an information Scientist*, 1, 133-138.
- Garfield, E. (1997). Validation of citation analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 48(10), 962.
- Glänzel, W., & Schoepflin, U. (1999). A bibliometric study of reference literature in the sciences and social sciences. *Information processing & management*, 35(1), 31-44.
- Gómez-Morales, Y. J. (2005). Política científica colombiana y bibliometría: usos. *Nomadas*, 22, 241-254.
- Gómez-Morales, Y. J. (2018). Abuso de las medidas y medidas abusivas. Crítica al pensamiento bibliométrico hegemónico. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*, 45(1), 269-290.
- Guaglianone, A. (2018). Los rankings internacionales y el posicionamiento de América Latina. Una mirada reflexiva. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 13(37), 113-126.
- Hardeman, S. (2013). Organization level research in scientometrics: a plea for an explicit pragmatic approach. *Scientometrics*, 94(3), 1175-1194. doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0806-6>
- Hjørland, B. (1994). Nine principles of knowledge organization.
- Hjørland, B. (2005). Empiricism, rationalism and positivism in library and information science. *Journal of documentation*, 61(1), 130-155.
- Hjørland, B. (2014). Information science and its core concepts: Levels of disagreement. In *Theories of Information, Communication and Knowledge* (pp. 205-235). Springer Netherlands.
- Hjørland, B. (2015 b). Theoretical development of information science: a brief history. Recuperado de <https://goo.gl/TAVcFD>
- Hjørland, B. (2015a). Informetrics needs a foundation in the theory of science. In Sugimoto, C (Ed.). *Theories of Informetrics and Scholarly communication* (pp. 20-46). Berlin: Walter de Gruyter.
- Kuhn, T. (1989). *¿Qué son las revoluciones científicas? y otros ensayos*. Buenos Aires: Paidós
- Leydesdorff, L., & Wagner, C. (2009). Is the United States losing ground in science? A global perspective on the world science system. *Scientometrics*, 78(1), 23-36.
- Leydesdorff, L. (1998). Theories of citation?. *Scientometrics*, 43(1), 5-25.
- Leydesdorff, L. (2001). *A sociological theory of communication: The self-Organization of the knowledge-Based Society*. USA: Universal Publishers.
- Leydesdorff, L. (2011). How fractional counting of citations affects the impact factor: Normalization in terms of differences in citation potentials among fields of science. *Journal*

- of the association for information science and technology*, 62(2), 217-229.
- Leydesdorff, L. (2014). Radical Constructivism and Radical Constructedness: Luhmann's Sociology of Semantics, Organizations, and Self-Organization. *Constructivist Foundations*, 8(1), 85-92.
- Merton, R. K. (1968). *Social theory and social structure*. NY: The Free Press.
- Millán, J. D., Cudina, J. N., & Ossa, J. C. (2017). El acceso abierto y sus paradojas. *Revista Guillermo de Ockham*, 15(1).
- Nicolaisen, J., & Hjørland, B. (2007). Practical potentials of Bradford's law: A critical examination of the received view. *Journal of Documentation* 63(3), 359-377.
- Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Editorial Tecnos, S. A.
- Restrepo-Forero, M (2018). Correspondencia llevada a cabo por J. C. Ossa [Comunicación en Línea]
- Revista CTS. (3 de abril). Mensaje publicado en Twitter por (@RevistaCTS).
- Saldanha-Machado, C. J., & Teixeira, M.O. (2005). La innovación para la sociología de la traducción. *Revista de antropología iberoamericana*. No. especial, 1-12.
- Vélez-Cuarta, G. (2013). Sociología de la ciencia: una revisión de las teorías subyacentes. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 36(1), 11-24.
- Wouters, P., & Leydesdorff, L. (1994). Has Price's dream come true. Is scientometrics a hard science? *Scientometrics*, 31(2), 193-222.
- Zhou, P., & Leydesdorff, L. (2006). The emergence of China as a leading nation in science. *Research policy*, 35(1), 83-104.