

# Obtención de Indicadores Bibliométricos a Partir de la Utilización de las Herramientas Tradicionales de Información

## Obtaining Bibliometric Indicators using Traditional Information Tools

***Jane M. Russell***

**Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, Torre II de Humanidades piso 11, Ciudad Universitaria, 04510**

**México DF, México**

**Tel: (52) 55-56230363**

**[jrussell@servidor.unam.mx](mailto:jrussell@servidor.unam.mx)**

### RESUMEN

Ante el reto de desarrollar innovadores indicadores de producción científica basados en las nuevas formas de la comunicación científica entre especialistas, el presente trabajo es el resultado de una reflexión sobre lo logrado hasta el momento en la construcción de indicadores bibliométricos utilizando herramientas tradicionales. Asimismo se abordan las tareas pendientes y los problemas aún por resolver, sobre todo referente al desarrollo de indicadores bibliométricos en el contexto particular de la ciencia de América Latina. Según muchos expertos el cambio de impreso a electrónico alcanzado hasta hoy en día, es más evolucionario que revolucionario, por lo tanto la experiencia acumulada a través de varias décadas desde se dio importancia al análisis cuantitativo de las actividades de Ciencia y Tecnología, no se debe de perder de vista ante el encanto, a veces desmesurado, con las nuevas tecnologías.

Palabras clave: indicadores bibliométricos; bases de datos, América Latina

### INTRODUCCIÓN

La importancia que se le da a la recolección de información y estadísticas con relación a las instituciones y los recursos para la actividad científica y tecnológica, tiene sus raíces en el período posterior a la Segunda Guerra Mundial cuando se hizo énfasis en esta tarea, tanto a nivel interno de los diferentes países, principalmente los industrializados, como en el seno de los organismos internacionales (Velho 1994). Hasta mediados de la década de los setenta los indicadores se enfocaban casi exclusivamente a los insumos y no fue hasta el desarrollo masivo de las bases de datos electrónicas a principios de los años 70, que fue posible contemplar la construcción de indicadores de producción científica utilizando sistemas automatizados, a través de los servicios en línea, por CD-ROM y en años recientes, a través del Internet.

Los indicadores, en términos generales, representan una medición agregada y compleja que permite describir o evaluar un fenómeno, su naturaleza, estado y evolución (Martínez and Albornoz 1998). Los indicadores de C y T miden aquellas acciones sistemáticas relacionadas con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos de los cuales los indicadores bibliométricos constituyen una de las herramientas más utilizadas para la medición del producto de la investigación científica. Esto se debe a que la documentación es el método más prolífico y exitoso para la transferencia del conocimiento científico, junto con su transferencia oral por medio de conferencias y comunicaciones personales.

En el ámbito científico de América Latina los indicadores convencionales han sido utilizados principalmente para hacer comparaciones entre el presente y el pasado, o para contrastar países de la región con países industrializados (Martínez and Albornoz 1998). El debate en Iberoamérica acerca de los indicadores requeridos para el diseño de una adecuada política científica se ha centrado principalmente alrededor del tema de cuáles son los indicadores más apropiados a las características de la región, en un contexto en que la normalización internacional se presenta como una necesidad evidente (Jaramillo S. and Albornoz 1997). Hasta el momento, este debate no se ha podido resolver con respecto a los indicadores bibliométricos, salvo en las áreas científicas donde la publicación en las revistas de primera línea es la norma, como es el caso de la física o las matemáticas, cuya audiencia es la comunidad internacional. En cambio, en disciplinas como son la historia y la antropología, cuyo estudio manifiesta dimensiones particulares (épocas, geográficas, étnicas), los resultados se dirigen a grupos de receptores limitados, principalmente los colegas de las comunidades científicas locales o regionales, a través de las revistas nacionales poco visibles en los sistemas de información internacionales.

## SUSTENTO TEÓRICO

La bibliometría, como es bien conocido, se define como “la aplicación de las matemáticas y los métodos estadísticos para analizar el curso de la comunicación escrita y el curso de una disciplina”. La bibliometría estudia la organización de los sectores científicos y tecnológicos utilizando las fuentes bibliográficas y patentes para identificar a los actores, sus relaciones y tendencias (Spinak 1996).

La construcción de los indicadores bibliométricos se hace a partir del papel central que juegan los artículos científicos en el ciclo de publicación y comunicación de la ciencia. La bibliometría se fundamenta en gran medida en el modo de organización y funciones de las revistas científicas vistas más como paquetes intelectuales que como entidades físicas. En los años 1970s, Garvey y Griffith postularon un modelo (hoy en día conocido como el modelo tradicional) para detallar los pasos involucrados en este ciclo, basado en los canales operativos en aquel entonces (Garvey and Griffith 1971) (Figura 1). De acuerdo con este modelo, al terminar su investigación, el científico envía los resultados en forma de artículos para su publicación en las revistas de su especialidad. El artículo se publica después de ser sometido a una revisión por pares. Los conocimientos

validados son los que han sido sometidos a este proceso y que han salido airosos de la prueba. Por lo tanto, los artículos desempeñan un papel fundamental en este proceso de validación, así como en la evaluación de la ciencia. Es precisamente por estas razones que el indicador bibliométrico más habitual se construye a través de la medición de artículos científicos publicados en revistas de prestigio.

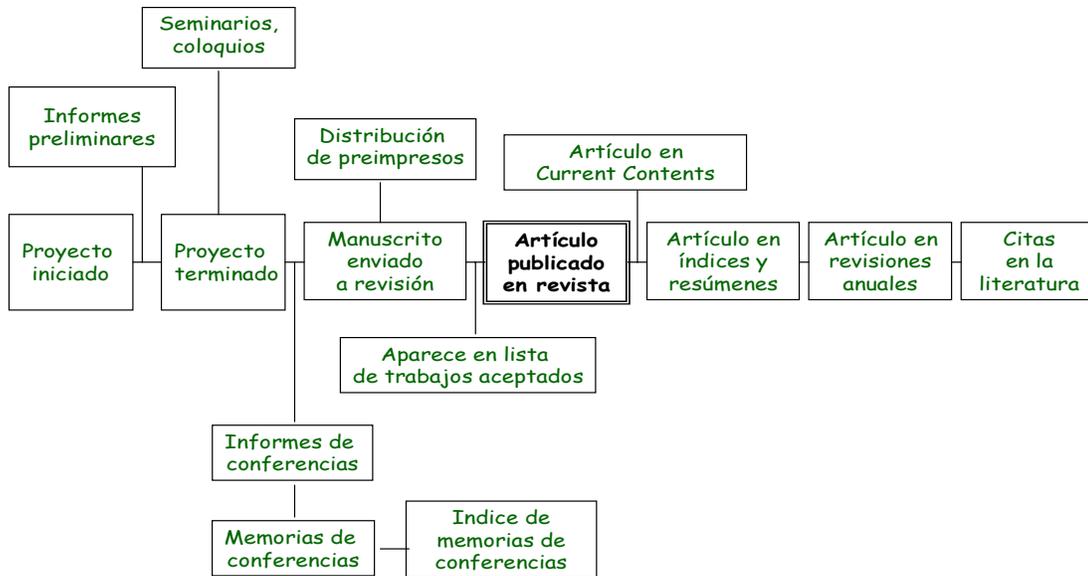


Figura 1. Modelo tradicional de Garvey y Griffith [adaptado de Hurd (1996) p.11]

De acuerdo con el modelo tradicional, los artículos están recogidos después de su publicación, en primer lugar, por los servicios de actualización y posteriormente por los servicios de índices y resúmenes. Tales procesos aseguran una amplia difusión de los resultados de la investigación a la comunidad científica especializada y su posible incorporación como citas a trabajos posteriores.

En las tres décadas desde Garvey y Griffith propusieron su modelo, las nuevas tecnologías de la información han alterado y aumentado dramáticamente las opciones para la comunicación científica. De tal grado que, hoy en día, se presentan nuevos modelos para la comunicación de la ciencia basados en las revistas electrónicas (“e-journals”), los artículos electrónicos (“e-articles”) y el nuevo fenómeno de los laboratorios (“collaboratory model”) donde conjuntos de datos constituyen la unidad para el intercambio de información (Hurd 1996). Todas estas innovaciones presentan posibilidades muy interesantes y prometedoras para la construcción de indicadores

innovadores del producto de la investigación científica y su impacto. De acuerdo con Rowlands, en una época de profundos cambios en la comunicación de la ciencia, necesitamos un rango más amplio de indicadores para captar las sutilezas en la publicación y en la recepción de revistas, que la comunidad bibliométrica han reconocido hasta el momento (Rowlands 2003).

Ante este reto no debemos de pasar por alto lo logrado en materia de indicadores bibliométricos construidos a través de las bases de datos bibliográficas. A pesar de sus reconocidas deficiencias, debido primordialmente a la función principal de estas bases de auxiliar en la búsqueda y recuperación de literatura especializada de corriente principal, éstas han servido como una herramienta única y útil durante largo tiempo. Por lo tanto es relevante en esta etapa de cambios, reflexionar sobre las ventajas y desventajas que tanto se han discutido de las herramientas tradicionales para la obtención de indicadores de producción científica, sobre todo en lo que más nos concierne, del aparato científico latinoamericano.

#### FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS

Se pueden resumir las ventajas y desventajas de las mediciones bibliométricas de publicaciones y citas de acuerdo con los siguientes grupos de características<sup>1</sup>:

##### Fortalezas:

###### *Estructura*

- aplicable a varios niveles (individuos, grupos, instituciones, países).
- costo de generar resultados significativos es relativamente bajo.
- son métodos métricos por lo tanto las mediciones son establecidas y validadas.

###### *Medición*

- permite la evaluación cuantitativa del “output” (*artículos y citas*) de C y T y la cualitativa a través del análisis de las revistas de primera línea (“core”) y sus impactos relativos.
- usa un enfoque sencillo basado en pocos supuestos.

###### *Representación*

- aplicable a cualquier área de C y T donde los resultados se dan a conocer a través de publicaciones y los impactos a través de citas.
- a través del análisis de citas se identifica el papel de determinados investigadores e instituciones en el desarrollo de la ciencia.
- permite la identificación de tendencias y desarrollos en C y T y en las disciplinas científicas.

---

<sup>1</sup> Adaptado del libro de Geisler (2000).

- reconocida por las comunidades en C y T como representaciones válidas del producto (“outputs”) de los procesos de la producción del conocimiento e innovaciones.

## Debilidades y Problemas:

### *Cobertura*

- los artículos publicados es únicamente uno de los indicadores del “output” de la actividad científica. Otros son los informes, y otras comunicaciones escritas como son los mensajes de correo electrónico, cartas y comunicaciones personales.
- los artículos publicados en revistas arbitradas y el análisis de sus citas dejan de lado la producción y contribuciones intelectuales a través de publicaciones técnicas, así como de trabajos en proceso. En este sentido los indicadores bibliométricos proporcionan una radiografía de la investigación pasada y nos dicen muy poco acerca de la situación actual y su dinámica.

### *Medición*

- el análisis de citas mide influencia, no calidad. Las citas son muy selectivas y se refieren a aquellos artículos que se conforman con lo establecido y perjudican a aquellos que lleguen a desafiar el *status quo*.
- comparación entre disciplinas es arriesgada y difícil de validar por las diferencias en las formas de hacer y publicar ciencia en las diferentes áreas.
- cuando se limita al conteo de artículos y citas no se toman en cuenta las diferencias en las características de las áreas establecidas y los campos emergentes.

### *Generalización*

- no hay normas para los conteos de publicaciones y citas que permiten su validación como mediciones de calidad.
- la única norma es un “convenio” de un pequeño grupo “élite” de científicos con un alto grado de influencia dentro de la comunidad científica.
- las citas son altamente selectivas y refieren a una ventana en el tiempo de unos cuantos años.

## Sesgos

- cantidad importante de autocitas y citas entre colegas más cercanos debido a la naturaleza “incestuosa” del pequeño grupo de autores más prolíficos. Los autores que estudian temas a las fronteras entre disciplinas, así como los que investigan temas trasdisciplinarios, suelen tener más dificultades para que sus trabajos se acepten en las revistas más prestigiadas y por ende son menos citados en estas publicaciones.
- preferencia de parte de los revisores de manuscritos enviados para publicación, por determinados científicos, grupos, temas, regiones geopolíticas.
- la selección del grupo de “core” revistas a incluir en el análisis o de las bases de datos a utilizar como fuente de datos.

El panorama que surge es de una crítica a la bibliometría como una forma sesgada de métrica evaluativa. Los problemas tienen sus raíces en la interpretación de los números en bruto, así como en la creación de escenarios para la evaluación de calidad conforme a los patrones de publicación y citación dentro de cada campo científico. El consenso entre los que critican a la bibliometría en estos términos, es que tiene cierto mérito, sin embargo, los indicadores bibliométricos tienen poco valor en sí, y adquieren relevancia únicamente en combinación con indicadores cualitativos, como son los valores de juicio de los pares.

## CONSIDERACIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO

Por otro lado hay toda una serie de factores que entran en juego cuando se enfoca la discusión a consideraciones más bien técnicas u operacionales para la construcción de indicadores bibliométricos a partir de las bases de datos bibliográficas. De modo que surgen otras debilidades, entre las cuales se destacan:

- la falta de normalización de campos como son los de autor y institución<sup>2</sup>.
- los campos de los artículos se asignan casi siempre de acuerdo con las disciplinas de las revistas donde se publican los artículos y no referente a los enfoques temáticos de los artículos propiamente.

---

<sup>2</sup> La falta de un nivel profundo de normalización de los datos en los documentos fuentes es un problema que hay que atacar independiente de las iniciativas de los archivos electrónicos. Aun con acceso a los documentos en texto completo, ante la falta de una adecuada normalización de los nombres de autores y de las instituciones, no es posible aplicar un sistema automatizado para la generación de indicadores. Seguirá implicando la necesidad de construir diccionarios “expertos” de un amplio rango de nombres de autores e instituciones, factible solamente cuando el universo de documentos se limita a una comunidad pequeña y, por lo tanto, bien conocido e identificado.

- los campos relacionados con otros aspectos de interés para el desarrollo de indicadores bibliométricos, como por ejemplo, género o edad de los autores, o tipo de institución, se tienen que agregar a cada registro de la base, consultando para tal propósito, obras de referencia especializadas, existentes.
- el límite al número de registros que se pueden bajar de algunos servicios de información en Internet, como el Web of Science, servicio en línea del Institute for Scientific Information (ISI) que incluye el *Science Citation Index* y otras bases de citas.
- la falta de actualización de los datos en medios como son los CD-ROMs.
- los resultados basados en la indagación de una sola base de datos van a depender del grupo de revistas tomadas en cuenta por la base.
- los “Citation Indexes” del ISI son las únicas bases con citas, las cuales tienen poca visibilidad de la producción de América Latina, especialmente en las ciencias aplicadas, sociales y humanidades.
- la falta de bases de datos que recogen la producción editorial de América Latina, adecuadas para la construcción de indicadores bibliométricos a nivel regional.

#### INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS PARA AMÉRICA LATINA

La situación de los indicadores bibliométricos para la región de América Latina ha sido ampliamente documentada (Russell 2000). En el eje de esta discusión es la incongruencia de elaborar indicadores bibliométricos para los países en desarrollo basados únicamente en las fuentes internacionales, principalmente los servicios del ISI, ya que la enorme mayoría de las revistas especializadas reconocidas por las bases de datos internacionales se publican en países industrializados y sus orientaciones temáticas, criterios de selección, idioma y cultura de trabajo y sus circuitos informales de acceso suelen situar en desventaja a los investigadores del Sur. La producción científica de América Latina no necesariamente sigue los mismos caminos hacia la publicación en cierto tipo de revistas que en otras partes del mundo (Martínez and Albornoz 1998). Prueba de esto es la gran concentración de los resultados de la investigación científica regional utilizando publicaciones locales, las cuales no son recogidas por las bases de datos internacionales.

Sin embargo, el desarrollo de bases de datos que cubren la producción regional enfrenta serios problemas. Cuando examinamos los criterios esenciales para la selección de revistas científicas a incluir en un análisis bibliométrico (Geisler 2000) es obvio que la gran mayoría de las revistas regionales no cumplen con estas exigencias:

- Cumplen con el perfil de una revista arbitrada (con comité editorial de alta calidad)
- Publicación continua para formar una reserva de conocimiento acumulado en la disciplina

- Cumplen con su periodicidad para asegurar la publicación oportuna de trabajos
- Proceso riguroso de arbitraje
- Porcentaje de aceptación de trabajos relativamente bajo
- Cumplen con las normas de formato y contenido de las publicaciones científicas
- Cubren un área específica de una disciplina o se declaran revistas interdisciplinarias (Geisler, 2000 p. 157)

Por evitar el uso “exclusivo” de las bases del ISI para la construcción de los indicadores de “output” para América Latina, la RICYT (Red Ibero e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología) optó por presentar una serie de cifras de producción científica provenientes de indagaciones en diferentes bases de datos, como son las del propio ISI; las bases especializadas en campos específicos (INSPEC, Chemical Abstracts, Medline, entre otras); y bases multidisciplinarias que recogen primordialmente la producción de cierta región o país<sup>3</sup>. Hay varias consideraciones que dificulta la interpretación de los datos, sobre todo a la hora de hacer comparaciones entre países de la región, o entre años, como son: el traslape de revistas cubiertas entre dos o varias de las bases, y la falta de uniformidad entre las bases con respecto al número de autores e instituciones que recogen. En la mayoría de casos (las bases del ISI son la gran excepción) se toma en cuenta solamente el primer autor y su país de origen, así eliminando las contribuciones latinoamericanas cuando el primer autor es de otro país. Esta es una consideración importante puesto que alrededor de una tercera parte de la producción mexicana (y latinoamericana en general) vista a través de los servicios del ISI, proviene de la colaboración internacional (Narváez-Berthelemot, Frigoletto et al. 1992).

Afortunadamente los nuevos programas de información científica y tecnológica que se están desarrollando en la región utilizando las facilidades de las tecnologías Web, como son SciELO<sup>4</sup> y Latindex<sup>5</sup>, prometen en un futuro cercano la obtención de indicadores bibliométricos confiables para América Latina, Entre los objetivos de Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, es el de utilizar la información procesada como base para la elaboración de subproductos. Los títulos de revistas incluidos en la segunda fase del programa han sido seleccionados y clasificados según criterios internacionales de calidad editorial previamente probados y convenidos por el Sistema Latindex, lo cual permite pensar en la elaboración de un sistema de indicadores bibliométricos utilizando estos registros como fuente de datos. Pero esto una vez que la iniciativa haya llegado a su tercera y última fase, el índice de recursos electrónicos, actualmente en construcción, que en su primera etapa brinda acceso directo a una colección creciente de revistas con texto completo en línea. A la fecha contiene más de 750 enlaces a revistas.

<sup>3</sup> <http://www.ricyt.org> Consultado 25 de febrero de 2004

<sup>4</sup> <http://www.scielo.org> Consultado 25 de febrero de 2004

<sup>5</sup> <http://www.latindex.org> Consultado 25 de febrero de 2004

Por otro lado, SciELO, Scientific Electronic Library Online, es un modelo para la publicación electrónica cooperativa de revistas científicas en Internet. Especialmente desarrollado para responder a las necesidades de la comunicación científica en los países en desarrollo y particularmente de América Latina y el Caribe, el modelo proporciona una solución eficiente para asegurar la visibilidad y el acceso universal a su literatura científica. Además, el Modelo SciELO contiene procedimientos integrados para la medida del uso y del impacto de las revistas científicas. En la actualidad el grupo de revistas incluidas es limitado, sin embargo, como es reconocido por sus propios creadores, el éxito en el desarrollo de la red SciELO de revistas científicas de América Latina y el Caribe en los próximos años contribuirá para que la información científica generada localmente quede rápidamente disponible, lo que contribuirá para el aumento del uso de la información científica y técnica en el proceso de toma de decisión en los diferentes niveles.

De acuerdo con las recientes recomendaciones del Segundo Taller Latinoamericano sobre los Recursos y las Posibilidades de la Publicación Electrónica, realizado a principios de 2004 en Valparaíso, Chile, hay que aumentar la cultura sobre los indicadores bibliométricos y cientiométricos actuales para que su aplicación sea correcta en su debido contexto y no se produzcan aberraciones. En este sentido hay que romper el actual círculo vicioso centralizado en ISI y evolucionar hacia otro modelo descentralizado que no desfavorezca la ciencia de determinadas zonas e idiomas. Asimismo, deben tomarse medidas ante gobiernos, asociaciones, profesionales, etc., para que se instituya un modelo alternativo de valorar la producción científica, de manera que la ciencia no escrita en inglés tenga la consideración que se merece en el contexto mundial. No pueden existir vías de "segunda clase" para la ciencia<sup>6</sup>.

Esperamos que en un futuro cercano la expectativa que han despertado las nuevas tecnologías de la información repercuta en el desarrollo de nuevas series de indicadores que reúnen las características deseables. Asimismo que los nuevos modelos de la comunicación científica permitan superar los problemas inherentes de los indicadores bibliométricos basados en las fuentes tradicionales de información, sobre todo con respecto al desarrollo de indicadores aptos para América Latina. La estrecha relación que existe entre los indicadores bibliométricos y la evaluación de la ciencia a todos los niveles hace urgente esta tarea.

## REFERENCIAS

Garvey, W. D. and B. C. Griffith (1971). "Scientific communication: its role in the conduct of research and creation of knowledge." American Psychologist **26**: 349-362.

Geisler, E. (2000). The Metrics of Science and Technology. Westport, CT, Quorum Books.

---

<sup>6</sup> <http://www.icsep.info/index.php?lang=es> Consultado 25 de febrero de 2004

Hurd, J. M. (1996). Models of Scientific Communication Systems. From Print to Electronic. The Transformation of Scientific Communication. S. Y. Crawford, J. M. Hurd and A. C. Weller. Medford, N.J., Information Today: 9-33.

Jaramillo S., H. and M. Albornoz, Eds. (1997). El Universo de la Medición. La Perspectiva de la Ciencia y la Tecnología. Santa Fé de Bogotá, Colombia, TM Editores, Colciencias, RICYT.

Martínez, E. and M. Albornoz, Eds. (1998). Indicadores de Ciencia y Tecnología: Estado de Arte y Perspectivas. Caracas, Venezuela, Nueva Sociedad/UNESCO.

Narváez-Berthelemot, N., L. P. Frigoletto, et al. (1992). "International scientific collaboration in Latin America." Scientometrics **24**(3): 373-392.

Rowlands, I. (2003). "Knowledge production, consumption and impact: policy indicators for a changing world." Aslib Proceedings **55**(1/2): 5-12.

Russell, J. M. (2000). Publication indicators in Latin America revisited. The Web of Knowledge. B. Cronin and H. B. Atkins. Medford, New Jersey, Information Today: 233-250.

Spinak, E. (1996). Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría, UNESCO-CII/CII.

Velho, L. (1994). Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos. Ciencia, Tecnología y Desarrollo: Interrelaciones teóricas y Metodológicas. E. Martínez. Caracas, Venezuela, Nueva Sociedad/UNESCO: 307-348.