

Análisis de citación y de redes sociales para el estudio del uso de revistas en centros de investigación. Un aporte al desarrollo de colecciones

Claudia Marcela González

Licenciada en Bibliotecología y Documentación. Estudiante de la Maestría en Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

Universidad Nacional de La Plata. Departamento de Bibliotecología. Centro de Investigaciones Ópticas (CONICET-CIC)

E-mail: claudiag@ciop.unlp.edu.ar

Resumen

Se presenta en este trabajo una aproximación metodológica al estudio de uso de revistas por parte de investigadores. Integrando la técnica de Análisis de Citaciones (AC) y de Análisis de Redes Sociales (ARS) se elaboran mapas bibliométricos que aportan capacidad de síntesis de información compleja. Se estima que su utilización en la evaluación de colecciones aportaría información valiosa para la distribución equitativa de los recursos económicos destinados a la compra de títulos, y para la optimización de su disponibilidad y acceso.

Palabras clave

Evaluación de colecciones. Estudios de uso. Análisis de citación. Análisis de redes sociales.

Análise de citação e redes sociais para o estudo do uso de revistas nos centros de pesquisa. Uma abordagem ao desenvolvimento de acervos

Resumo

O objetivo deste artigo é o de apresentar uma abordagem metodológica ao estudo do uso de revistas por parte dos pesquisadores. Além da técnica de Análise de Citação e de Análise de Redes Sociais, são elaborados mapas bibliométricos que proporcionam capacidade de síntese de uma informação complexa. Sua utilização na avaliação dos acervos traria valiosa informação para a distribuição equitativa dos recursos econômicos destinados à compra de novos títulos e otimização de sua disponibilidade e acesso.

Palavras-chave

Avaliação de acervos. Estudos de uso. Análise de citação. Análise de redes sociais.

Analysis of citation and social nets for the study of the use of journals in the research centers. An approach to the development of collections

Abstract

The objective of this article is to present a methodological approach to the study of use of journals by researchers. In addition to the technique of Analysis of Citation and Analysis of Social Nets, bibliometrical maps are elaborated which proportionate capacity of synthesis of complex information. Their utilization in evaluating collections would bring in valuable information for the equitativve distribution of the economic resources allotted to the purchase of tittles and optimization of their availability and access.

Keywords

Evaluation of collections. Studies of use. Analysis of citation. Analysis of social nets.

INTRODUCCIÓN

La identificación de los documentos que los usuarios encuentran esenciales para su investigación ha sido siempre el criterio directriz en el desarrollo de las colecciones de bibliotecas de centros de investigación. En este tipo de unidades de información, la colección siempre se alinea más directamente con las necesidades marcadas por los usuarios que con cualquier otro criterio que el bibliotecario pueda utilizar.

Por otro lado, es ampliamente aceptado que las revistas científicas constituyen los principales vehículos de comunicación y difusión de los conocimientos científicos. Por tanto, se convierten en el tipo de documento preponderante en las colecciones de estas bibliotecas. Su alto costo y las limitaciones presupuestarias hacen que la identificación del núcleo de revistas que deberían integrar la colección, así como la optimización de su disponibilidad y acceso sea una de las claves de su desarrollo y mantenimiento.

En Argentina, ejemplos de bibliotecas de esta naturaleza son las que dependen de los más de cien institutos y centros de investigación, exclusivos o mixtos, del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC). La Biblioteca del Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) del CONICET-CIC es una de ellas.

En este nuevo contexto, los patrones de uso de las publicaciones por parte de los investigadores cambiaron sustancialmente. La posibilidad de búsqueda y descarga directa de los documentos por parte del usuario final hace que el registro tradicional de préstamo o pedido de localización y obtención de documentos que el bibliotecario realiza disminuya notablemente. Por otra parte, dado que los proveedores de servicios de la BECyT permiten el acceso solo a rangos de IP autorizados, y que el país presenta problemas de infraestructura en TICs, muchas redes pequeñas quedan enmascaradas

dentro de redes institucionales universitarias de mayor envergadura. Tal es el caso del Centro de Investigaciones Ópticas, subsumido en la red de la Universidad Nacional de La Plata.

Por lo expuesto anteriormente, se hace técnicamente imposible distinguir por parte de los proveedores las descargas de documentos realizadas por grupos específicos de usuarios, como el caso de los investigadores de los centros e institutos de investigación. Por tanto, la información brindada por sus sistemas de registro (Counting Online Usage of Networked Electronic Resources – COUNTER – u otros), no aporta a las bibliotecas de estos centros información de relevancia en este sentido. En suma, los bibliotecarios comienzan a perder fuentes de datos necesarias para la evaluación y desarrollo de sus propias colecciones, y pierden capacidad de intervenir con criterio respaldado en información, en las decisiones tomadas por el consorcio nacional respecto del mantenimiento, cancelación o suscripción de los títulos de revistas.

El empleo de la evidencia de uso reciente de los diferentes materiales bibliográficos como estimador de uso futuro, ha sido tratado por Fussler y Simon (1961) en relación con la disposición en el almacenamiento de los libros. Posteriormente se realizaron estudios sobre el uso de las revistas para determinar su probable demanda; cuestión que siempre ha sido de vital interés para el desarrollo de colecciones en épocas de ofertas crecientes y presupuestos magros. Las tres medidas tradicionales de uso corresponden a la consulta en sala, a la circulación y a la citación. Pan (1978) mostró que la citación es un buen predictor del uso de las revistas; McDonald (2007) encontró que las medidas de uso de las revistas son un buen predictor de la citación. Por su parte Blecic (1999) demostró que existe correlación entre los tres tipos de medidas. A estas medidas se agregan hoy otras vinculadas con las modalidades de acceso electrónico como, por ejemplo, las descargas de documentos. Y se ha demostrado también que no todo lo que se descarga es usado (Sharma, 2007).

Como queda de manifiesto, en la modalidad actual del acceso electrónico a las revistas a través de la BECyT, los registros de uso tradicionales llevados por los bibliotecarios argentinos se encuentran muy distantes de mostrar la realidad. Parece apropiado, para este contexto, aplicar la técnica de análisis de citas como parte de la metodología de evaluación de colecciones. La aplicación de esta rama de la bibliometría, basada en la determinación de patrones y frecuencias de las citas realizadas permite, por ejemplo, encontrar las fuentes principales usadas en una disciplina o por una comunidad de investigadores determinada; caracterizar los materiales bibliográficos citados según el idioma, tipología documental, formas de literatura fecha de publicación, entre otros; así como predecir su uso futuro.

El análisis de citación como metodología de evaluación del uso de las colecciones, lo que se conoce como *citation checking*, es muy antiguo. Nisonger (1983) menciona como primer antecedente el trabajo realizado en 1848 por un secretario del Smithsonian Institution, Charles Coffin Jewett, quien verificó la existencia en los catálogos de bibliotecas americanas de los materiales referenciados en cuatro obras consideradas fundamentales para su época. En 1927, Gross y Gross, proponen la revisión de las referencias del volumen correspondiente al año 1926 de *The Journal of the American Chemical Society*, como manera de determinar las revistas que la Biblioteca del Pomona College debería adquirir si deseaban dar formación competitiva en el área de química a sus estudiantes con proyección a 10 años. En las últimas décadas se publicaron numerosos trabajos, algunos de ellos muy recientes, que dan cuenta tanto de la utilidad de la aplicación de esta técnica como de su vigencia (McCain, 1981; Johnson, 1996; Sylvia, M., 1998; Guerrero-Bote, 2002; Smith, 2003; Dinkinks, 2003; Beile, 2004; Leiding, R., 2005; McDonald, 2007). También merecen mención algunos trabajos de revisión que cubren distintos aspectos de la citación, como el de Nisonger (1983), Urbano Salido (2001),

Borgman and Furner (2002) y el de Bornmann y Daniel (2008).

El análisis de citación como metodología de evaluación de colecciones, lo que se conoce como *citation checking*, es muy antiguo. Nisonger (1983) menciona como primer antecedente el trabajo realizado en 1848 por Charles Coffin Jewett, quien verificó si los materiales referenciados en cuatro importantes obras de la época se encontraban en los catálogos de bibliotecas americanas. En 1927, Gross y Gross (1927) proponen la revisión de las referencias de un volumen de *The Journal of the American Chemical Society*, como manera de determinar las revistas que la Biblioteca del Pomona College debería adquirir si deseaban dar formación competitiva en el área de química a sus estudiantes con proyección a 10 años. En las últimas décadas se publicaron numerosos trabajos, algunos de ellos muy recientes, que dan cuenta tanto de la utilidad de la aplicación de esta técnica como de su vigencia (McCain y Bobick, 1981; Johnson, 1996; Sylvia, 1998; Guerrero Bote et al., 2002; Smith, 2003; Dinkinks, 2003; Beile, 2004; Leiding, 2005; McDonald, 2007). También merecen mención algunos trabajos de revisión que cubren distintos aspectos de la citación, como el de Nisonger (1983), Urbano Salido (2001), Borgman y Furner (2002) y el de Bornmann y Daniel (2008).

Por otra parte, la idea de que una imagen o gráfico sintetiza información facilitando la comprensión de un fenómeno complejo, ha empezado a tener en los últimos años gran repercusión en la Ciencia de la Información. En este sentido, se han propuesto diversos algoritmos de visualización basados en técnicas de reducción de la dimensión, tales como el Análisis de Clusters, Análisis de Factores, Análisis de Componentes Principales, Escalamiento Multidimensional, Mapas Auto-organizativos y Análisis de Redes Sociales (Vargas Quesada y Moja Anegón, 2007). Estas técnicas se utilizan principalmente para el desarrollo de interfaces de recuperación de información y para la visualización

de las estructuras de conocimiento de dominios científicos. Particularmente, el Análisis de Redes Sociales (ARS) se utiliza para poner en evidencia estructuras complejas de relaciones como las que se dan en los sistemas sociales (Freeman, 2004). Ejemplos de este tipo de relaciones se presentan también en la comunicación científica. Por ejemplo, los autores (actores) que trabajan juntos y firman sus publicaciones en coautoría conforman redes de colaboración; los documentos (actores) que son citados juntos en la bibliografía de un trabajo posterior se vinculan entre sí (conexión) por una relación de co-citación (SMALL, 1973). Por extensión, los autores de esos documentos así como las revistas también guardan entre sí este tipo de asociación (WHITE Y GRIFFITH, 1981; McCAIN, 1991).

Para Wasserman y Faust (1994) la principal característica del ARS es que las relaciones entre actores están por sobre los atributos individuales de éstos, y que dichas relaciones se manifiestan siguiendo patrones o regularidades que ponen de manifiesto una estructura susceptible de ser medida. El poder de síntesis carácter central que tiene el uso de imágenes para mostrar este tipo de patrones se debe, en gran medida, al trabajo fundacional de Jacob Moreno, quien en 1932 crea el Sociograma.

PROPÓSITO

Este trabajo tiene como objetivo mostrar la utilidad del ARS para la elaboración de mapas bibliométricos que reflejen el uso de las revistas por parte de los investigadores a partir del análisis de citación. Se trata de una aproximación metodológica que busca obtener información relevante para el desarrollo de la colección de una biblioteca académica y de investigación pequeña, en la que intervienen diferentes líneas de investigación. Asimismo, se pretende mostrar la disponibilidad de esos materiales en la BECyI, a efectos de conocer en qué medida la colección de esa biblioteca cubre la demanda de revistas de los grupos de investigación involucrados. Como ejemplo de la metodología propuesta se

estudia el caso del Centro de Investigaciones Ópticas (CIOp) del CONICET-CIC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como fuente de información se utiliza la base de datos SCOPUS¹ de Elsevier. Se buscan los trabajos publicados por los investigadores involucrados en el estudio. En el caso del CIOp se aplicó al año 2007. Se descargan los registros completos con sus correspondientes referencias bibliográficas, en formato de solo texto.-

Dado que interesa en este trabajo mostrar la información de uso discriminada por los diferentes grupos de investigación, como primer paso se procede a la identificación y codificación de los mismos. La definición de las áreas temáticas y la propia conformación de los grupos no es tarea fácil, sin embargo, en el caso del CIOp, se arribó de manera consensuada a la delimitación de seis categorías que permitirían clasificar de manera excluyente los trabajos. Se normalizaron sus nombres de la siguiente manera:

CIOpBE= Biospeckle

CIOpESAT= Espectroscopia Atómica

CIOpESOP= Espectroscopia Óptica

CIOpFO= Fibras Ópticas

CIOpPLME= Propagación de luz en medios estructurados

CIOpPLMTT= Propagación de luz en medios turbios y turbulentos

Seguidamente, a partir del archivo conteniendo los registros descargados de la base de datos se crean dos nuevos archivos. El primero se utiliza para generar el mapa de **Títulos donde se publica**. El segundo para generar el correspondiente a los **Títulos de revistas usados**. En ambos se borran los datos que no interesaban para el análisis, dejando únicamente el título de la fuente de la cita en el primero, y el título de cada una de las fuentes de

¹ Información sobre SCOPUS se puede consultar en <http://www.info.scopus.com/>

la referencia en el segundo. En este último caso se identifican a los materiales que no son revistas con la siguiente nomenclatura: L = Libro; T = Tesis; I = Informe; W = Recurso web. Esto se hace con el fin de obtener una primera caracterización general de las proporciones de uso de los diferentes materiales por tipo. Además, se identifican las autocitas con el código AC, las que serán excluidas del análisis.

Con apoyo de la herramienta de búsqueda y reemplazo de un procesador de texto se normalizan los títulos de las revistas de manera que no contengan espacios ni puntos de abreviatura. Un ejemplo del aspecto final de estos archivos es el siguiente:

1) Títulos donde se publica	2) Títulos de revistas usados
CIOpESAT RevBrasFis	CIOpESAT JPhysChemRefData IEEEJQuantumElectronics
CIOpPLMTT ProcSPIE	CIOpPLMTT BellSystTechJ BellSystTechJ JStatPhys PhysRevE

Estos archivos de texto se utilizan para generar las respectivas matrices de co-ocurrencia. Para ello se utiliza una interfaz de usuario de MATLAB² que indexa los archivos y genera un diccionario con cada término encontrado y los pares con sus frecuencias. En el segundo archivo se eliminan las revistas que aparecen una sola vez porque lo que se busca es generar un mapa que muestre solo lo más relevante.

² Generador de matrices a partir de textos, desarrollada en MATLAB por D. Zeimpekis y E. Gallopoulos de la Universidad de Patras en Grecia. <http://scgroup.hpclab.ceid.upatras.gr/scgroup/Projects/TMG/>
Para consultar información sobre MATLAB <http://www.mathworks.es>

La matriz resultante se trabaja con un programa de planilla de cálculo para su transformación al formato de archivo .NET requerido por el programa PAJEK³, generador de las redes. Con un procedimiento similar se generan los archivos .VEC, cuya información permite asociar el tamaño a los nodos de la representación gráfica obtenida con la frecuencia de uso. Se crea también un archivo de partición .CLU para distinguir los nodos por colores y formas de acuerdo a la siguiente clasificación:

Cuadrado amarillo	Diferentes grupos de investigación del CIOp
Círculo verde	Revistas disponibles en la BECYT
Círculo rojo	Revistas que no están en CIOp ni en BECYT
Círculo negro	Revistas que compra la Biblioteca del CIOp
Círculo rosa	Revistas de acceso libre

La red se representó aplicando el algoritmo de Kamada–Kawai (1989).

RESULTADOS CIOp

De la base de datos SCOPUS fueron recuperados 35 trabajos. En la Tabla 1 se muestra la distribución según la procedencia de los mismos por grupos:

TABLA 1
Distribución de la producción del CIOp por grupos de investigación, 2007

CIOpPLMTT	8	22,86%
CIOpPLME	8	22,86%
CIOpESOP	7	20,00%
CIOpESAT	5	14,29%
CIOpFO	4	11,43%
CIOpBE	3	8,57%
TOTAL	35	100,00%

³ Programa para Análisis de Redes desarrollado por Vladimir Batagelj y Andrej Mrvar de la Universidad de Ljubljana en Slovenia <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>

Los 35 trabajos acumularon un total de 736 citas lo que da un promedio de 21 citas por trabajo. En la tabla 2 incluimos la distribución de las citas por tipo documental:

TABLA 2
Distribución de las citas realizadas por tipo documental

Revistas	638	86,68%
Libros	90	12,23%
Tesis	5	0,68%
Recursos Web	2	0,27%
Informes	1	0,14%

Del total de citas, un 21,20 % correspondió a autocitas, es decir referencias donde aparecía al menos 1 de los autores del trabajo en cuestión. De las citas correspondientes a revistas, 135 son títulos diferentes, de los cuales, el 36,30% fue citado más de 1 vez.

En cuanto a las revistas elegidas para publicar (tabla 3) por los diferentes grupos es posible observar dos conglomerados totalmente independientes (figura 1, a la p. 52). Espectroscopia Atómica (CIOpESAT) y Biospeckle (CIOpBE) no comparten ningún título con el resto. También se observa que la revista más elegida es Optics Communication y en menor medida Spectrochimica Acta B, Physics Review E, Optics Express, Applied Optics y Optics Letters. El grupo de Fibras Ópticas (CIOpFO) publica en revistas de óptica general y junto con el grupo de Biospeckle han tenido acceso a la totalidad de los títulos elegidos. Cabe aclarar que ambos son los grupos de menor producción.

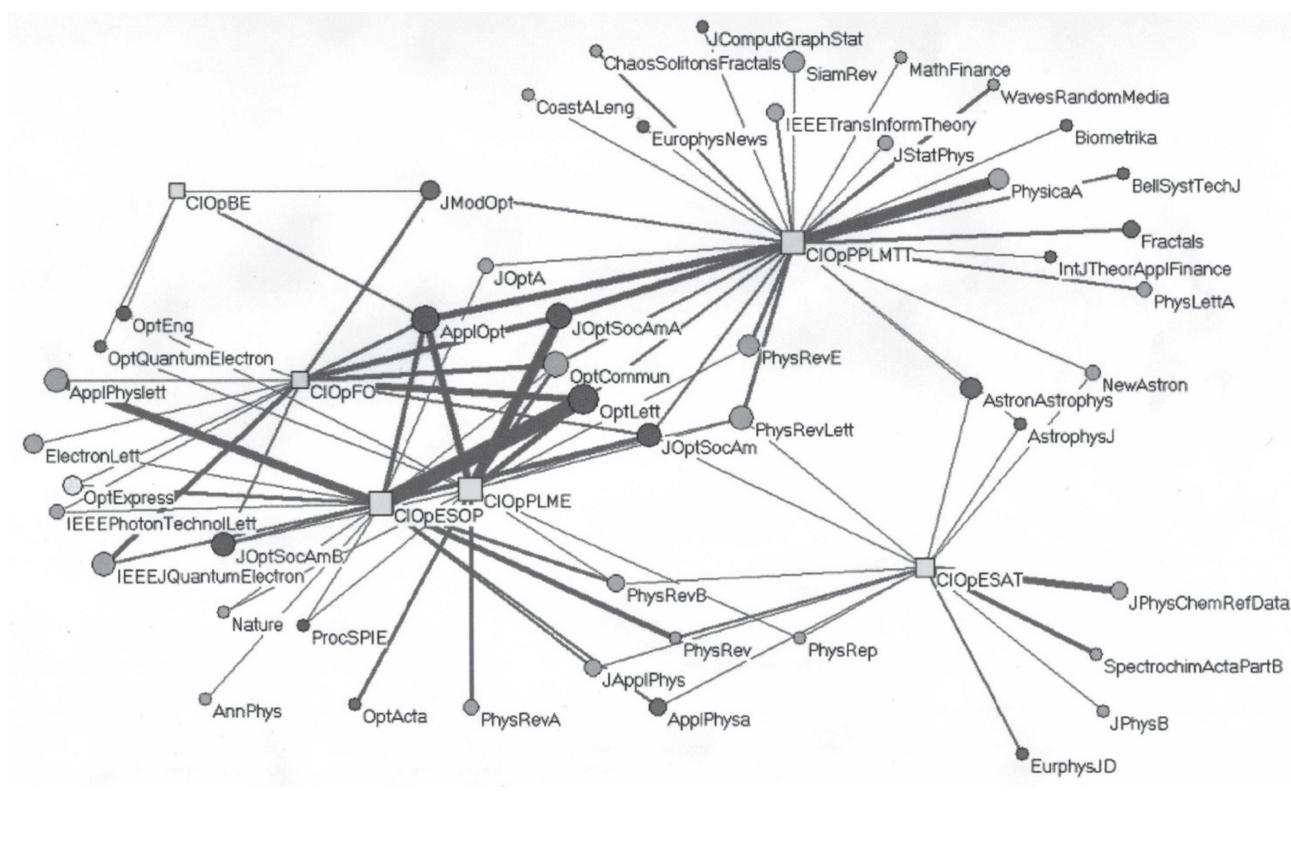
La red que conforman las revistas citadas por los investigadores (tabla 4) es más compleja (figura 2, a la p. 53) y permite realizar las siguientes interpretaciones.

El grupo de Propagación de luz en medios turbios y turbuletos (CIOpPLMTI) es el que más variedad de fuentes utiliza, de las cuales, menos de

TABLA 3
Títulos de revistas elegidas para publicar

ApplOpt	Applied Optics
ApplPhysA	Applied Physics A
ApplPhysB	Applied Physics B
AtomDataNuc	Atomic Data and Nuclear Data Tables
EurJPhys	European Journal of Physics
EurPhysJB	European Physical Journal B
JLum	Journal of Luminescence
JOSAa	Journal of the Optical Society of America A
JOSAb	Journal of the Optical Society of America B
Nanotech	Nanotechnology
OptCommun	Optics Communications
OptEng	Optical Engineering
OptExpress	Optics Express
Optik	Optik
OptLasEng	Optics and Lasers in Engineering
OptLett	Optics Letters
PhyRevE	Physical Review E
PhysA	Physics A
PhysLetA	Physics Letters A
ProcSPIE	Proceedings SPIE
RevBrasFis	Revista Brasileira de Ensino de Física
SpecActaB	Spectrochimica Acta B
SpecLett	Spectroscopy Letters
WavRanComm	Waves in Random and Complex Media

FIGURA 2
Red de títulos de revistas citados



la mitad son compartidas con otros grupos. Por el contrario, el grupo de Biospeckle, el menor en producción, utiliza solo cuatro fuentes diferentes, a dos de las cuales no se tiene acceso. El uso en el grupo de Espectroscopia Atómica (CIOpESAT) se da de manera equilibrada: utiliza revistas propias de su temática casi en la misma proporción que comparte con el grupo de Propagación de luz en medios turbios y turbuletos (CIOpPLMTT), con el grupo de Espectroscopia Óptica (CIOpESOP) y con el grupo de Propagación de luz en medios estructurados (CIOpPLME). Para el grupo de Fibras ópticas (CIOpFO) nuevamente observamos que utiliza revistas generales, compartidas por los demás grupos.

Por otra parte, la revista Optics Letters es la que tiene mayor centralidad en la red, seguida de Applied Optics, JOSA A y JOSA B; todas editadas por la Optical Society of America y compradas por el CIOp. Son importantes también Optics Communication, Physical Review Letters, Applied Physics Letters e IEEE Journal of Quantum Electronics; todas accesibles desde la BECyT.

Entre las revistas sin acceso se destaca Journal of Modern Optics, ya que ha sido usada por tres de los seis grupos. Le siguen Astronomy and Astrophysics y Applied Physics A, ambas compartidas por dos grupos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Si bien la aplicación de esta metodología permite obtener resultados clarificadores de una buena parte del consumo de información que realizan los investigadores, también es necesario realizar algunas reflexiones para no perder de vista los alcances y limitaciones de este trabajo:

En términos bibliotecarios el estudio de citas muestra un solo tipo de uso. Para tener más información de apoyo a la toma de decisiones en materia de desarrollo de colecciones se debería completar con estudios basados en los registros de uso de los materiales en sala y el registro de préstamos, así como también en los accesos y descargas de documentos.

La técnica de análisis de citación, tal como se la aplicó en este estudio, tiene limitaciones derivadas, fundamentalmente, del hecho de que el autor no cita todo lo que usó. Aunque también es cierto que si se hubieran empleado otros métodos basados en el recuento de la cantidad de documentos descargados, o de la cantidad de transacciones de consultas o préstamos tradicionales las limitaciones hubieran sido de índole similar, puesto que no todo lo que se descarga o retira en préstamo se usa.

También es sabido que no todas las citas incluidas en la bibliografía de un trabajo tienen el mismo valor. Esta técnica basada en frecuencias tiende a homogeneizar y volver equivalentes a las unidades y los enlaces.

La ventana temporal que se debería aplicar para que estos resultados tengan sentido en el desarrollo de colecciones también es digno de reflexión. La decisión de estimar las necesidades futuras mediante la observación en el uso de períodos relativamente cortos, está apoyada en la consideración de que la probabilidad de uso tiende a cambiar con el tiempo. Por razones operativas en este trabajo se eligió un solo año, pero *a priori* se considera que es el período debería ser mayor.

La tarea de normalización de la información no se puede relegar. La calidad de la fuente de datos primaria es importante en términos de involucrar menor o mayor procesamiento. El contar con una fuente de datos que incluya las referencias bibliográficas, como en nuestro caso las tiene SCOPUS, se percibe como la infraestructura básica imprescindible para estos tipos de estudio.

Por último, cabe destacar que este tipo de estudios tendrá utilidad y sentido práctico en la medida que, o bien todas las bibliotecas del sector científico y tecnológico del país lo incorporen individualmente en sus rutinas de evaluación e integren la información en una red nacional, o bien la BECyT lo realice por áreas temáticas definidas para el conjunto.

Artigo submetido em 11/11/2008 e aceito em 29/05/2009.

REFERENCIAS

- BEILE, P. M.; BOOTE, D. N.; KILLINGSWORTH, E. A microscope or a mirror?: a question of study validity regarding the use of dissertation citation analysis for evaluating research collections. *The Journal of Academic Librarianship*, v. 30, p. 347-353, 2004.
- BLECIC, D. Measurements of journal use: an analysis of the correlations between three methods. *Bulletin of Medical Library Association*, v. 87, p. 20-25, 1999.
- BORGMAN, C. L.; FURNER, J. Scholarly communication and bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 36, p. 3-72, 2002.
- BORNMANN, L.; DANIEL, H. D. What do citation counts measure?: a review of studies on citing behavior. *Journal of Documentation*, v. 64, p. 45-80, 2008.
- DINKINS, D. Circulation as assessment: collection development policies evaluated in terms of circulation at a small academic library. *College & Research Libraries*, v. 64, p. 46-53, 2003.
- FREEMAN, L. C. *The development of social network analysis: a study in the sociology of science*. Vancouver: Empirical Press, 2004.
- FUSSLER, H. H.; SIMON, J. L. *Patterns in the use of books in large research libraries*. Chicago: University of Chicago Library, 1961.
- GROSS, P. L. K.; GROSS, E. M. College libraries and chemical education. *Science*, p. 385-389, Oct. 1927.
- GUERRERO BOTE, V. P. et al. Methods for the analysis of the uses of scientific information: the case of the University of Extremadura (1996-97). *Libri*, v. 52, p. 99-109, 2002.
- JOHNSON, B. Citation analysis of the Texas Tech University's statistics faculty: a study applied to collection development at the university library. *LIBRES: Library and Information Science Research*, v. 6,

1996. Disponível em: <<http://libres.curtin.edu.au/libre6n3/johnson.htm>>. Acesso em: 29 ago. 2008.

KAMADA, T.; KAWAI, S. An algorithm for drawing general undirected graphs. *Information processing letters*, v. 31, p. 7-15, 1989.

LEIDING, R. Using citation checking of undergraduate honors thesis bibliographies to evaluate library collections. *College & Research Libraries*, v. 66, p. 417-429, 2005.

McCAIN, K. W.; BOBICK, J. E. Patterns of journal use in a departmental library: a citation analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 32, p. 257-267, 1981.

_____. Mapping economics through the journal literature: an experiment in journal cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 42, p. 290-296, 1991.

McDONALD, J. Understanding journal usage: a statistical analysis of citation and use. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 58, p. 39-50, 2007.

NISONGER, T. E. A test of two citation checking techniques for evaluating political science collections in University Libraries. *Library Resources & Technical Services*, v. 27, p. 163-176, 1983.

PAN, E. Journal citation as a predictor of journal usage in libraries. *Collection Management*, v. 2, p. 29-38, 1978.

SHARMA, H. P. Download plus citation counts: a useful indicator

to measure research impact. *Current Science*, v. 92, p. 873, 2007. Disponível em: <<http://www.ias.ac.in/currsci/apr102007/873.pdf>>. Acesso: 27 nov. 2008.

SMALL, H. Co-citation in the scientific literature: a new measure of the relationship between two documents. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 24, p. 265-269, 1973.

SMITH, E. T. Assessing collection usefulness: an investigation of library ownership of the resources graduate students use. *College & Research Libraries*, v. 64, p. 344-355, 2003.

SYLVIA, M. J. Citation analysis as an unobtrusive method for journal collection evaluation using psychology student research bibliographies. *Collection Building*, v. 17, p. 20-28, 1998.

URBANO SALIDO, C. El análisis de citas en trabajos de investigación como método para el estudio del uso de información en bibliotecas. *Anales de Documentación*, v. 4, p. 243-266, 2001.

VARGAS QUESADA, B.; MOYA ANEGÓN, F. *Visualizing the structure of science*. Springer, 2007.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis*. New York: Cambridge University Press, 1994.

WHITE, H. D.; GRIFFITH, B. C. Author cocitation: a literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 32, p. 163-171, 1981.