

FACTORES CUALITATIVOS EN LA PRODUCCIÓN Y COMUNICACIÓN CIENTÍFICA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN: PERSPECTIVA BIBLIOMÉTRICA

MARCOS LÓPEZ-CARRASCO / JAVIER TARANGO ORTIZ / LAURA PATRICIA MURGUÍA JAQUEZ
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Chihuahua

RESUMEN: La producción y comunicación científica (en adelante PyCC), desarrollada en las instituciones de educación superior por los docentes e investigadores que las conforman, es evaluada por organismos como el Sistema Nacional de Investigadores, Programa de Mejoramiento del Profesorado y los Programas de Estímulos al Desempeño del Personal Académico Docente, con una tendencia en los últimos años a privilegiar aspectos de carácter cualitativo sobre la producción masiva de bajo impacto. Ante esto, la problemática que se presenta gira en torno a dos aspectos fundamentales: en primer lugar, una clara mayoría de los docentes e investigadores no reciben adiestramiento de su institución sobre aspectos de producción y comunica-

ción científica, y por ende, desconocen como elevar los índices de impacto de esta, dando como resultado, una producción de bajo impacto. En el trabajo que se desarrolla, se expone la correlación existente entre los modelos bibliométricos con los índices de impacto de la producción y la contribución de tales modelos en el incremento de carácter cualitativo de los productos desarrollados por el docente-investigador, así mismo, expone los principales modelos matemáticos de carácter bibliométrico con el propósito de introducir al lector en la materia.

PALABRAS CLAVE: Producción y comunicación científica, Modelos bibliométricos, Docencia-investigación.

Introducción

Es ampliamente conocido el modelo que rige las actividades de las instituciones de educación superior (en adelante IES), con el que las universidades concretan su encargo social y que tiene como pilares los procesos de enseñanza, la extensión y la investigación; existiendo controversia entre los teóricos de las IES sobre el orden de importancia que debe darse a cada uno, centrándose la discusión entre el primero y el último.

El trabajo que se presenta tiene como objeto fundamental de estudio a los procesos de investigación que se desarrollan en torno a las instituciones educativas, así como los elementos que intervienen en la comunicación científica para determinar un alto nivel de im-

pacto en los productos presentados, lo anterior fundamentado en la tendencia de los organismos evaluadores de la producción y comunicación científica como el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Programa de Mejoramiento del Profesorado (PromeP) y Programas de Estímulos al Desempeño del Personal Académico Docente a privilegiar una moderada producción de alto impacto, sobre grandes volúmenes de producción de escaso interés para la comunidad científica. Por lo tanto, y dada esta tendencia, las IES se han enfrentado con bajos índices de impacto y altos índices de obsolescencia de los productos generados por sus académicos-investigadores, dando como resultado que, como indica Gorbea (2004) la participación de revistas científicas latinoamericanas en las bases de datos del ISI (SCI, SSCI, A&HCI), sea todavía escasa teniendo como resultado la ausencia de estudios sobre el comportamiento de la PyCC en la región.

Ante esto, la disciplina bibliotecológica a través de los modelos bibliométricos aplicables a la comunicación científica, han permitido un importante avance en esta materia, sin embargo, estos últimos son todavía poco conocidos, y por tanto poco aprovechados en las universidades, así como las ventajas que poseen, para incrementar los indicadores, a esta situación se suma que el docente universitario no recibe capacitación entorno a los procesos de producción académica y científica así como la comunicación científica, situación que trae como consecuencia que la curva de aprendizaje del docente en esta materia, requiera más tiempo que el promedio en las instituciones de los países en los que hay una clara política pública que pretende estimular el desarrollo científico y tecnológico. Los resultados de estas políticas son muy claros, por ejemplo, González (2007) encontró que en una investigación de carácter bibliométrico en el ISI Web of Science, de 9709 artículos, tan solo 19 pertenecían a alguna revista mexicana, lo que da cuenta del bajo nivel de impacto de los productos científicos mexicanos en los índices internacionales, ante esto, queda claro que hacen falta tres cuestiones fundamentales: una política pública decidida a estimular el desarrollo científico, procesos de capacitación y adiestramiento de los docentes para familiarizarlos con los procesos de producción, así como el conocimiento y aplicación de los modelos bibliométricos para el desarrollo de las políticas de desarrollo científico de las instituciones.

La ciencia, aspectos terminológicos y su evaluación

La ciencia es una actividad cuyo propósito es el aporte de nuevos conocimientos a la comunidad científica internacional, y pueden distinguirse dos entidades principales respon-

sables de su desarrollo; el sector privado subvenciona investigaciones cuyos resultados serán explotados de manera comercial, y por otra parte, los procesos de investigación que son auspiciados por el estado a través de centros de investigación, que casi siempre, funcionan a partir de una institución educativa, incluso Connell (2004) menciona que para las universidades, la enseñanza e investigación son los factores clave sobre las que deben centrarse las actividades pero que ante los cambios radicales que se han presentado en los modelos educativos y de investigación, los docentes-investigadores requieren orientar sus esfuerzos sobre alguna de estas dos actividades debido a que la doble actividad genera a la larga, desatención sobre alguna de ellas. Lo dicho por la autora no es privativo de la región europea, también en Latinoamérica los docentes-investigadores pugnan por centrar su actividad en alguna de las dos funciones universitarias, esto ha tenido como repercusión principal que los docentes deban de cumplir con altas cargas académicas y dedicar el tiempo restante a los procesos de investigación, razón por la cual, no ha logrado alcanzarse la relación de producción/impacto que los organismos evaluadores desean.

Otra de las razones que se atribuyen al poco éxito obtenido de los sistemas *merit pay* en México a pesar de haberse establecido hace mas de dos décadas, es la gran diversidad de conceptos existente en torno a la actividad propiamente dicha, Townsend y Rosser (2007) indican que definir con claridad cuáles son, cómo se llevan a cabo y como se evalúan los procesos de investigación en las universidades es una tarea complicada incluso para los teóricos y estudiosos de las instituciones de educación superior. Esto se debe a la gran diversidad de productos resultado de la investigación, las distintas áreas temáticas sobre las que se desarrollan y el amplio número de organismos evaluadores.

A partir de la revisión de la literatura, han podido identificarse cuatro términos relacionados con los procesos de investigación en las universidades, cabe mencionar que existen varias tendencias entre los teóricos, mientras que algunos de ellos encuentran diferencias considerables, otros llegan incluso a utilizarlos como sinónimo, y cabe mencionar también que el término producción académico-científica no se encontró registrado en la literatura revisada y es resultado de la abstracción conceptual elaborada para este documento. Entonces pues, los conceptos que se encontraron para definir la actividad docente son:

1. Producción académica
2. Producción científica

3. Producción académico-científica

4. Comunicación científica

Cada uno de ellos corresponde a una actividad específica dentro de las universidades, el primero puede definirse como aquello que el docente-investigador realiza con el propósito de enriquecer los procesos de enseñanza y cuyo radio de impacto está circunscrito a la universidad en que se desarrolla; el segundo se refiere a aquello que el docente-investigador realiza con la intención de publicar y divulgar los avances científicos y tecnológicos encontrados, pero cuyo estatus puede definirse como en prensa, en proceso de arbitraje, en proceso de revisión, etc., es decir, aun no puede encontrarse en los círculos de difusión científica; el tercero se refiere a aquella producción que surge con la intención de ser utilizada en medios de carácter académico, pero que su aporte es tan significativo que termina siendo editada con el propósito de colocarla en los medios de difusión científica; finalmente el cuarto concepto se refiere a aquella producción científica o académico-científica que se encuentra ya disponible en los medios de difusión científica y que ha pasado por un proceso de revisión y filtro de calidad que aseguran que el aporte presentado es significativo para la comunidad científica a la que atiende y se presenta a manera de libro, artículo científico, patente, ponencia, etc.

Ahora bien, la producción que se desarrolla, independientemente de la categoría a la que pueda adherirse, es sujeta a procesos de evaluación por parte de diversos organismos, tales como el Sistema Nacional de Investigadores, Programa de Mejoramiento del Profesorado y Programas de Estímulos al Desempeño del Personal Académico Docente. Estos procesos de evaluación tienen como propósito asignar estímulos a los docentes y su producción, estos estímulos son calculados a partir del instrumento de medición que cada programa ha desarrollado, pero pueden distinguirse dos grandes categorías:

1. Evaluación desde la perspectiva cuantitativa, con una marcada tendencia a la baja en los instrumentos desarrollados por los organismos evaluadores, debido a que privilegia los altos volúmenes de producción sin importar la trascendencia obtenida entre la comunidad científica.
2. Evaluación desde la perspectiva cualitativa, que mide altos niveles de alcance en las comunidades científicas a través de factores como citas obtenidas, análisis de obsolescencia, entre otros que serán analizados a detalle más adelante.

Existe, como se ha dicho, una clara tendencia entre los órganos evaluadores para privilegiar aspectos de carácter cualitativo en la producción, que está relacionada con procesos de innovación científica y tecnológica a través de la generación de productos como tesis, artículos científicos, patentes, libros, capítulos de libro, citas obtenidas, entre otras. En este sentido, los docentes-investigadores han encontrado cierta complicación debido a que no existen, en la mayoría de los casos, programas de capacitación de las universidades hacia los nuevos integrantes de la planta de investigadores de la institución, y el desconocimiento de aspectos de carácter biblio-informétrico y sus aportes hacia el incremento en los niveles de impacto.

Los modelos bibliométricos en los índices de impacto

La disciplina bibliotecológica ha dado aportes al mundo científico que van más allá del procesamiento bibliográfico de los centros de información tradicionales, ha adaptado algunos modelos matemáticos para permitir, a partir de su aplicación, elaborar mediciones cualitativas a la producción y comunicación científica, lo que ha significado un gran avance en materia científica, aunque en muchos casos, es poco valorada e incluso desconocida esta actividad para las universidades.

En este sentido Lozano (1997) sitúa los primeros registros de la bibliometría en los años sesenta cuando se desarrolló el concepto de "*Ciencia de la Ciencia*", cuyo núcleo central consistió en aplicar los recursos de la Ciencia al estudio de la ciencia misma; sin embargo, el autor también menciona los antecedentes al desarrollo de esta doctrina: en Polonia se usa el término *Nauko naustwo* a finales del siglo XIX, y más recientemente, el libro *The Social Function of Science*, publicado en los años treinta en Inglaterra por J. D. Bernal. Todavía Lozano (1997) señala que La Bibliometría surge de la convergencia de tres disciplinas de variada tradición académica: la documentación científica, la historia social de la ciencia y la sociología de la ciencia. Es en esto que radica la importancia de la ciencia bibliométrica para el desarrollo científico, además de permitir la elaboración de análisis detallados a partir de la aplicación de los distintos indicadores bibliométricos. En este mismo sentido Sancho (1990), menciona que algunos resultados que pueden obtenerse a partir de la aplicación de los modelos bibliométricos son:

1. "El crecimiento de cualquier campo de la ciencia según la variación cronológica del número de trabajos publicados en el

2. El envejecimiento de los campos científicos, según la vida media de las referencias de sus publicaciones
3. La productividad de los autores o instituciones, a partir del número de trabajos elaborados
4. La colaboración entre los científicos o instituciones, medida por el número de autores o por trabajo o centros de investigación que colaboran
5. El impacto o visibilidad de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, medido por el número de citas que reciben éstas por parte de trabajos posteriores”

Adicionales a los anteriores aspectos de carácter cualitativo relacionados con la producción y comunicación científica, autores como Cortes (2007) menciona que los métodos bibliométricos se fundan en la premisa de que el número de publicaciones muestra la productividad científica de un individuo o un grupo de investigación en un plano local, regional o internacional; lo dicho por el autor cobra relevancia si se considera que la llegada de los avances en materia de comunicación y difusión del conocimiento han permitido el establecimiento de redes de investigación de carácter interinstitucional e internacional

Ante esto, el paso siguiente que ha de darse en materia de avance y desarrollo científico y tecnológico es el control y medición de la productividad de determinado autor o institución, así como el impacto generado en la comunidad científica, por ello, el reto que se plantea ahora en esta materia tiene que ver con el incremento en la productividad, pero fundamentalmente, el establecimiento de mecanismos para su medición.

El reto que se plantea no es menor, y es su cumplimiento podría decirse incluso que sería el gran aporte científico del siglo actual por que permitiría clarificar y dar orden al desarrollo científico que ha perdido su estructura tradicional a partir de la llegada de las nuevas formas de comunicación. Ante esto, los actores clave en la consecución de estos objetivos se presentan a manera de modelos matemáticos cuya aplicación permite dar cuenta de algunos de los elementos encontrados por Sancho, y que constituyen buena parte de la base actual de la medición de los niveles de impacto de la producción y comunicación científica.

Por otra parte, Lara (2008) menciona algunos de los indicadores para la medición de los factores de impacto.

1. “Indicador TIF (Factor de Impacto Tipificado) que se calcula a través de la siguiente formula.

$$tif_{jc} = \frac{if_{jc} - \overline{if_c}}{\sigma if_c}$$

Siendo if el factor de impacto de una revista j , en una categoría c , del Journal Citation Reports (en adelante JCR) y tif el factor de impacto normalizado de una revista j en una categoría c del JCR. Los valores resultantes de esta función pueden ser positivos o negativos, así que se suma una constante k para marcar un punto de referencia.

2. Indicador FIN (Factor de Impacto Normalizado), mientras que el TIF realiza comparaciones entre distintas categorías, el FIN, utiliza de forma aditiva una calidad negativa, calculado a través de la formula

$$fin_{jc} = m \cdot (TIF_{jc} / k)$$

De modo que m y k son dos constantes que se escogen de manera apropiada para los objetivos del trabajo.

3. Indicador FINP (Factor de Impacto Normalizado Ponderado): Al comparar los impactos conseguidos por un determinado colectivo con respecto a otro mayor, en una clase temática que incluya varias categorías del JCR diferentes, se pueden producir ciertos desajustes como consecuencia de los distintos pesos que cada categoría tiene en la producción de cada colectivo y de los distintos hábitos de citación en cada categoría (Moya, et al. 2003). Con el fin de solucionar este problema se utiliza este indicador que se calcula de la siguiente forma:

$$fimp = \frac{(\sum NDocc * fin)}{\sum NDocc}$$

El FINP mide la citación media ponderada esperada para un conjunto de publicaciones pertenecientes a una comunidad o nivel temático de agregación e indica de forma indirecta la posibilidad de una mayor audiencia por parte de la comunidad científica.

4. Indicador PI (Potencial Investigador): es un indicador que matiza la información cualitativa con la cantidad de trabajos que se publican en una determinada revista (Moya, 2005). Trata de relativizar el binomio calidad-cantidad, de manera que a partir del factor de impacto normalizado se ponderan el número de trabajos mediante la función

$$PI = \sum (Ndoc * (tif + k))$$

En realidad se trata de un indicador que representa la capacidad demostrada por un agregado, durante un período de tiempo, para hacer visibles internacionalmente los resultados de su investigación. Como vemos se calcula a partir de la acumulación de los valores ponderados de los trabajos publicados, teniendo en cuenta el FINP.

Los presentados son apenas algunos de los modelos matemáticos aplicables a la producción y comunicación científica desarrollada en torno a las universidades, con el propósito de identificar los niveles de avance y rezago en determinadas materias, así como la identificación de los núcleos de producción, revistas con mayores índices de impacto y autores con los más altos índices en la relación productividad/impacto. Se trata por tanto de una serie de disciplinas, la bibliométrica, informétrica, cienciométrica y más recientemente la cibernétrica, que no obstante su surgimiento hace ya varias décadas, su uso y aplicación en los centros de investigación e instituciones educativas es todavía mínimo.

Conclusiones

A partir de lo expuesto a lo largo de este documento, es posible presentar una serie de reflexiones finales cuyo propósito es estimular la discusión en esta temática, debido a que partiendo del establecimiento de convenciones en lenguaje, desarrollo y medición de los aportes científicos y tecnológicos, podrá darse un avance sustancial en esta materia, así mismo, a partir de la sensibilización por parte de las IES ante la problemática que sus docentes-investigadores presentan para el desarrollo de su investigación, y las propuestas para la solución de estas problemáticas, los países en vías de desarrollo, tradicional-

mente con grandes rezagos en estas cuestiones, estarán en posibilidad de tomar mayor presencia en los índices de citación.

Entonces pues, se presenta a manera de conclusiones breves, aspectos a considerar en la materia.

1. Es necesario el establecimiento de una convención en el uso de términos relacionados con los procesos de investigación y generación de conocimiento en las IES
2. Existe en las IES un importante potencial de investigación no explotado debido a que no existen programas que familiaricen a los nuevos docentes-investigadores con los procesos de investigación y los organismos evaluadores
3. Se sugiere que las IES establezcan medidas que permitan controlar los índices de producción y comunicación científica a través de la aplicación de los modelos matemáticos bibliométrico con lo que será posible identificar las áreas que requieren mayor atención en materia de investigación.

Referencias

- Connell, Helen, ed. (2004). University research management: meeting the institutional challenge. Francia: Organisation for Economic Co-operation and Development
- Cortés Vargas, Daniel. (2007). Medir la producción científica de los investigadores universitarios: la bibliometría y sus límites. En: Revista de la Educación Superior. Vol. XXXVI, No. 142
- González Nando, E.M. (2007). La investigación científica en la Universidad Nacional Autónoma de México: Un perfil bibliométrico (Tesis de Doctorado en Documentación, Universidad de Murcia)
- Gorbea Portal, S. (2004). Producción y comunicación científica latinoamericana en ciencias bibliotecológica y de la información (Tesis de Doctorado de Documentación, Universidad Carlos III de Madrid)
- Lara Navarra, Pablo. (2008). Estudio de la producción científica en Cataluña: metodología de análisis y resultados de 15 años de ciencia catalana (Tesis de doctorado de Documentación, Universitat Pompeu Fabra)
- Lozano Guadalajara, J.V. (1997). Análisis bibliométrico de la producción científica en la revista "Rehabilitación" (1967-1995) (Tesis de doctorado en Medicina y Cirugía, Universidad de Murcia)
- Moya Anegón, F. de... [Et al]. (2005). Análisis de dominio institucional, la producción científica de la Universidad de Granada (1990-1999). Revista Española de Documentación Científica, Vol. 28, No. 1

Sancho, Rosa. (1990). Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología: revisión bibliográfica. En: Revista española de documentación científica. Vol. 13, No. 3.

Townsend, B. K., Rosser, V. J. (2007). Initial measures of faculty productivity as evidenced in NSOPF data. Ponencia presentada en el encuentro anual de la Asociación Americana de Investigaciones Académicas, Chicago Illinois, 2006