



El proceso de revisión y publicación de artículos científicos

Luis A. Godoy¹ y Nora Valeiras²

¹Departamento de Estructuras, FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba y CONICET. Email: lgodoy@efn.uncor.edu - ²Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, FCEFYN, Universidad Nacional de Córdoba, Email: nvaleira@efn.uncor.edu

Resumen

El sistema de publicaciones ha evolucionado desde las cartas entre científicos en el Siglo XVII hasta las revistas científicas que conocemos en la actualidad. Este trabajo describe este medio y discute algunas formas de evaluación de artículos mediante revisión por pares. Se analizan las bases del sistema de evaluación y estudios llevados a cabo para identificar problemas en el sistema, diferencias entre sistemas o análisis cuantitativos de su funcionamiento. Profundiza los contenidos de revisiones y causas de rechazo que aparecen con frecuencia. La preocupación por la calidad de revisiones ha llevado a valorar las evaluaciones y establecer indicadores de calidad. Finalmente se presentan algunas reflexiones sobre aprovechamiento de estos estudios para la formación de investigadores jóvenes.

Palabras claves: artículos científicos, evaluación de pares, indexación, publicaciones científicas, referato.

Abstract

The system of scientific publications has evolved considerably from the letters among scientists in the 17th Century to the scientific journals that we know at present. This paper describes the system of scientific publishing and discusses some forms of evaluation of papers through peer review. The bases of the system of evaluation are considered, together with studies carried out to identify problems in the system, differences among systems, or quantitative analyses of its working. The contents of reviews and the reasons of rejection that may be frequently found are considered in detail. Concern about the quality of the reviews has led to the evaluation of reviews and the adoption of quality index by journal editors. Finally, some comments are made about the use of such studies for the education of young investigators.

Keywords: papers, peer review, indexation, scientific journals, refereeing.

La evolución del sistema de publicaciones científicas

Las publicaciones en ciencias conforman un sistema muy complejo, tanto en lo que se refiere a su historia discutida por varios autores, entre ellos Kronick (1990) y Guedon (1996), como en su realidad actual. El tipo de comunicación conocido hoy en día es producto de una evolución y no ha sido siempre de la misma forma; para comprender esa evolución hay dos ejes claves, que son las cartas y las sociedades científicas.

El antecesor de los artículos en revistas científicas son las cartas que se escribían los hombres de ciencia en el Siglo XVII. Las cortes de Europa establecieron un sistema de correos para fines diplomáticos, pero pronto los intelectuales y científicos de la época aprovecharon este sistema para intercambiar noticias, co-

mentarios, y compartir evaluaciones y juicios de esas noticias. Este medio se conocía con el nombre de "La República de las Cartas". Existían algunos problemas en ese procedimiento, como las posibilidades de piratería, plagio, fraude, además de aspectos prácticos referidos al tiempo transcurrido para llevar a cabo la comunicación, debido a la lentitud de este medio. El alcance de esta metodología hace que el intercambio se realizara dentro de un círculo pequeño de científicos.

Hacia 1645, se organizaron en Londres encuentros entre personas interesadas en la filosofía natural, quienes contribuían semanalmente con dinero para costear los experimentos que se llevaban a cabo. Estos encuentros se formalizaron con la creación de la Royal Society, que ha funcionado de manera continuada hasta hoy en día. Un movimiento similar de encuentros informales entre científicos se organizó en

Francia, que en 1666 llevaron a la creación de la Academia de Ciencias de París.

Con estas sociedades aumentó el número de investigadores que deseaban comunicarse, y la carta privada manuscrita dejó de ser efectiva. Ya que por una parte se saturaba el sistema, y por otra parte los propios autores no daban abasto para mantenerse al día en tanta comunicación personal. La imprenta revolucionó la república de las cartas, porque facilitó que la misma carta fuera impresa y distribuida a muchas personas, y que se preservara por un mayor tiempo. El concepto de archivar esta información contenida en cartas comenzó a ser práctica usual.

Las revistas surgieron en 1665 en el ámbito de las sociedades de ciencias, como forma de comunicar noticias de tipo transitorias y narrar las actividades llevadas a cabo en la sociedad para beneficio de los miembros que no podían asistir a todas las reuniones. La primera revista científica en Francia es de enero de 1665; se llamaba "Journal de Savans". Casi simultáneamente (mayo de 1665) los miembros de la Royal Society comenzaron la publicación de su revista "Philosophical Transactions". El secretario de la Royal Society fue el editor en las primeras etapas, y lo hacía en forma personal. El número de cartas que manejaba el secretario era muy grande, de modo que la publicación se convirtió en la manera más efectiva de respuesta. Recién en 1752 la Royal Society asumió oficialmente la responsabilidad de la publicación, y designó un comité a fin de evaluar lo que se publicara.

En un principio las revistas no eran consideradas como la publicación definitiva del trabajo de un académico; la forma definitiva era la monografía. En las revistas se anunciaba información de carácter transitoria, trabajos en progreso, que podían ser modificados más adelante. Una ventaja era que la misma colección de artículos se imprimía y enviaba a los miembros de la sociedad o academia, lo que aumentó enormemente el número de científicos a los que llegaba la información.

En el espacio limitado que ofrecía un artículo, el autor no trataba de presentar toda una disciplina desde sus bases, sino de realizar una contribución limitada al cuerpo existente de cono-

cimientos. Esto requería que los lectores tuvieran conocimientos básicos en su tema, restringiendo la audiencia a la que va dirigida el artículo. La aparición de revistas especializadas tuvo su origen en la reforma de la "Academia de Ciencias de París", que reconoció la existencia de "clases" para agrupar a miembros con intereses o especialidades afines. El conocimiento en esa época comenzó a verse como algo dinámico, en lugar del concepto de conocimiento fijo e inmutable. En las clases se desarrollaban discusiones que podían durar años, y que contribuían a fortalecer la identidad de la disciplina, como la química o la astronomía. Un rol importante de las revistas especializadas fue dar visibilidad primero a las sociedades, y después a las disciplinas.

Con el tiempo, el rol de las revistas científicas se ha modificado radicalmente, y pasaron de ser un medio de intercambio de comunicaciones a ser la forma de publicación definitiva de los hallazgos de una investigación.

El sistema actual de publicaciones

En el Siglo XX surgió un reconocimiento generalizado que los resultados de las investigaciones, de las innovaciones tecnológicas y educativas se comparten con la comunidad científica y docente cuando se publican como artículos en revistas especializadas.

En la actualidad se espera que las publicaciones científicas cumplan con cuatro funciones principales: (a) Los artículos son considerados como la documentación de la investigación realizada. Para ello, un artículo necesita contener suficiente nivel de detalles para que la investigación sea comprendida y utilizada por otros. (b) Los artículos son sometidos a un sistema de evaluación, para lo cual son revisados en forma independiente y anónima. La evaluación permitirá identificar la seriedad de los trabajos, por lo menos dentro de lo aceptado por la comunidad científica en un momento histórico determinado. (c) La publicación debe tener difusión, de modo que sea accesible a otros interesados en el tema. (d) La publicación tiene que ser archivada en lugares públicos, para poder socializar su consulta, a demás de quedar

como referencia para otros investigadores en el futuro.

Pero las publicaciones no sólo tienen funciones, sino que producen consecuencias, relacionadas por una parte con los investigadores como individuos, en términos de sus carreras y su categorización, y por otra, con las instituciones, que son acreditadas usando indicadores como productividad de publicaciones (Gad-el-Hak, 2004). En una escala macro los países y las regiones miden su progreso científico utilizando indicadores de cantidad de artículos y publicaciones en las que han aparecido sus investigaciones.

La explosión de revistas y los sistemas de indexación

En las últimas décadas ha ocurrido una explosión tanto de revistas científicas, como de artículos por especialidad (Odlyzko, 1996). Tomemos como ejemplo el número de artículos por año publicado en matemáticas: en 1870 se habrían publicado unos 840 artículos, mientras que en la actualidad se estima una producción anual de alrededor de cincuenta mil. El ritmo de crecimiento reciente duplica la producción anual cada diez años. Una estimación razonable es que se han publicado hasta el presente un millón de artículos en matemáticas. En 1992 se estimaba que el número de revistas científicas, tecnológicas y médicas en el mundo era de cien mil, y por cierto este número ha aumentado considerablemente en la última década. Pero no todas las revistas tienen igual calidad ni importancia, un estudio de Garfield (1996) muestra que el 90% de todos los avances científicos trascendentes están en sólo ciento cincuenta revistas, mientras que más del 80% de las citas bibliográficas se hacen a menos de mil revistas.

Una forma de garantizar la calidad de una publicación, es someterla a un proceso de *indexación* y de esta manera la revista será evaluada a través de una serie de parámetros convenidos internacionalmente. Para ello, hay distintos sistemas estructurados en núcleos de recolección de información de revistas y de sus contenidos. El más reconocido es el llamado índice de citas en ciencias (*Science Citation Index*), que mide la frecuencia con la cual los artículos de una revista son en promedio citados, durante

un período determinado. El factor anual de impacto de una revista es una relación entre el número de citas que se hacen a artículos de una revista y el número de artículos publicados. Los factores de impacto han pasado a ser parte del lenguaje de los científicos, de modo que ya no solamente interesa que los descubrimientos sean publicados, sino que se publiquen en revistas con alto factor de impacto. En muchos casos, esto trae conflictos a los investigadores de países sin un sistema científico fuertemente estructurado (García y Sota, 1998; Ahmed, 2003), como también es el caso de los países latinoamericanos.

Asociado a la indexación existen las bases bibliográficas, que tienen por objetivo concentrar, dar visibilidad y accesibilidad a las revistas, pero para poder pertenecer a estas bases hay que someter la publicación a sus estándares de calidad. Una base de datos importante para América Latina, el Caribe España y Portugal es "Lantindex" que ha desarrollado criterios referidos a ciertas características fundamentales y de presentación de la revista como es la antigüedad, contenido, autores, periodicidad, consejo editor, lugar de edición, entre otras. También tienen en cuenta la gestión y la política editorial, el sistema de evaluación y arbitraje y las autorías. En este sentido, globalmente cada revista debe cubrir al menos el 75% de las características de calidad editorial establecidos por Latindex. Como una forma de brindar garantías a los usuarios y a la comunidad científica y docente, está el compromiso de universidades y de organismos de reconocida trayectoria a proceder como patrocinadores. En el caso de Lantindex, esas organizaciones son la Organización de los Estados Americanos (OEA), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el International Council for Science (ICSU) y la Third World Academy of Sciences (TWAS). Cada día son más las revistas que llevan a cabo el esfuerzo de alcanzar los niveles de calidad como es el caso de la REB que actualmente está indexada en Latindex.

El proceso de revisión de artículos científicos

Las revistas pueden tener distintos sistemas de revisión para publicar sus artículos, incluyendo

sistemas mixtos, con algunos artículos encargados especialmente por los editores a los autores debido a su prestigio o a sus conocimientos especiales, y otros contribuidos por autores de manera independiente, que son evaluados mediante un sistema de referato. Nuestro interés en este trabajo es considerar el segundo tipo de contribuciones, que no son solicitadas por los editores.

El proceso de revisión por pares o sistema de referato se conoce en inglés como "*peer-review*". En la actualidad el proceso de revisión más común se lleva a cabo como una negociación trilateral que incluye a los autores, editores y revisores. El proceso es anónimo, en el sentido que el autor no conoce quienes revisan su trabajo, y en el sistema doble ciego (por ejemplo adoptado por la REB) los revisores no conocen la identidad de los autores. Los revisores son un subconjunto del conjunto de expertos en una comunidad científica, al que también pertenece el autor del artículo. Ser revisores y autores son roles que las mismas personas desempeñan en momentos diferentes.

El sistema de revisión por pares ha sido extensamente estudiado debido a su importancia dentro del sistema de publicaciones científicas (Harnad, 1982; Lock, 1985; Chubin y Hacket, 1990; Mayland y Sojka, 1992; Burnham, 1992; Speck, 1993; Daniel, 1993; Peek y Newby, 1996; Wagner et al., 2002). Algunas investigaciones identifican problemas que surgen en el sistema, como la objetividad de los evaluadores, coincidencia entre evaluaciones de diferentes revisores, aspectos éticos en el sistema de revisión, plagio, duplicación de publicación de resultados, conflictos de intereses entre autores y editores o entre revisores y autores, supresión de información, sesgo por idioma, rango, género, afiliación, nacionalidad. Otros temas de interés son las diferentes posibilidades para llevar a cabo las revisiones, comparaciones entre sistemas y consecuencias de adoptar alguna práctica específica. Finalmente, hay estudios que plantean análisis estadísticos de revisiones en una revista, grupo de revistas o campo de la ciencia.

Como observamos, existen diferentes líneas de investigación en este campo, y con distintas metodologías de acuerdo al propósito que se desea obtener. En general, investigaciones de

este tipo se llevan a cabo principalmente por editores, dado que es necesario acceder a un número grande de revisiones como material de trabajo. A continuación, desarrollaremos algunos aspectos vinculados a un campo de estudio dentro de "*peer review*", que es el análisis de los documentos que producen los revisores.

Análisis de contenidos de revisiones

En esta área de investigación se toma el contenido de la revisión como un texto que puede investigarse. Se establecen categorías a partir de lo que dicen los revisores y se trata de ver con qué frecuencia aparecen estos elementos en las revisiones. La bibliografía sobre elementos incluidos en las revisiones escritas por pares (ver, por ejemplo, Daniel, 1993) permiten identificar los siguientes elementos que típicamente aparecen, con diferencias en frecuencias de acuerdo a cada especialidad: un resumen de lo que es nuevo en el manuscrito revisado; la adecuación temática del manuscrito para la revista que lo considera; la importancia del tema; la completitud dada al tratamiento del tema; aspectos metodológicos; comentarios sobre lo que el autor declara que son logros de su manuscrito; credibilidad de los resultados que se informan; identificación de otros autores que han contribuido en esa temática; organización del manuscrito; y finalmente una recomendación sobre aceptación o rechazo del manuscrito. Estos resultados acuerdan con Chubin y Hacket (1990, pp. 99), los cuales reportan que aun entre disciplinas muy diversas, hay acuerdo que las propiedades de un manuscrito que más peso tienen son "contribución al campo de estudio" y "diseño adecuado de investigación".

Uno de los temas que más preocupa a editores y a los autores son las causas de rechazo que esgrimen los revisores cuando la recomendación es desfavorable. Entre las causas más comunes encontramos la falta de originalidad; problemas con resultados; falta de ventajas con respecto a conocimientos ya aceptados; escasa explicación o argumentación adecuada; modelos o metodologías descuidadas; aspectos no considerados en el manuscrito y que son importantes para el revisor; y acumulación de dudas. Se destaca que los revisores tienden a usar dos o tres razones cuando recomiendan no

aceptar un manuscrito, y en pocos casos esgrimen una sola razón como justificativo del rechazo.

Como ejemplo describimos a continuación un estudio de causas de rechazo en una muestra de manuscritos sometidos a la revista "Social Studies of Science" (que tiene un factor de impacto alto, de 0.898). Las razones de los revisores, ordenadas de acuerdo a su frecuencia, son pobreza en la argumentación (24.2%), falta de comprensión de los datos o falta de credibilidad de los datos a los ojos de los revisores (12.5%), problemas con el estilo de escritura (12.5%), falta de novedad o hallazgos obsoletos (11.7%), falta de conocimiento de la literatura relevante en el campo del manuscrito (11.7%), omisiones sustanciales (10.9%), metodología defectuosa (8.6%), otras (7.9%) (Chubin y Hackett, 1990). Nuevamente, este estudio descubre que en cada revisión aparece más de una razón como causa de rechazo en las revisiones.

Pero las razones de aceptación y de rechazo varían de un campo a otro, y dependen en gran medida del tipo e importancia de las disputas que existan en la disciplina en un momento determinado. En algunas publicaciones muy prestigiosas, como "Nature" (impacto 27.9) o "Science" (impacto 23.3), la tasa de rechazo es muy alta, de modo que la actitud de revisores y editores está inclinada fuertemente hacia rechazar a menos que el autor demuestre claramente el valor único de su contribución. No parece ser este el caso de las revistas dedicadas a la educación científica, quizás porque es un área de trabajo incipiente en la que es muy difícil de generalizar los resultados, como también establecer de manera contundente el valor de una contribución.

Calidad de revisiones

Otro tema de preocupación en esta área es la elección y la calidad de los revisores. Por lo general, los revisores son elegidos por editores por ser científicos reconocidos en su campo, que han sido entrenados para hacer investigación; sin embargo, nadie les ha provisto entrenamiento sobre como llevar a cabo revisiones de artículos. No es de extrañar que muchas veces haya pobres trabajos de revisión, indepen-

dientemente de la calidad científica del revisor. Por ello, algunos editores han tenido la preocupación de evaluar las revisiones mismas, a fin de tener una idea sobre cuan creíble son los comentarios de los revisores y cuanto les ayuda a tomar decisiones editoriales. Asociado a esto surge la necesidad de adoptar estrategias para mejorar la capacidad de revisión de los pares (Callaham et al., 2002).

En algunas publicaciones, los editores evalúan internamente cada revisión en una escala subjetiva de 1 a 5 (Callaham et al., 1998; Baxt et al., 1998), para comprender mejor sus decisiones respecto a artículos específicos y también para tener una idea de la calidad de los revisores mismos y pedirles o no colaboración en la evaluación de artículos futuros.

Para investigar la calidad de las revisiones, van Rooyen et al. (1998) han desarrollado lo que se conoce como "Componentes de calidad de una revisión", que pueden resumirse en los seis indicadores siguientes:

- C1. El revisor identifica y comenta sobre las mayores fortalezas y debilidades del diseño y metodología de la investigación.
- C2. El revisor comenta con precisión y productividad sobre la calidad de la interpretación de datos que hace el autor, incluyendo el reconocimiento de las limitaciones de los datos.
- C3. El revisor comenta sobre las mayores fortalezas y debilidades del manuscrito como una comunicación escrita, independientemente del diseño, metodología e interpretación de resultados.
- C4. El revisor provee sugerencias al autor para mejorar el manuscrito.
- C5. Los comentarios del revisor al autor son constructivos y profesionales.
- C6. El revisor provee al editor el contexto y la perspectiva apropiados para tomar una decisión sobre aceptación o revisión del manuscrito.

Estudios recientes han identificado diferencias entre expertos y novatos en la revisión de manuscritos (Godoy, 2004). Las principales conclusiones del estudio muestran que los novatos se concentran en aspectos más superficiales de la revisión, como la calidad de la comunicación escrita (componente de calidad C3), pero fallan

en identificar fortalezas y debilidades (componente C1). Frecuentemente los novatos no logran hacer sugerencias sobre formas de mejorar el manuscrito o la investigación (C4), produciendo una revisión que no es tan útil para que el editor tome una decisión (C6).

Reflexiones Finales

El proceso de evaluación mediante pares no es un proceso objetivo. Esto no solamente proviene de apreciaciones personales, sino que hay evidencia empírica que respalda esta afirmación, comenzando con los experimentos de Peters y Ceci (Harnad, 1982). Tampoco hay una coincidencia demasiado alta entre evaluaciones de un mismo manuscrito por varios revisores. Pero a pesar de esos problemas, muchos científicos afirman que es el mejor mecanismo de que se dispone en la actualidad (Kassirer y Champion, 1990), y que en muchos casos las revisiones les producen aportes y nuevos enfoques a los que no tendrían acceso si no existiera un referato.

Entendemos que conocer como funciona el sistema de publicaciones por dentro e identificar los criterios que usan revisores y editores puede ayudar a investigadores con menos experiencia a tomar en cuenta puntos de vista que de otra forma les pasarían desapercibidos. De modo que hay un beneficio formativo que puede lograrse de este tipo de estudios (Godoy y Valeiras, 2001), y que pueden contribuir a mejorar el tipo de manuscritos y de revisiones que se reciben en revistas como la REB.

En la actualidad, el proceso de revisión es central en la construcción de nuevos conocimientos, y deberíamos comprenderlo mejor desde el punto de vista epistemológico. Pero las formas de comunicación científica actuales (conferencias y revistas científicas) y sus formas asociadas de evaluación (revisión por pares) son formas sociales de organización y como tal no son permanentes. Posiblemente estas formas cambien con el cambio del papel a la pantalla de computadora, y en un futuro próximo tengamos otras formas de control de calidad diferentes que se generalicen (Peek y Newby, 1996).

Bibliografía

- Ahmed, H. S. 2003. Does peer-review process exist in developing country journals? The Bangladesh experience, *Journal of Scholarly Publishing*, pp. 236-248.
- Baxt W.; Waekerle J.; y Wears R. 1998. The reliability of editor's subjective quality ratings of manuscript peer reviews, *Journal of the American Medical Association*, 280, pp. 229-231.
- Burnham, J. C. 1992. How Journal editors came to develop and critique peer-review procedures, en *Research Ethics, Manuscript Review and Journal Quality*, ACS, Madison, pp. 55-62.
- Callahan M. L.; Baxt W.; Waekerle J.; y Wears R. 1998. Reliability of editor's subjective quality ratings of peer reviews of manuscript, *Journal of the American Medical Association*, vol. 280, pp. 229-231.
- Callahan M. L.; Knopp R.K.; y Gallagher E.J. 2002. Effect of written feedback by editors on quality of reviews, *Journal of the American Medical Association*, vol. 287(21), pp. 2781-2783.
- Chubin D. E.; y Hackett, E. J. 1990. *Peerless science*, State University of New York Press, Albany, Nueva York.
- Daniel, H. D. 1993 *Guardians of Science*, VCH, Weinheim, Alemania.
- Gad-el-Hak M. 2004. Publish or perish: An ailing enterprise?, *Physics Today*, March, pp. 61-62.
- García-Guinea J.; y de la Sota-Ruis J. 1998. Las consecuencias de publicar en revistas científicas escritas en español en España, *Interiencia*, 23 (3), pp. 185-187.
- Garfield E. 1996. The significant scientific literature appears in a small core of journals, *The Scientist*, vol. 10 (17), pp. 13-16.
- Godoy L. A. 2004. Differences between experts and novices in the review of journal papers in Engineering, II LACCEI International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Miami, Florida. Publicado en CD Rom.
- Godoy L. A.; y Valeiras N. 2001. An initiative to strengthen the peer-review publications in the young faculty, *ASCE Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 127 (7), pp. 116-121.
- Guedon, J. C. 1996. The Seminar, The Encyclopedia, and the Eco-Museum as possible future forms of electronic publishing, Capítulo 4 en: *Scholarly Publishing: The Electronic Frontier*, R. P. Peek y G.W. Newby (editores), the MIT Press, Cambridge, MA, Estados Unidos, pp. 71-89.
- Harnad, S. 1982. *Peer Commentary on Peer Review*, Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra.

- Kassirer J. P. ; y Campion E. W. 1994. Peer-review: Crude and understudied, but indispensable, *Journal of the American Medical Association*, 272, pp. 96-97.
- Kronick D. A. 1990. Peer review in 18th-Century scientific journalism, *Journal of the American Medical Association*, 263, pp. 1321-1322.
- Lock, S. 1985. *A Difficult Balance: Editorial Peer Review in Medicine*, National Provincial Hospital Trusts, Londres.
- Mayland, H. F.; y Sojka, R. E. (ed.), 1992. *Research Ethics, Manuscript Review and Journal Quality*, ACS Publications, Madison, WI, Estados Unidos.
- Odlyzko A. M. 1996. Tragic loss or good riddance? The impending demise of traditional scholarly journals, en: *Scholarly Publishing*, R. P. Peek y G. B. Newby (eds.), MIT Press, Cambridge, M A, Estados Unidos, pp. 92-101.
- Peek R. P.; y Newby G. B. (eds.) 1996. *Scholarly Publishing: The Electronic Frontier*, The MIT Press, Cambridge, M A, Estados Unidos.
- Speck, B. W. (Editor) 1993. *Publication Peer Review: An Annotated Bibliography*, Greenwood Press, Westport, CT.
- Van Rooyen S.; Black N.; y Godlee F. 1999. Development of the review quality instrument (RQI) for assessing peer review of manuscripts, *J. Clinical Epidemiology*, vol. 52, pp. 625-629.
- Wagner E.; Godlee F.; y Jefferson T. 2002. *How to Survive Peer Review*, BMJ Books, Londres.

Agradecimientos: los autores agradecen a la Agencia Córdoba Ciencia por el apoyo a sus líneas de investigación mediante subsidios. El primer autor tuvo también un subsidio de CONICET durante este período.