

El cambio de paradigma en la comunicación científica

Nancy Diana Gómez
Olga Margarita Arias
Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
nancy@bl.fcen.uba.ar
olga@bl.fcen.uba.ar

Resumen: El modelo actual de comunicación científica está atravesando un momento de cambios profundos. Se presenta el modelo de archivos abiertos, actualmente en desarrollo en varios países centrales. El objetivo de esta iniciativa es facilitar la eficiente diseminación de la información académica a través de la construcción de archivos virtuales globales de literatura científica, de acceso libre e irrestricto a través de servidores Web. El origen de este notable avance debe buscarse tanto en desarrollos tecnológicos en informática y telecomunicaciones, como en la necesidad de revertir el modelo de comunicación científica vigente, en el que la lentitud en la transferencia de resultados y el alto costo de las publicaciones periódicas es visto por muchos como un obstáculo a la diseminación de la información y, por ende, al avance de la ciencia.

Se explican brevemente tres iniciativas que se están llevando a cabo en Estados Unidos, país que ha liderado esta innovación, a partir del primer emprendimiento con archivos abiertos en el Laboratorio Nacional de Los Alamos, en 1991.

Palabras clave: archivos abiertos; comunicación científica; publicaciones periódicas; innovación tecnológica

Abstract: The current pattern of scholarly publishing goes through times of dramatic changes. The model of open archives is being developed in several central countries. The aim of this initiative is the enhancement of the dissemination of scholarly information, building huge virtual archives of scientific literature, with free and unrestricted access through Web servers. The roots of this remarkable improvement lie so much on technological developments in informatics and telecommunications, as well as on the need to change the traditional scientific communication model. The delay in transferring research results and the ever increasing cost of scholarly journals is perceived as an obstacle in the effective dissemination of scientific results, and, therefore, to the progress of science.

Three initiatives are sketched, being implemented at present in the USA, who have pioneered this new model from the first *e-print* archive in Los Alamos National Laboratory, in 1991.

Keywords: open archives; scholarly communication; serials; technological innovation

La comunicación científica y su devenir

Los patrones de comunicación entre los científicos han cambiado sustancialmente, tanto como su estilo de trabajo, desde la publicación de la primera revista científica en el siglo XVII. Es el desarrollo tecnológico sin precedentes del siglo XX lo que ha alterado de manera radical ese modelo.

Actualmente, las ideas científicas son el producto colectivo de la ciencia moderna permeada en todos los campos por la innovación tecnológica (Ziman, 1996). Los científicos se apoyan en una densa red de telecomunicaciones. El uso del medio electrónico en la comunicación científica es uno de los mayores cambios en la práctica de la Ciencia en esta era. Las comunicaciones científicas incluyen el correo electrónico, las conferencias, los *preprints* públicos, el acceso a versiones de artículos de revista y el desarrollo de cuerpos disciplinarios compartidos, que integran las diversas actividades. Prueba de esta conexión son las numerosas colaboraciones mostradas por la lista de más de 100 co-autores de 37 instituciones en 11 países sobre el trabajo que describe la primera secuencia completa de un cromosoma hasta el proyecto Genoma Humano (Stock, 1993).

Los avances producidos como resultado de la investigación no pasan a formar parte del conocimiento científico en tanto no hayan sido comunicados al mundo. Las revistas científicas con arbitraje constituyen el medio para que los autores ofrezcan su producción, avalados por el prestigio que históricamente significó este medio y que aún subsiste. La carrera de éstos depende en gran medida de la visibilidad que obtienen a través de la difusión de su producción.

Se estima que existen actualmente 20.000 revistas con arbitraje en todos los campos de la producción académica, que publican más de 2.000.000 de artículos por año. El importe pagado colectivamente por aquellas instituciones que pueden afrontar el costo de sólo uno de esos artículos promedia los US\$ 2.000 por unidad. Es importante tener en cuenta que el costo

de la evaluación por ítem aceptado es de alrededor de US\$ 200 en concepto de gastos administrativos y organizativos, ya que los académicos que participan de la tarea de revisión no perciben honorarios (Harnad, 2001). Vale decir, los costos de control de calidad justifican sólo el 10% del importe pagado por artículo.

En virtud de estos costos, ninguna biblioteca, aún las de mayor presupuesto, está lejos por mucho de acceder a toda la literatura científica, de donde se desprende que la mayoría de los trabajos con arbitraje son inaccesibles para una buena parte de los investigadores. Para los autores esto significa que una gran porción de su impacto potencial se pierde (Harnad, 2001).

A la luz de estos hechos, la democratización de la información científica en oposición al uso restrictivo por motivos comerciales está ubicada en el centro del debate de las comunidades científicas; las revistas *Nature*¹ y *Science*². son el principal escenario de dicha controversia

Iniciativas en la democratización de la información

La modalidad abierta de acceso a la información representa un cambio notorio, tanto cualitativo como cuantitativo, tanto para los científicos de países en vías de desarrollo como para los desarrollados. El objetivo fundamental consiste en contribuir a incrementar el ciclo de generación de nuevos conocimientos al facilitar el acceso en línea a la información. Las telecomunicaciones, con Internet a la cabeza, han representado el salto que hace posible esta realidad.

Como se mencionó anteriormente, los altos precios de las revistas, relacionados en cierta medida con los intereses económicos de las grandes editoriales, hacen que se perciba el sistema de comunicación científica actual como inadecuado. Paralelamente, los adelantos tecnológicos permiten pensar un sistema más abierto de acceso a la literatura científica, cuyos rasgos preponderantes son el autoalmacenamiento por parte de los autores en servidores de sus propias instituciones y el desarrollo de grandes bases de datos distribuidas, en las cuales la interoperabilidad a través de estándares de metadatos y el uso de softwares comunes son sus características principales. Según Harnad (2001), el sistema de autoalmacenamiento en servidores institucionales beneficiaría a las instituciones académicas al maximizar la visibilidad

y el impacto de su propia producción con referato. En este sentido, Lawrence (2001) en un estudio sobre 119.924 artículos de conferencias en ciencias de la computación y relacionadas afirma que la correlación entre el número de veces que un artículo es citado y su disponibilidad en línea ha crecido drásticamente en los últimos años.

Se detallan a continuación tres emprendimientos en los que se viene implementando el acceso abierto y que son: la Liga de Recursos y Ediciones Académicas, (*SPARC*) de la Asociación de Bibliotecas de Investigación (ARL), la Biblioteca Pública de la Ciencia y la Iniciativa de los Archivos Abiertos (*Open Archives Initiative*). El rasgo común de estas tres iniciativas es el ataque al modelo tradicional de comunicación científica.

La iniciativa de la Liga de Recursos y Ediciones Académicas - SPARC

Es una alianza de universidades, bibliotecas de investigación y otras organizaciones construida como respuesta a las disfunciones del mercado del sistema de comunicación académica. Estos desajustes han reducido la diseminación del saber y mutilado a las bibliotecas. *SPARC* es un catalizador para accionar y ayudar a crear sistemas que expandan la difusión y el uso de la información en un medio ambiente conectado digital, respondiendo a las necesidades de alumnos, académicos e investigadores.

Fue lanzado en junio de 1998 y se focaliza en permitir un acceso más amplio y económicamente conveniente a las revistas con arbitraje. Este objetivo está determinado por tres imperativos estratégicos:

- Desarrollo de alternativas competitivas a las revistas comerciales en curso y ediciones digitales de alto precio. Un ejemplo concreto es la revista *Organic Letters* publicada por la *American Chemical Society*, cuyo costo es de U\$S 3.280, y que surge como alternativa a la prestigiosa *Tetrahedron Letters*, revista de Elsevier con un costo que trepa a U\$S 9.624.
- Defensa pública de cambios fundamentales en el sistema y la cultura de la comunicación científica, que se manifiesta en el apoyo a la iniciativa de la Biblioteca Pública de la Ciencia y a los proyectos vinculados con archivos abiertos.

- Campañas de educación destinadas a fortalecer la conciencia sobre cuestiones de comunicación y a la vez apoyar los roles comunitarios institucionales y académicos en el proceso de la comunicación científica y en su control.

Desde su inicio a la fecha, el proyecto ha capitalizado importantes avances:

- Demostrar a los autores que las nuevas revistas pueden competir con éxito y alcanzar rápidamente niveles de calidad, dado que el costo de algunas está, efectivamente, bajando.
- Crear un medio ambiente en el cual los editores y miembros del comité editorial jueguen un rol más activo en los aspectos económicos de sus revistas.
- Estimular la capacidad de publicación en las entidades sin fines de lucro e impulsar el ingreso de nuevos actores al mercado.
- Proveer ayuda y guía a los científicos y bibliotecarios interesados en crear un cambio.
- Trasladar la metodología y la experiencia adquirida a otros depositarios internacionales.

Actualmente *SPARC* posee 200 miembros en Norteamérica, Europa, Asia y Australia. Concentra sus recursos apoyando emprendimientos cuya premisa básica es una fuerte competencia en precios y servicios. *SPARC* busca reunirse con socios que aboguen por un precio justo, por políticas de gestión de la propiedad intelectual, que enfatizen una amplia y fácil distribución, la reutilización del material y un uso ético de los recursos académicos (*SPARC*, 2001).

La Biblioteca Pública de la Ciencia

Es una organización sin fines de lucro formada por un grupo de científicos, concentrada en facilitar el acceso electrónico a la literatura científico-médica a los investigadores y al mundo.

Su polémico lanzamiento se realizó a mediados del año 2000, con la carta firmada hasta la fecha por más de 29.000 científicos de 177 países (*Public Library of Science*, 2002) y

en cuyos postulados básicos se alienta el acceso libre al texto completo de los artículos publicados en Medicina y Ciencias de la Vida después de 6 meses de su fecha inicial de publicación. Si bien se reconoce que los editores de las publicaciones científicas tienen legítimo derecho a un retorno financiero justo por su papel en la comunicación académica, se afirma también que el registro y archivo permanente de la investigación y las ideas científicas deberían pertenecer al público y estar disponibles en forma gratuita en línea en una Biblioteca Pública Internacional.

Los científicos firmantes se comprometen a publicar, editar o arbitrar y personalmente suscribir a las revistas científicas que estén de acuerdo en permitir la distribución libre e irrestricta a algunos o todos los informes originales de investigación que se hayan publicado a través de *PubMED* Central y/o recursos similares en línea, dentro de los 6 meses desde su fecha inicial de publicación.

PubMED Central es un archivo digital que concentra revistas y otro tipo de materiales de investigación en Ciencias de la Vida, y que es desarrollado por el Centro Nacional de Información en Biotecnología (NCBI) dentro de la estructura de la Biblioteca Nacional de Medicina de Estados Unidos. El objetivo principal es ofrecer acceso abierto e irrestricto, garantizando la preservación de esa información en la actual era digital. *PubMED* Central sigue los lineamientos de *PubMED*, que es una gran base de datos de citas y resúmenes de literatura biomédica que incluye a *MEDLINE* (*PubMED Central*, 2002).

La carta de intención suscitó una inmediata respuesta favorable de la comunidad científica. No obstante, la implementación de un cambio tan radical no parece tarea fácil. El principal obstáculo es que el prestigio del científico, necesario para su permanencia en el sistema, todavía está asociado a la publicación en revistas ampliamente reconocidas (Usher, 2002; Tenopir, 2001). Otro motivo de controversia es la amenaza para los editores de una caída en sus suscripciones, con el consecuente daño económico que ello implicaría, tanto si son comerciales como si son institucionales. El escenario de estos debates, como se mencionó previamente, está planteado en las revistas *Science* y *Nature*, ninguna de las cuales apoya la idea de liberar los contenidos luego de 6 meses, porque entre otras cuestiones encuentran cuestionable la supervivencia de las revistas. (Mendoza, 2002)

Por ahora el grupo reducido de editores que han apoyado abiertamente el proyecto con la inclusión de sus revistas son los siguientes:

Society for General Microbiology

American Society for Biochemistry and Molecular Biology (ASBMB)

American Physiological Society

Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB)

La iniciativa Open Archives (Open Archives, 2001)

Open Archives (OAI) es una iniciativa apoyada financieramente por la Federación de Bibliotecas Digitales (DLB) y la Liga para la Información en Red (CNI) que desarrolla y promueve la aplicación de estándares de interoperabilidad para facilitar la eficiente disseminación de contenido. Si bien tiene sus orígenes en la transferencia de la comunicación académica, que es la piedra angular de su trabajo al facilitar el acceso a *e-prints*, su labor tiende a independizarse del tipo de contenido y de los mecanismos económicos que lo rodean y promete una relevancia creciente en la facilitación del acceso a un rango amplio de materiales digitales.

Esta iniciativa comienza en julio de 1999 con un Llamado de Participación emitido por Paul Ginsparg y Rick Luce del Laboratorio Nacional de Los Alamos y Herber Van de Sompel de la Universidad de Cornell, a una reunión para explorar la cooperación entre repositorios académicos electrónicos, que culminó con la Convención de Santa Fé, celebrada en Nuevo México en octubre del mismo año (Sompel, 2000).

Durante esta convención se definieron los principios básicos de una nueva filosofía para la publicación científica, entre los principales están: el autoalmacenamiento, la revisión por la comunidad y la interoperabilidad (Triska, 2001).

Los archivos abiertos definen una interfaz estándar; lo que significa proveer a los contenidos de metadatos adecuados que permitan la portabilidad entre ellos y la posterior búsqueda de información en un archivo virtual global, al que se puede acceder libremente. Este principio básico es conocido como interoperabilidad. Cuando se habla de abiertos se alude a la

arquitectura del sistema, al definir interfaces que permitan el acceso al contenido por parte de proveedores de datos y de servicios.

Un típico proveedor de datos es una biblioteca digital como, por ejemplo, la base de los *e-prints* de Los Alamos, que es un repositorio electrónico con 250.000 artículos. Un proveedor de servicios puede ser por ejemplo un motor de búsqueda. Para formar parte de *OAI* el proveedor de datos necesita estar abierto para que el proveedor de servicios pueda capturar sus metadatos y ofrecer otro producto con un valor agregado.

El marco técnico de trabajo ha sido diseñado deliberadamente en forma simple, para proveer la menor cantidad posible de obstáculos a los participantes. El protocolo de captura que utiliza *OAI* se basa en los quince campos del *Dublin Core*, que ha demostrado ser un conjunto adecuado de elementos para compartir recursos. Debe tenerse en cuenta que se decidió implementar una versión simplificada del *Dublin Core*, ya que el propósito del conjunto de metadatos para *OAI* debía contemplar una recuperación de recursos a un nivel bajo de granularidad y no tener en cuenta las necesidades de especificidad en la descripción de las diversas instituciones. A estos efectos está contemplado que se desarrollen conjuntos de metadatos paralelos, con la condición de que sean implementados en lenguaje *XML*, cuyas posibilidades de marcado son infinitas.

Respecto de los avances en esta iniciativa se puede mencionar, por un lado, el desarrollo de softwares gratuitos para el almacenamiento de los artículos totalmente compatibles con el protocolo de *OAI* como, por ejemplo, el *Eprint 2*, desarrollado por el Departamento de Electrónica y Ciencias de la Computación de la Universidad de Southampton; y por otro, la creciente cantidad de instituciones que están adhiriendo a Open Archives entre las que se pueden mencionar:

- *ArXiv* base de *e-prints* de Los Alamos
<http://arxiv.org>
- *Cogprints*
<http://cogprints.soton.ac.uk>
- *M.I.T. Theses*
<http://theses.mit.edu/>
- *NDLTD Networked Digital Library of Theses and Dissertations*
<http://www.ndltd.org>

Budapest Open Access Initiative
<http://www.soros.org/openaccess>

Conclusiones

El modelo tradicional de comunicación científica a través de las publicaciones periódicas, en un ambiente mundial donde hace tiempo la información es la materia prima más importante y en el que los desarrollos tecnológicos han acelerado las posibilidades del intercambio, aparece como un obstáculo antes que como una herramienta al servicio de la investigación. Se puede establecer un paralelo con la idea de Kuhn acerca de las revoluciones científicas "... las revoluciones científicas se inician con un sentimiento creciente, [...] de que un paradigma existente ha dejado de funcionar adecuadamente en la exploración de un aspecto de la naturaleza hacia el cual el mismo paradigma había previamente mostrado el camino". Y agrega más adelante "... el sentimiento de mal funcionamiento que puede conducir a la crisis es un requisito previo para la revolución" (Kuhn, 1975).

El sistema de archivos abiertos no solo determina profundas transformaciones a nivel tecnológico sino que se presenta como un movimiento socio-científico tendiente a cambiar completamente el modelo vigente de la comunicación académica y el sistema científico de forma más amplia. Se estaría frente a un cambio de paradigma de los procesos de comunicación especializada, priorizando la divulgación antes que el 'negocio' de la información.

Si todas estas innovaciones se ven como necesarias para países con economías consolidadas, tanto más evidente es esa necesidad para países en vías de desarrollo. Los archivos abiertos ofrecen la posibilidad de acceder a una masa de información creciente. Nos toca a los bibliotecarios concientizar sobre la existencia de estos recursos, difundir estas iniciativas y promover el surgimiento de archivos digitales en las instituciones, donde pudiera almacenarse la producción científica nacional que es, paradójicamente, el material al que a veces no se tiene acceso.

Se está minando la estructura del modelo tradicional, esto es un hecho concreto, no sabemos a ciencia cierta cuanto tiempo va a llevar una modificación radical del sistema. Pero lo que está claro es que la transformación ha comenzado. Parece interesante culminar este trabajo con una reflexión de Richard Luce, director de la Biblioteca del Laboratorio Nacional de Los Alamos, de vanguardia en el tema de bibliotecas digitales:

Quizás sea tiempo de aprovechar una lección del campo de la Biodiversidad y estimular nuestro complejo sistema de comunicación académica para que se adapte de una multitud de maneras para beneficiar a la comunidad de la investigación creando y promoviendo el uso de recursos abiertos y distribuidos. Una noción clave de la teoría de sistemas complejos es la que sostiene que muchos procesos simples, bajo presiones selectivas son capaces de interactuar sinérgicamente para producir una conducta global deseada. Esta noción puede ser aplicada exitosamente a diferentes problemas y el sistema de comunicación académica es el terreno apropiado (Luce, 2001).

Bibliografía

- Harnad, Stevan. 2001. The self-archiving initiative : freeing the refereed research literature online. En: *Nature*. Vol. 410, 26 April 2001, p. 1024-1025.
<<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/harnad.html>> [Consulta: 20ⁱⁱⁱ marzo 2002]
- Kuhn, Thomas. 1975. La estructura de las revoluciones científicas. Madrid: Fondo de Cultura Económica. p. 149-150.
- Lawrence, Steve. 2001. Free online availability substantially increases a paper's impact.
<<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/lawrence.html>> [Consulta: 30 marzo 2002]
31 May 2001
- Luce, Richard. 2001. Evolution and scientific literature .
<<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/luce.html>> [Consulta: 28 marzo 2002]
- Mendoza, Diego Hurtado de; Vara, Ana. 2002. Los nuevos caminos de la comunicación científica. *Ciencia hoy*. Vol. 11, Dic. 2001/Enero 2002.
<<http://www.cienciahoy.org/hoy66/caminos.htm> >
[Consulta: 20 marzo 2002]
- Open Archives Initiative. 2002. FAQ. <http://www.openarchives.org> [Consulta: 26 marzo 2002]
- Public Library of Science. 2002. Public Library of Science. Open Letter.
<http://www.publiblibraryofscience.org/plosLetter.shtml> [Consulta: 19 marzo 2002]
- PubMed Central. 2002. About PubMed Central.
<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/about/intro.html>>
[Consulta: 5 abril 2002]
- Sompel, Herbert Van de y Lagoze, Carl. 2000. The Santa Fé Convention of the Open Archives Initiative. *D-Lib Magazine* Vol. 6, no. 2. < <http://www.dlib.org/dlib/february00/vandesompel-oai/02vandesompel-oai.html>> [Consulta: 10 Marzo 2002]
- SPARC. 2001. Summary of SPARC activities.
<<http://www.arl.org/sparc/core/index.asp?page=a0> > [Consulta: 15 marzo 2002]
- Stock, G. 1993. *Metaman*. New York: Simon & Schuster. p. 88-89.
- Tenopir, Carol; King, Donald. 2001. Lessons for the future of journals.
<<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/tenopir.html> >
- Triska, Ricardo; Café, Ligia. 2001. Arquivos abertos: subprojeto de Biblioteca Digital Brasileira. *Ciencia da Informaçao*. Vol. 30. No. 3, p. 92-96. <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n3/7291.pdf> >
[Consulta: 21 de marzo 2002]

Usher, Nicole. 2002. Scientists try free journal access.

<<http://www.thecrimson.com/article.aspx?ref=168211>> [Consulta: 7 de abril 2002]

Ziman, J. 1986. Introducción al estudio de las Ciencias. Barcelona: Ariel.

1 Sitio de la revista Nature de libre acceso donde se concentran los artículos sobre el tema.

<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/>

2. Sitio de Science de libre acceso donde se concentran los artículos del debate

<http://www.sciencemag.org/feature/data/hotspots/plsdebate.shtml>
