

# La ciencia abierta y sus costos: un gran reto para los sistemas de ciencia públicos

The costs of the open science: The big challenge for public science system

Jorge E. Gomez-Marin<sup>1,\*</sup>, Alfonso J. Rodriguez-Morales<sup>2,3</sup>

**Palabras clave:** Bibliometría; Cienciometría; Ciencia abierta; Publicaciones Científicas; Colombia

**Keywords:** Bibliometry; Open Science; Scientific literature; Colombia

América Latina históricamente ha tenido una gran brecha en su producción científica, comparada con otras regiones como Norte América o Europa, explicada por la baja inversión en ciencia y tecnología y la falta de cultura científica consolidada dentro de la sociedad, lo cual se manifiesta incluso en directivas académicas que deberían dar el ejemplo y tener liderazgo en este tema<sup>1,2</sup>. Una de las deficiencias estructurales que explican la débil actividad científica en nuestros países son las barreras en el acceso a la información científica<sup>3</sup>. A partir de los procesos de transformación de Colciencias en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se inició un proceso de elaboración de nuevos planes, programas y estrategias que fueran consecuentes con ese nuevo impulso que supone el ascenso de la ciencia dentro de la agenda pública al llevarla a nivel de Ministerio y en 2022 Colombia adoptó la "Política Nacional de Ciencia Abierta", lo cual busca que los investigadores y científicos, y la sociedad en general tengan mayor acceso a la información en ciencia, tecnología e innovación<sup>4</sup>. Como parte de su implementación pronto deben aparecer resoluciones que establezcan los procedimientos y reglas para llevarlas a cabo<sup>4</sup>. Uno de los componentes claves de la ciencia abierta es que los artículos sean publicados en revistas indizadas de acceso abierto (*Open Access*) con el fin de que exista un acceso universal y sin costo<sup>5</sup>.

En los últimos años, en muchos países se ha adoptado una política de publicación abierta de los resultados de proyectos financiados por entes gubernamentales<sup>3,6-8</sup>. Para la convocatoria "Horizonte" la Comunidad Europea adoptó la obligación

de publicar en revistas de acceso abierto todos los artículos financiados con recursos públicos<sup>8</sup>. Esto en particular fue impulsado luego de la adopción por el grupo de países G20 de los principios FAIR (*Finding, Accesible, Interoperable, Reusable*) que direcciona la apertura de datos científicos para su explotación por humanos y -para tener en cuenta- muy claramente expuesto: ¡sus agentes computacionales o máquinas de minería de datos!<sup>9</sup>. Al hacer que los datos sean más fáciles de encontrar, acceder, integrar y reutilizar, los principios FAIR fomentan la colaboración y la innovación en la investigación científica<sup>9</sup>. Esto también puede tener implicaciones importantes para la eficiencia y la efectividad de la minería de datos y el análisis automatizado, ya que estos procesos pueden beneficiarse enormemente de la disponibilidad y accesibilidad de datos de alta calidad<sup>9</sup>. En última instancia, la combinación de los principios FAIR con el movimiento de acceso abierto en la literatura científica puede impulsar una cultura de apertura y transparencia en la investigación, lo que tiene el potencial de acelerar el avance del conocimiento y mejorar la calidad y el impacto de la investigación científica en general<sup>9</sup>. El acceso abierto de las publicaciones científicas se ha convertido entonces en un elemento indispensable dentro de las políticas públicas de fomento de la ciencia y con ello múltiples iniciativas lo promueven. Es así como desde 2003 se creó el DOAJ (*Directory of Open Access Journals*), un índice único y extenso de diversas revistas de acceso abierto de todo el mundo, impulsado por una comunidad en crecimiento, comprometida con garantizar que el contenido de calidad esté disponible en línea de forma gratuita<sup>10,11</sup>.

Con los elementos expuestos hasta ahora se puede decir que una política de ciencia abierta fundamentada en realizar publicaciones en revistas de acceso abierto no podría ser más

1 Editor en Jefe, Revista Infectio <https://orcid.org/0000-0001-6472-3329>

2 Editor Asociado, Revista Infectio. Master of Clinical Epidemiology and Biostatistics, Universidad Científica del Sur, Lima, Peru. Gilbert and Rose-Marie Chagoury School of Medicine, Lebanese American University, Beirut, Lebanon. <https://orcid.org/0000-0001-9773-2192>

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [infectologiacolombia@gmail.com](mailto:infectologiacolombia@gmail.com)

Recibido: 3/08/2023; Aceptado: 8/08/2023

Cómo citar este artículo: J.E. Gomez-Marin, et al. La ciencia abierta y sus costos: un gran reto para los sistemas de ciencia públicos. *Infectio* 2023; 27(3): 147-149 <https://doi.org/10.22354/24223794.1138>

que beneficiosa para la ciencia y la sociedad en general, pero la dificultad estriba en la decisión sobre quien debe asumir los costos de la publicación siguiendo estos principios<sup>12</sup>. El movimiento de acceso abierto que llevó en 2003 a la Declaración de Berlín sobre el libre acceso a la literatura científica fue originado por científicos que buscaban eliminar las barreras de acceso originados por los elevados costos de las suscripciones a las revistas científicas<sup>13</sup>. Las universidades y las instituciones de investigación a menudo enfrentaban dificultades para pagar los altos precios de estas suscripciones, lo que llevaba a que hubiera acceso a la información científica sólo para aquellos que podían pagar por ella. Si bien este movimiento fue guiado por principios altruistas, ello generó la aparición de revistas basadas en modelos de publicación de costos pagados por los autores y que ofrecen el acceso completo al contenido, conduciendo de manera paradójica a la aparición de una nueva carga financiera para los presupuestos de los grupos de investigación que incluyen los costos de la publicación en acceso abierto, especialmente en países de bajos y medios ingresos como los países que integran América Latina<sup>14</sup>. El movimiento de acceso abierto ha ganado impulso desde su creación, y muchas instituciones, investigadores y gobiernos de todo el mundo han adoptado políticas y prácticas que promueven el acceso libre y gratuito a la investigación científica<sup>8</sup>. Pero los costos del acceso libre lamentablemente han llegado a niveles tan exagerados que han motivado fuertes reacciones de la comunidad científica sobre su desborde<sup>12</sup>.

Hemos podido constatar, especialmente en la última década, que para los grupos de investigación en Colombia la situación se ha convertido en particularmente crítica, dado que los presupuestos no son suficientes para cubrir los costos de publicación en revistas científicas de acceso abierto. En nuestros foros de discusión dentro de la Asociación Colombiana de Infectología (ACIN), así como en otras asociaciones en Colombia y América Latina, es unánime la experiencia de un costo resentido y que impacta negativamente sobre la viabilidad de los proyectos, llegando a cuestiones casi que imposibles: ¿Cómo incluir el costo de publicación en acceso abierto si ello puede significar hasta una cuarta parte o más de los menguados recursos que las universidades asignan a sus grupos de investigación?

Una solución que se debe tener en cuenta es que las editoriales ofrecen tres diferentes vías de publicación en acceso abierto: acceso abierto dorado ("*golden open access*"), donde el artículo está disponibles de forma gratuita, otras el acceso abierto híbrido ("*hybrid open access*") donde hay mezcla de artículos de acceso abierto y artículos de acceso por suscripción y el acceso abierto verde ("*green open access*"), que consiste en depositar una versión del artículo en un repositorio de acceso abierto<sup>8</sup>. Esto último es una gran solución. Las grandes editoriales como Elsevier, Springer, Wiley, Oxford, incluyen dentro de los acuerdos de derechos de reproducción con los autores la posibilidad de dejarlos en repositorios institucionales o de las mismas editoriales (por

ejemplo *Research Square* de Springer <https://www.researchsquare.com/>, BioRxiv <https://www.biorxiv.org/>, MedRxiv <https://www.medrxiv.org/>), SSRN del grupo Lancet y Elsevier <https://papers.ssrn.com/>, o Preprints <https://www.preprints.org/>, entre otros) sus artículos aceptados en versión preimpresión, de esta manera se cumple con las instituciones financiadoras públicas del compromiso de acceso abierto de los trabajos. Es así como los resultados de trabajos financiados con recursos de los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos de América (*National Institutes of Health*, NIH) deben quedar siempre en alguna forma de acceso abierto, ya sea por la revista o por el repositorio *PubMedCentral* o PMC que hace parte de la *National Library of Medicine* (NLM) a su vez un componente de los NIH<sup>15</sup>. Es crítico que dentro de las reglamentaciones de las políticas de ciencia abierta se definan y se dé un marco jurídico funcional, incluyendo el alineamiento a los principios FAIR, a estos repositorios de universidades e institutos<sup>5,9</sup>.

Una razón que puede ayudar a bajar la ansiedad de los investigadores de pagar por publicaciones en acceso abierto pensando que esto garantiza mayor visibilidad, es que una publicación en acceso abierto no garantiza una mayor citación, esto se ha evidenciado a través de recientes revisiones sistemáticas, meta-análisis y estudios bibliométricos, los cuales demuestran que no hay diferencias significativas entre los niveles de citación de los artículos publicados en acceso abierto o en revistas por suscripción<sup>16</sup>. Por ello la publicación en repositorios es una gran alternativa para evitar sacrificar recursos que deberían ser invertidos mejor en obtener datos y garantizar su calidad, esto es una prioridad para una ciencia reproducible y libre de sesgos<sup>17</sup>.

Finalmente, la Política Nacional de Ciencia Abierta en Colombia plantea una gran cantidad de actividades y metas (Tabla 1) que deberían permitir que el país alcance el ideal de mejorar el acceso a la información científica, pero no se debería olvidar que esto requiere científicos que obtengan datos fiables, reproducibles y rigurosos, para lo cual los presupuestos de ciencia deben ser consecuentes, suficientes, y la infraestructura tecnológica para obtenerlo adecuada, actualizada y con un gran apoyo de mantenimiento de los equipos que permiten obtener los datos en diferentes escenarios de investigación<sup>17</sup>. En suma, se requieren recursos financieros que estén a la altura de la ambición y el sueño del país con oportunidades para todos los ciudadanos de participar en ciencia y tecnología, pues de nada sirve tener un acceso abierto, pero a una información limitada y de baja calidad. Un ejemplo contundente de ello es el retraso del país en proyectos de genómica sobre su biodiversidad, según un análisis de la presencia de datos genómicos en bases de datos biológicos, Colombia sólo ha reportado el 5% de las especies del territorio nacional y con tasas de representatividad menores a las de países vecinos, siendo Colombia un país con mayor biodiversidad<sup>18</sup>. Por ello más que tener supercomputadores a la hora actual, el gran desafío es obtener los datos genómicos en cantidad y calidad suficiente para lo cual se requieren mucho más investigadores

**Tabla 1.** Acciones para promover la Ciencia Abierta (Resolución 0777 de 2022 del MinCiencias, Colombia).

Colciencias (2019)	Comisión Europea (2020)	UNESCO (2021)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propiciar la articulación del régimen de propiedad intelectual del país con los principios y componentes de la Ciencia Abierta.</li> <li>2. Promover la interacción entre actores del SNCTI para desarrollar los componentes de la Ciencia Abierta.</li> <li>3. Explorar mecanismos de financiación e incentivos para el fomento de la Ciencia Abierta.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recompensas e incentivos.</li> <li>2. Indicadores y Métricas de la próxima generación.</li> <li>3. El futuro de la edición y la comunicación académica.</li> <li>4. Nube europea de Ciencia Abierta.</li> <li>5. Datos FAIR.</li> <li>6. Integridad de la investigación.</li> <li>7. Habilidades y educación.</li> <li>8. Ciencia ciudadana.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición común de la Ciencia Abierta.</li> <li>2. Crear un entorno normativo.</li> <li>3. Invertir en infraestructuras y servicios de Ciencia Abierta.</li> <li>4. Invertir en recursos humanos, educación, alfabetización digital y desarrollo de capacidades.</li> <li>5. Fomentar una cultura de la Ciencia Abierta y armonizar los incentivos.</li> <li>6. Promover enfoques innovadores para la Ciencia Abierta en las diferentes etapas del proceso científico.</li> <li>7. Promover la cooperación internacional y multipartita en el contexto de la Ciencia Abierta y a fin de reducir las brechas digitales y de conocimientos.</li> </ol>

de campo y de laboratorio, estos últimos expertos en biología molecular y utilizando las técnicas de secuenciación de nueva generación con recursos suficientes para llevar a cabo esta tarea, es decir una nueva expedición botánica como la de Mutis y de mayor ambición que las actuales expediciones BIO, no sólo realizando la descripción morfológica de la variedades sino también el secuenciación de sus genomas completos [18]. Mientras no se entienda la importancia del desarrollo de la ciencia básica y del desarrollo de un pensamiento científico exigente desde la educación primaria no se podrá lograr tal cometido<sup>19</sup>. Excelentes documentos de políticas son letra muerta sí, como viene ocurriendo hasta ahora, la sociedad colombiana no invierte ni siquiera el 1% de su PIB (Producto Interno Bruto) en ciencia<sup>20</sup>. Allí hay un gran sin sentido y es crucial que ello cambie.

**Referencias**

1. Culquichicón-Sánchez CG, Gil-Restrepo AF, Rodríguez-Morales AJ. Baja producción científica de decanos en facultades de medicina y salud de Colombia: ¿una realidad común en Latinoamérica? *Salud Publica Mex* 2016;402-3. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i4.7809>.
2. Urquía-Osorio H, Henríquez-Marquez KI, Vásquez-Bonilla WO, Estrada-Mendoza AJ, Rodríguez-Morales AJ. Producción científica de decanos de medicina y salud de universidades centroamericanas. *Salud Publica Mex* 2014;56:243-4.
3. Babini D, Rovelli R. TENDENCIAS RECIENTES EN LAS POLÍTICAS CIENTÍFICAS DE CIENCIA ABIERTA Y ACCESO ABIERTO EN IBEROAMÉRICA. 1st ed. 2020.
4. Minciencias. Política Nacional de Ciencia Abierta 2022. [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/Lineamientos%20ciencia%20abierta%2017-dic-2018-doc.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Lineamientos%20ciencia%20abierta%2017-dic-2018-doc.pdf) (accessed August 2, 2023).
5. Suárez D. JC. ¿En qué consiste el "open access" o acceso abierto de contenidos? *Revista La Propiedad Inmaterial* 2015;119. <https://doi.org/10.18601/16571959.N20.06>.
6. Wadman M. Open-access policy flourishes at NIH. *Nature* 2009. <https://doi.org/10.1038/458690a>.

7. Congress to vote on open access and NIH funds. *Nature* 2007;450:148-148. <https://doi.org/10.1038/450148a>.
8. Ministerio Ciencia de España. Open Access: la vía verde, la vía dorada y la vía híbrida | [datos.gob.es](https://datos.gob.es). Gobierno España 2021. <https://datos.gob.es/es/noticia/open-access-la-verde-la-dorada-y-la-hibrida> (accessed August 2, 2023).
9. Wilkinson MD, Dumontier M, Aalbersberg IJ, Appleton G, Axton M, Baak A, et al. Comment: The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci Data* 2016;3. <https://doi.org/10.1038/SDATA.2016.18>.
10. Choi JH. First step to international journal by indexing PMC and DOAJ. *Yeungnam Univ J Med* 2020;37:1-1. <https://doi.org/10.12701/yujm.2019.00395>.
11. Rodrigues RS, Abadal E, de Araújo BKH. Open access publishers: The new players. *PLoS One* 2020;15:e0233432. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233432>.
12. Jingshan S. Du. Opinion: Is Open Access Worth the Cost? | *TS Digest | The Scientist*. *The Scientist* 2023. <https://www.the-scientist.com/critic-at-large/opinion-is-open-access-worth-the-cost-70049> (accessed August 2, 2023).
13. 1\_1\_Documentos\_BOAI. *Geotropico* n.d. [http://www.geotropico.org/1\\_2\\_Documentos\\_Berlin.html](http://www.geotropico.org/1_2_Documentos_Berlin.html) (accessed August 2, 2023).
14. Van Noorden R. Open access: The true cost of science publishing. *Nature* 2013;495:426-9. <https://doi.org/10.1038/495426A>.
15. Wadman M. NIH may open access to clinical facility. *Nature* 2010;466:172-172. <https://doi.org/10.1038/466172a>.
16. Langham-Putrow A, Bakker C, Riegelman A. Is the open access citation advantage real? A systematic review of the citation of open access and subscription-based articles. *PLoS One* 2021;16. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0253129>.
17. National Academies of Sciences E and M. Reproducibility and Replicability in Science. *Reproducibility and Replicability in Science* 2019:1-234. <https://doi.org/10.17226/25303>.
18. Noreña - P A, González Muñoz A, Mosquera-Rendón J, Botero K, Cristancho MA. Colombia, an unknown genetic diversity in the era of Big Data. *BMC Genomics* 2018;19:859. <https://doi.org/10.1186/s12864-018-5194-8>.
19. Gomez-Marin JE. The knowledge validation process: The indispensable value of the scientific journal. *Infectio* 2020;24.
20. Montenegro I. El vergonzoso presupuesto de ciencia e innovación: progresismo sí, pero basado en el saber. *Razón Pública* 2023. <https://razonpublica.com/vergonzoso-presupuesto-ciencia-e-innovacion-progresismo-basado-saber/> (accessed August 7, 2023).