
¿CIENCIA ABIERTA PARA INTERESES PRIVADOS? LA LÓGICA DE LA CIENCIA ABIERTA Y LA COMERCIALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN*

Manuela Fernández Pinto^a

* DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v24n47.08> Recepción: 01-04-2022, aceptación: 21-06-2022. Sugerencia de citación: Fernández Pinto, M. (2022). ¿Ciencia abierta para intereses privados? La lógica de la ciencia abierta y la comercialización de la investigación. *Revista de Economía Institucional*, 24(47), 179-201. Tomado de *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 10 de noviembre de 2020, [<https://doi.org/10.3389/frma.2020.588331>]. Traducción de Alberto Supelano. Se publica con las autorizaciones correspondientes. La autora agradece al Centro de Helsinki para las Humanidades Digitales de la Universidad de Helsinki por su invitación a la Conferencia de Filosofía e Historia de la Ciencia Abierta para la que preparó los esbozos de este artículo. Agradece en especial a Jon Leefmann y a la Universidad de Erlangen por su invitación a la Conferencia de Investigación Pública y Conocimiento Privado, para la que preparó la presente versión. También agradece a Phil Mirowski, por las conversaciones sobre ciencia abierta, y a los revisores anónimos por sus útiles comentarios.

^a PhD en Historia y Filosofía de la Ciencia. Departamento de Filosofía y Centro de Ética Aplicada, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, [m.fernandezp@uniandes.edu.co].

¿Ciencia abierta para intereses privados? la lógica de la ciencia abierta y la comercialización de la investigación

Resumen Los conflictos de intereses, los casos de fraude científico y las limitaciones a la investigación por las leyes de propiedad intelectual han llevado a cuestionar la idoneidad epistémica y de justicia social de la investigación financiada por la industria. El ideal de Ciencia Abierta –que promueve la transparencia, la colaboración y la rendición de cuentas– parece abordar las limitaciones de la investigación impulsada comercialmente. Sin embargo, el movimiento de Ciencia Abierta se centra en la investigación financiada con fondos públicos, alienta los lazos con el sector privado y crea nuevas estrategias para comercializar la ciencia. Así, la Ciencia Abierta termina contribuyendo a la comercialización de la ciencia y no a superar sus limitaciones; y la asimetría entre ciencia privada y pública, presente en la actual apelación a la ciencia abierta, termina comprometiendo los valores que promueve el ideal.

Palabras clave: comercialización de la ciencia, ciencia abierta, acceso abierto, investigación financiada por la industria, democratización de la ciencia; JEL: L23, I15, I23

Open science for private interests? How the logic of open science contributes to the commercialization of research

Abstract Conflicts of interest, cases of scientific fraud, and limitations on research by intellectual property laws have led to questions about the epistemic and social justice adequacy of industry-funded research. The Open Science ideal - which promotes transparency, collaboration, and accountability-seems to address the limitations of commercially driven research. However, the Open Science movement focuses on publicly funded research, encourages ties to the private sector, and creates new strategies for commercializing science. Thus, Open Science ends up contributing to the commercialization of science rather than overcoming its limitations; and the asymmetry between private and public science, present in the current plea to Open Science, ends up compromising the values that this ideal promotes.

Keywords: commercialization of science, open science, open access, industry-funded research, democratization of science; JEL: L23, I15, I23

Ciência aberta para interesses privados? a lógica da ciência aberta e a comercialização da pesquisa

Resumo Conflitos de interesse, casos de fraude científica e limitações à pesquisa pelas leis de propriedade intelectual levaram a perguntas sobre a adequação epistêmica e de justiça social da pesquisa financiada pela indústria. O ideal da Open Science - que promove transparência, colaboração e responsabilidade - parece abordar as limitações da pesquisa conduzida comercialmente. Mas o movimento Ciência Aberta se concentra na pesquisa financiada pelo setor público, incentiva os laços com o setor privado e cria novas estratégias para a comercialização da ciência. Assim, a Ciência Aberta acaba contribuindo para a comercialização da ciência em vez de superar suas limitações; e a assimetria entre ciência privada e pública, presente no atual apelo à ciência aberta, acaba comprometendo os valores promovidos pelo ideal.

Palavras-chave: comercialização da ciência, ciência aberta, acesso aberto, pesquisa financiada pela indústria, democratização da ciência; JEL: L23, I15, I23

Los académicos dedicados a estudios de la ciencia, incluidos varios historiadores y filósofos de la ciencia, han expresado gran preocupación por la tendencia actual a la privatización y comercialización de la investigación científica. Los conflictos de intereses financieros, los casos de fraude científico y las limitaciones a la investigación impuestas por las leyes de propiedad intelectual (PI) han llevado a cuestionar la idoneidad epistémica y de justicia social de la investigación financiada por la industria. A primera vista, el ideal de la ciencia abierta, que promueve la transparencia, el intercambio, la colaboración y la rendición de cuentas, parece abordar el tipo de limitaciones descubiertas en la investigación impulsada comercialmente.

A pesar de estos loables objetivos, el alegato en favor de la ciencia abierta se ha centrado en la investigación financiada con fondos públicos. En este artículo, sostengo que este enfoque particular desafía la idoneidad del movimiento de ciencia abierta. Como muestra el análisis filosófico del artículo, si los defensores de la ciencia abierta promueven la apertura de la investigación financiada con fondos públicos para fomentar, al menos en parte, nuevas oportunidades de negocio y empresas público-privadas conjuntas, así como nuevos mercados para el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación en línea (TIC), la ciencia abierta termina contribuyendo a promover la comercialización de la ciencia, sin abordar ninguna de las preocupaciones epistemológicas y de justicia social que se han identificado. En consecuencia, la asimetría entre la ciencia privada y la pública, presente en el actual alegato en favor de la ciencia abierta, termina comprometiendo, y no promoviendo, los valores de transparencia, democracia y rendición de cuentas. En otras palabras, en la medida en que la ciencia abierta no reconoce, analiza y evalúa las conexiones estructurales entre ciencia pública e intereses privados, tampoco cumple su objetivo de hacer más transparentes, democráticas y responsables las prácticas científicas.

Para demostrarlo, el escrito se divide en cuatro secciones. La primera explica las limitaciones epistemológicas y de justicia social de la investigación financiada por la industria. La segunda presenta la ciencia abierta como un ideal que, a primera vista, podría superar algunas de las limitaciones destacadas en la primera sección. La tercera problematiza esta afirmación, mostrando que la ciencia abierta, al menos como se ha implementado, contribuye al menos de tres maneras diferentes a los objetivos de la ciencia financiada por la industria. La cuarta sección ilustra cómo ha ocurrido esto en dos aspectos del proceso científico: las publicaciones de investigación y los proyectos de ciencia ciudadana.

PREOCUPACIONES POR LA CIENCIA FINANCIADA CON FONDOS PRIVADOS

En las últimas décadas, la investigación científica se ha trasladado innegablemente al sector privado, hasta tal punto que hoy la mayoría de la investigación científica es realizada y financiada por la industria privada (Eurostat, 2018; Consejo Nacional de Ciencias, 2018). Como reacción, algunos académicos han expresado su preocupación por esta tendencia (Greenberg, 2001; Bok, 2003; Slaughter y Rhoades, 2004; Sabio, 2006; Greenberg, 2007; Resnik, 2007; Radder, 2010; Holman y Elliott, 2018). Su principal temor es que la investigación financiada por la industria pueda tener una influencia negativa en los científicos que, atraídos por generosos esquemas de financiación, comprometerían, quizá de manera irreparable, la calidad de la investigación científica (Wise, 2006, p. 1266). Por ello, la comercialización de la ciencia se considera una gran amenaza para la racionalidad científica, pues puede poner en peligro los estándares normativos del empeño científico.

Luego de varias señales de alerta, la ciencia financiada por la industria ha sido objeto de creciente escrutinio. La primera y más destacada señal de advertencia es quizá el número de escándalos en la investigación científica vinculados al patrocinio empresarial, incluido el encubrimiento de los peligros para la salud del tabaquismo impulsado por la industria tabacalera, el apoyo de la industria petroquímica a los escépticos del cambio climático y la manipulación de datos de ensayos clínicos por la industria farmacéutica, como en el caso Vioxx, entre muchos otros (Markowitz y Rosner, 2002; Sismondo, 2007; McGarity y Wagner, 2008; Michaels, 2008; Oreskes y Conway, 2010; Proctor, 2011).

Una segunda señal de alerta, aún más significativa desde un punto de vista científico, está relacionada con los resultados de ensayos controlados aleatorios y las revisiones sistemáticas que muestran que los conflictos de intereses financieros tienen un efecto estadísticamente significativo en los resultados de la investigación (Bekelman et al., 2003; Lexchin et al., 2003; Sismondo, 2008; Lundh et al., 2017), en los que el sesgo de diseño y el sesgo de publicación parecen desempeñar un papel importante (Smith, 2005; Doucet y Sismondo, 2008). Esta evidencia empírica sugiere que la financiación privada de la investigación científica puede tener un efecto casi imperceptible en los resultados de la investigación en favor de los intereses comerciales en juego. Además, los metaanálisis más recientes muestran que el sesgo

de la industria puede afectar los resultados de la investigación, incluso cuando la calidad del estudio, medida por herramientas estadísticas estandarizadas, no se ve comprometida (Lundh et al., 2017). Aunque esta evidencia se centra en la investigación médica, también se han identificado conflictos de intereses profundamente problemáticos en la investigación científica en general (Resnick, 2007; Elliott, 2008).

La tercera señal de alerta se relaciona con los derechos de propiedad intelectual (PI). Como sugieren algunos autores, y en contra de lo que se espera, unos derechos de PI fuertes, incluida la ley de patentes, pueden inhibir la investigación científica (Biddle, 2014). Los derechos de PI dan a las empresas privadas el control de la investigación financiada por la industria, lo que ha llevado a encubrir resultados de la investigación que habrían sido epistémica y socialmente pertinentes (ver, p. ej., Biddle, 2007; Turner et al., 2008), así como a impedir o restringir iniciativas de investigación (ver, p. ej., Waltz, 2009; Sappington et al., 2010).

Como consecuencia, la investigación financiada por la industria se enfrenta a importantes desafíos epistémicos, en la medida en que hay buenas razones (o, al menos, algunas señales de alerta) para cuestionar su influencia en los resultados de la investigación. Además, muchas de estas deficiencias epistémicas tienen un claro impacto social. Por ejemplo, el fraude científico, así como los mecanismos más sutiles que ha utilizado la industria privada para obstruir la producción de conocimiento en los casos del tabaquismo, el desarrollo de medicamentos y el cambio climático (Fernández Pinto, 2017), no solo perjudican la calidad del conocimiento producido, sino también a las personas que dependen de ese conocimiento. Como resultado, la falta de conocimiento adecuado ha provocado grandes daños humanos y ambientales. Por ello, la investigación financiada por la industria también enfrenta un importante reto de justicia social para demostrar que puede ser comercial y socialmente responsable (Fernández Pinto, 2018).

Estas preocupaciones se agudizan aún más cuando la gran mayoría de la investigación científica actual se financia y se realiza en el sector privado/empresarial, como se ha reconocido. Según los indicadores más recientes de la Junta Nacional de Ciencias de 2018, el 72% de la investigación y el desarrollo científico (I y D) en Estados Unidos se realiza en el sector empresarial, y el 67% es financiado por el sector empresarial. Se observa una tendencia muy similar en la Unión Europea (Eurostat, 2018) y en todo el mundo (Unesco, 2015). En Estados Unidos, el 83% de los resultados de I y D empresarial corresponde a cinco sectores, que incluyen la fabricación de productos

químicos (productos farmacéuticos) y la información (incluida la industria elaboración de *software*). Si la mayor parte de la investigación científica se financia y se realiza en el sector privado, y si la ciencia impulsada comercialmente enfrenta retos importantes, deberíamos tener algunas preocupaciones por la organización actual de la investigación científica.

¿LA CIENCIA ABIERTA AL RESCATE?

Antes de examinar el potencial de la ciencia abierta para contrarrestar los problemas de la investigación impulsada comercialmente, es necesario tener en cuenta que el concepto de ciencia abierta no se utiliza en forma inequívoca¹. A veces se refiere al ideal de obtener, una “cultura científica caracterizada por su apertura” (Bartling y Friesike, 2014). En ese sentido, la ciencia abierta es un objetivo de la investigación, que promueve valores como la transparencia, la accesibilidad y la colaboración². Otras veces se utiliza para describir un movimiento dentro de la comunidad científica, que también promueve ciertos valores, pero se encarga principalmente de construir las estructuras y diseñar las políticas que eventualmente llevarían a la apertura, así como difundir el ideal y convencer a otros de su importancia, por ejemplo, “el reto inmediato del movimiento de ciencia abierta es su capacidad para cambiar la cultura de la ciencia, que sigue operando dentro de un marco impreso, patentado y cerrado al descubrimiento científico y la comunicación” (Sidler, 2014, p. 82). Sin embargo, otras veces se utiliza para describir el conjunto de políticas que se deben implementar para promover el valor central de la apertura (p. ej., Levin et al., 2016). También pueden entrar en juego usos adicionales, como el de la ciencia abierta como proyecto o estrategia de investigación, entre otros. Parte del tema que aquí nos ocupa se relaciona con el hecho de que hay una desconexión entre el ideal de la ciencia abierta, y cómo se implementa a través de políticas de ciencia abierta y es promovido por el movimiento de ciencia abierta. Como quedará claro en lo que sigue, este artículo no cuestiona el ideal *per se*, sino la forma particular en que ha sido concebido e implementado por el movimiento de ciencia abierta, así como la forma en que ha sido impulsado por las políticas de ciencia abierta. En este sentido, la lógica defectuosa de la ciencia abierta que pretendo destacar se refiere a la inconsistencia entre el ideal y su implementación actual.

A primera vista, el ideal de la ciencia abierta, que promueve lo que se podrían considerar valores democráticos tradicionales, como

la transparencia, la accesibilidad, la colaboración y la rendición de cuentas, y aboga por una ciencia más inclusiva, diversa y pluralista, parece apuntar al tipo de limitaciones descubiertas en la investigación impulsada comercialmente. Después de todo, estos son los valores de los que carece la investigación científica realizada en la esfera privada, y que presumiblemente han provocado algunos de los problemas metodológicos y de justicia social que se han descubierto. Unos lugares más transparentes y abiertos para la recopilación y el almacenamiento de datos, la revisión por pares de las decisiones metodológicas y el diseño de los experimentos, la apertura del proceso de revisión por pares para la publicación en papel y unos lugares abiertos para las propias publicaciones parecen apuntar en la dirección correcta para contrarrestar el secretismo y la protección que hoy caracterizan a la investigación impulsada comercialmente.

En principio, los tres problemas resaltados en la primera sección podrían beneficiarse de una mayor apertura. En primer lugar, los escándalos en la ciencia financiada por la industria, como la negación de la industria tabacalera de los peligros del tabaquismo para la salud o los numerosos episodios de manipulación de datos y resultados no revelados de la industria farmacéutica (p. ej., en los casos de Bextra, Celebrix, Fen-Phen, Redux y Vioxx), se verían menos alentados en un entorno en el que el proceso de investigación y los resultados se someten a una evaluación abierta por pares y a la rendición de cuentas (Maurer, 2007, p. 426; Royal Society, 2012, p. 8). En este sentido, las iniciativas para abrir el proceso de investigación desde las primeras etapas, por ejemplo, mediante la evaluación por pares del diseño experimental, así como las estrategias para evaluar la investigación publicada en lugares abiertos posteriores a la publicación, mantendrían bajo vigilancia los resultados científicos y reforzarían los objetivos autorreguladores de la ciencia (Meskus et al., 2018).

En segundo lugar, los omnipresentes conflictos de intereses financieros y su influencia en los resultados de la investigación, de los que hoy tenemos pruebas sólidas (Lundh et al., 2017), también se beneficiarían de una mayor transparencia. Más transparencia significa al menos la divulgación de los conflictos, un primer paso hacia estrategias de gestión plausibles (Elliott, 2008). Además, los mecanismos de sesgo que podrían existir cuando la financiación de la industria influye en los resultados de la investigación sin comprometer la calidad de los estudios —que en su mayoría son imperceptibles a través de herramientas estándar de evaluación de la calidad— podrían ser más fáciles de identificar o incluso de evitar por completo mediante

políticas de ciencia abierta. Por ejemplo, los problemas derivados de la selección de medidas de resultados significativas *post hoc* (Andrade, 2015) se podrían contrarrestar con el registro abierto del diseño y de los protocolos del estudio (como ClinicalTrials.gov), que incluye la determinación de medidas de resultados primarias antes de comenzar la investigación.

Por último, las estrategias para abrir la investigación en el fuerte régimen de PI en el que hoy vivimos fomentarían una mayor investigación científica sobre materiales protegidos por patentes, así como más datos y publicaciones no protegidos, lo que a largo plazo podría lograr un conocimiento mejor y más confiable (Royal Society, 2012). Además, en esos tres aspectos, la participación ciudadana en forma de interacción real entre la industria y las partes interesadas con respecto a la relevancia social y los beneficios de la investigación realizada contribuiría a hacer más socialmente responsable a la investigación impulsada comercialmente.

Es innegable que los valores que inspiran el ideal de la ciencia abierta son pautas prometedoras para enfrentar los retos epistémicos y de justicia social de la investigación realizada en la esfera privada. De hecho, gran parte de la retórica utilizada para promover y alentar la ciencia abierta apunta explícitamente a algunos de los problemas epistémicos y de justicia social mencionados. Por ejemplo, según el informe de la OCDE *Haciendo realidad la ciencia abierta*:

Las herramientas de búsqueda abierta aumentan la eficiencia de la investigación y de su difusión. Un mayor acceso a los insumos y productos científicos puede mejorar la eficacia y la productividad del sistema científico y de investigación al reducir los costos de duplicación de la recopilación, creación, transferencia y reutilización de datos y material científico; al permitir más investigación a partir de los mismos datos; y al multiplicar las oportunidades de participación nacional y mundial en el proceso de investigación. El asesoramiento científico también puede beneficiarse del mayor escrutinio que ofrece la ciencia abierta, ya que permite una verificación más precisa de los resultados de la investigación [...] La ciencia abierta también permite una mayor implicación y participación de los ciudadanos (OCDE, 2015, p. 10).

De este modo, la ciencia abierta se presenta como una estrategia de política para lograr un mejor y más eficiente conocimiento científico, así como una mayor participación ciudadana en el proceso científico.

La apertura también se suele presentar como un valor central de la ciencia moderna, con una apelación casi obligatoria al espíritu de la ciencia de Robert Merton (Schroeder, 2007). De acuerdo con la norma de comunismo o comunalismo de Merton, “Los hallazgos sustantivos

de la ciencia son producto de la colaboración social y se asignan a la comunidad”, haciendo del secreto “la antítesis de esta norma” (Merton, 1974, p. 271). El ideal de la ciencia abierta concuerda así con el *ethos* científico tradicional, sólo para ser apoyado aún más por la revolución de las TIC. En otras palabras, las políticas de ciencia abierta del siglo XXI instanciarían el valor científico del comunismo garantizando el acceso a través de diferentes tipos de TIC, como revistas de acceso abierto (p. ej., PLOS), archivos electrónicos abiertos (p. ej., arXiv), proyectos de inteligencia colectiva (p. ej., Polymath), proyectos de computación pública (p. ej., Rosetta@home), proyectos de ciencia ciudadana (p. ej., el Proyecto Galaxy Zoo), entornos de investigación colaborativa (p. ej., Open Science Grid), redes sociales académicas (p. ej., ResearchGate y academia.edu), y gestores de referencia social (p. ej., Mendeley y Zotero), entre otros.

LA CIENCIA ABIERTA COMO ESTRATEGIA EMPRESARIAL

A pesar del respaldo del *ethos* de la ciencia y las estrategias prometedoras para abrir la ciencia a través de las TIC, argumento que la ciencia abierta, al menos en la forma en que se ha implementado, contribuye al menos de tres maneras a los objetivos de la ciencia financiada por la industria. Primera, la ciencia abierta fue concebida inicialmente solo para la ciencia financiada con fondos públicos, dejándola abierta la posibilidad de que la industria privada se una o no a su conveniencia. Segunda, la ciencia abierta también fue concebida para responder a las demandas del sector privado. Y tercera, la ciencia abierta parece fomentar un nuevo modo de comercializar la ciencia a través del desarrollo de nuevas TIC. Las explico a continuación.

APERTURA DE LA CIENCIA FINANCIADA CON FONDOS PÚBLICOS

El movimiento de la ciencia abierta y sus políticas se dirigen principalmente a la investigación financiada con fondos públicos, mientras guardan silencio sobre los problemas descubiertos en la ciencia impulsada comercialmente. Las pruebas de esta afirmación se encuentran en numerosos lugares. Michael Nielsen, autor de *Reinventing discovery: The new era of networked science* (Nielsen, 2011a) y firme defensor de la ciencia abierta, ha declarado en varias ocasiones, incluso en su charla TED “¡Ciencia Abierta ya!”, que “toda ciencia financiada con fondos públicos debería ser ciencia abierta” (Nielsen, 2011b, 13:14-13:20). En una línea similar, la OCDE define la ciencia abierta como “los esfuerzos de investigadores, gobiernos, agencias de financiación de

investigación o la misma comunidad científica para que los principales productos de los resultados de *la investigación financiados con fondos públicos* (publicaciones y datos de investigación) sean accesibles al público en formato digital sin restricciones o con restricciones mínimas como medio para acelerar la investigación” (OCDE, 2015, p. 7, énfasis mío). Quizás aún más explícitamente, en 2013 los Ministros de Ciencia del G8 acordaron la siguiente declaración: “En la mayor medida y con las menores limitaciones posibles, los *datos de investigación científica financiados con fondos públicos deben ser abiertos*, respetando al mismo tiempo las preocupaciones sobre la privacidad, la seguridad, la protección y los intereses comerciales, y reconociendo las preocupaciones legítimas de los socios privados” (Cumbre del G8, 2013, énfasis mío), que dejó en claro que su apoyo a la ciencia abierta se limitaba a la investigación financiada con fondos públicos y respetando los acuerdos con el sector privado.

Una punto de vista similar se suele convertir en justificación para conceder acceso abierto a las publicaciones científicas, argumentando que “la investigación financiada por los contribuyentes debe ponerse a disposición del público en forma gratuita para que el contribuyente no pague dos veces por la investigación, primero para que se haga la investigación y luego para leer los resultados” (Phelps et al., 2012, p. 1). Dado que los contribuyentes pagan por la investigación financiada con fondos públicos, tienen derecho a acceder a los resultados de dicha investigación. Pero, como puede ver el lector, el argumento solo se aplica a la investigación financiada con fondos públicos, dejando fuera del ámbito de acceso abierto a todas las formas de investigación financiada y realizada privadamente. Las recientes Directrices sobre Acceso Abierto a Publicaciones Científicas y Datos de Investigación en Horizonte, 2020, según las cuales la UE respalda el acceso abierto a las publicaciones científicas y a los datos de investigación, establecen que “en el marco de Horizonte, 2020, cada beneficiario debe garantizar el acceso abierto a todas las publicaciones científicas revisadas por pares relacionadas con sus resultados” (Comisión Europea, 2016, p. 5). Sin embargo, esta política solo es obligatoria para los beneficiarios de las subvenciones H2020, lo que limita el acceso abierto únicamente a la investigación financiada con fondos públicos.

Mientras tanto, las empresas privadas mantienen la posición privilegiada de adoptar la apertura como juzguen conveniente. Las compañías farmacéuticas podrían beneficiarse de las estrategias de datos abiertos, por ejemplo, desarrollando bases de datos públicas y reforzando la colaboración y las redes internacionales. Dada la canti-

dad de tiempo y de recursos que se requiere para obtener tratamientos comercializables a partir de datos brutos, las compañías farmacéuticas podrían beneficiarse más de los Datos Abiertos que de mantener la confidencialidad de los datos. Como afirma Leonelli:

muchos laboratorios ricos han descubierto que la donación de datos da la oportunidad de participar en redes internacionales y recibir ayuda para el análisis de datos, aumentando así su prestigio, visibilidad y productividad. Incluso grandes compañías farmacéuticas como GlaxoSmithKline y Syngenta contribuyen al desarrollo de bases de datos públicas, con la esperanza de externalizar sus esfuerzos de I y D, mejorar su imagen pública y beneficiarse de la disponibilidad de datos producidos con financiación pública (Leonelli, 2013, p. 9).

Su puede presumir que las empresas privadas podrían ser menos propensas a compartir los análisis de datos que sean desfavorables para la industria, como ha sucedido con las compañías farmacéuticas que encubren los resultados de las investigaciones que pueden afectar sus ventas. Un claro ejemplo es el infame caso de la investigación sobre antidepresivos. Según un estudio realizado por Turner y sus colegas, en el que compararon la literatura publicada con los estudios reportados por la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos, la publicación selectiva de ensayos clínicos sobre 12 antidepresivos resultó en una sobreestimación del 32% del tamaño del efecto en la literatura publicada (Turner et al., 2008, pp. 255-256). En otras palabras, debido a que la industria decidió publicar únicamente resultados favorables, la eficacia de los antidepresivos se sobreestimó en alto grado. Como muestra este caso, la industria tiene enormes incentivos de mercado para mantener en la oscuridad los resultados desfavorables de la investigación.

En resumen, aunque el ideal de la ciencia abierta respalda valores clave para contrarrestar las deficiencias epistémicas y sociales descubiertas en la investigación impulsada comercialmente, el movimiento de ciencia abierta y sus políticas han centrado sus esfuerzos en abrir la investigación financiada con fondos públicos, dejando a la industria privada en libertad para decidir sobre la apertura a su conveniencia.

RESPUESTA A LAS DEMANDAS EMPRESARIALES

No es una sorpresa que se limite la ciencia abierta a la investigación financiada con fondos públicos. Después de todo, es más fácil argumentar, al menos jurídicamente, que los contribuyentes tienen derecho a acceder a los resultados científicos obtenidos con financiación pública que defender la apertura de la investigación realizada en el

sector privado. Así, se podría afirmar que la apertura de la ciencia financiada con fondos públicos es un primer y firme paso hacia un proceso científico más transparente y responsable en general. Los esfuerzos contra la ciencia abierta, en cambio, no conducirían a la ciencia en la dirección general correcta.

Sin embargo, también se podría argumentar que la ciencia abierta también ha sido concebida para responder a las demandas empresariales. De hecho, el alegato para abrir la ciencia financiada con fondos públicos suele apoyarse en las posibles empresas comerciales que la apertura de la ciencia podría fomentar. La OCDE y la Unesco utilizan este argumento en favor de las políticas de acceso abierto: “Los científicos y los académicos no son los únicos grupos que pueden beneficiarse de mayores esfuerzos de ciencia abierta. La demanda del *sector empresarial* y de los ciudadanos individuales para acceder a los resultados de la investigación es significativa” (OCDE, 2015, p. 11, énfasis mío; ver también Unesco, 2012, p. 29). De hecho, es común que las políticas de ciencia abierta se promuevan como una manera de dar acceso al conocimiento científico no solo a otros investigadores y al público, sino también a la industria privada. Los objetivos H2020 de la UE así lo expresan exactamente: “Esto significa hacer que la información científica financiada con fondos públicos esté disponible en línea, sin costo adicional, para los investigadores europeos, las *industrias innovadoras* y el público, al tiempo que se garantiza su preservación a largo plazo” (Comisión Europea, 2016, p. 5, énfasis mío).

El documento resultante de la conferencia de la presidencia de la UE *Ciencia abierta – De la visión a la acción*, organizada por los Países Bajos en abril de 2016, establece explícitamente desde el principio que la ciencia abierta es buena para las empresas:

La ciencia abierta también aumenta las oportunidades de negocio. La velocidad a la que se desarrollan productos y servicios innovadores aumenta continuamente. Solo las empresas [...], los empresarios y los jóvenes innovadores que tienen acceso a los últimos conocimientos científicos pueden aplicar estos conocimientos y desarrollar nuevas posibilidades de mercado (Presidencia de la UE, 2016, p. 4).

Además, muchos defensores también ven los posibles usos comerciales como una razón para favorecer las iniciativas de ciencia abierta. Por ejemplo, uno de los cuatro principios básicos de Open Knowledge International, una red internacional que aboga por la ciencia afirma:

Se desaconseja ENÉRGICAMENTE el uso de licencias que limiten la reutilización comercial o que limiten la producción de obras derivadas excluyendo el uso para fines particulares o por personas u organizaciones

específicas. Estas licencias hacen imposible la integración y reutilización efectiva de los conjuntos de datos e impiden las actividades comerciales que se podrían utilizar para apoyar la preservación de los datos.

Si se desea que los datos sean utilizados de manera efectiva y agregados por otros, deben ser abiertos, como establece la Definición de Conocimiento/Datos Abiertos, en particular que no se deben usar cláusulas no comerciales y otras cláusulas restrictivas (Murray et al., 2010).

Como sugiere el principio, restringir el uso comercial de los datos sería contrario a los datos abiertos. En resumen, los principales esfuerzos para implementar la ciencia abierta se han centrado en la investigación financiada con fondos públicos, haciendo que sus resultados estén ampliamente disponibles, dejando de lado o simplemente ignorando la falta de apertura en el sector privado. Al mismo tiempo, muchos de estos esfuerzos identifican posibles empresas comerciales como un resultado deseable de la ciencia abierta. En otras palabras, si la apertura de la investigación financiada con fondos públicos apoya los esfuerzos privados, comerciales o industriales, más razones tenemos para favorecer las políticas de ciencia abierta.

CREACIÓN DE NUEVAS FORMAS DE COMERCIALIZAR LA CIENCIA

Además, la ciencia abierta también parece fomentar una nueva forma de comercializar la ciencia, pues la apertura de la ciencia en el siglo XXI no llega en la forma de foros públicos en el ágora o mediante el acceso abierto a las bibliotecas públicas de todo el mundo. El movimiento de la ciencia abierta es muy claro en este sentido: debemos aprovechar las ilimitadas posibilidades que nos brindan las TIC, especialmente a través de plataformas en línea, para llevar la ciencia abierta a un nuevo nivel, lo que también se conoce como Ciencia 2.0. Pero esto significa que la apertura de la ciencia hoy en día se une a un número creciente de plataformas de acceso abierto en línea, una “e-infraestructura” como la llama Schroeder (2007), desarrollada principalmente a través del modelo de *startup* de Silicon Valley, que apunta a los “me gusta” de Facebook y Google; es decir, a otra forma de capitalismo de riesgo bajo la retórica de la democracia y la participación ciudadana.

Una nueva “industria del conocimiento”, como la llaman Fecher y Friesike (2014), está surgiendo, en forma lenta pero segura, a partir de la implementación de la ciencia abierta. Basta observar el número de tipos de TIC que desarrollan nuevos modelos de negocio para la ciencia abierta. Como documenta Mirowski (2018), la ciencia abierta parece operar mediante el nuevo modelo de negocio del capitalismo de

plataformas, en el que se espera que todos los contenidos del proceso de investigación, desde el diseño de los estudios hasta la recopilación de datos, la revisión por pares y la publicación, estén disponibles en plataformas en línea. Ya observamos que una serie de plataformas compiten por ser el repositorio en línea de un aspecto específico del proceso de investigación. Por ejemplo, academia.edu y ResearchGate compiten por ser el Facebook obligatorio de la ciencia.

En suma, la ciencia abierta, al centrarse en la ciencia financiada con fondos públicos y su fomento de nuevas TIC y nuevas empresas comerciales, no se limita a pasar por alto la investigación comercial, sino que contribuye a reforzarla. Aunque algunos podrían considerar que este es un activo de la ciencia abierta, pues parece promover la transparencia y las oportunidades de negocio, prefiero ser cautelosa acerca de esta lectura de la situación en la que todos ganan. Como mencioné en la sección *Preocupaciones por la ciencia financiada con fondos privados*, los intereses comerciales han tenido una preocupante influencia en el proceso científico, alejando la ciencia (no acercándola) de los ideales de transparencia, democracia y rendición de cuentas, promovidos por la ciencia abierta. En la siguiente sección, examino otros dos ejemplos para ilustrar este punto, la planeación de publicaciones y los proyectos de ciencia ciudadana.

EL PROBLEMA ILUSTRADO POR DOS CASOS

Si el análisis anterior es correcto, el movimiento de ciencia abierta tiene una visión asimétrica de la investigación privada y de la pública, según la cual la apertura solo se aplicó a la ciencia financiada con fondos públicos; y esta asimetría pone a la ciencia financiada con fondos públicos al servicio de un mayor beneficio comercial. Si esto es así, la ciencia abierta no ha contribuido realmente a superar los problemas epistémicos y de justicia social de la investigación impulsada comercialmente, sino que parece contribuir a ellos. Cabe preguntarse si la ciencia abierta está alineada debidamente a los valores de transparencia, democracia y rendición de cuentas que el movimiento promueve ferozmente, o si acaba comprometiendo esos valores. Para abordar esta cuestión, examinemos dos casos de interacción entre la ciencia abierta y los intereses comerciales: primero, la interacción entre acceso abierto y planeación de publicaciones y, segundo, la interacción entre proyectos de ciencia ciudadana e investigación participativa.

ACCESO ABIERTO Y PLANEACIÓN DE PUBLICACIONES

Aunque la ciencia abierta es un proyecto mucho más amplio que la implementación del acceso abierto a publicaciones y conjuntos de datos, el acceso abierto es uno de los principales pilares de la ciencia abierta. Para establecer el terreno común, comencemos con una definición bastante estándar de Acceso Abierto:

El acceso abierto (AA) es la provisión de acceso gratuito para todos a la información académica y de investigación revisada por pares. Requiere que el titular de los derechos conceda en todo el mundo un derecho de acceso irrevocable para copiar, usar, distribuir, transmitir y hacer trabajos derivados en cualquier formato para cualquier actividad legal con la debida atribución al autor original. El acceso abierto utiliza tecnologías de la información y comunicación (TIC) para aumentar y mejorar la difusión del conocimiento académico. El AA tiene que ver con la libertad, la flexibilidad y la equidad (Unesco, 2012, p. 6).

Por tanto, la idea del acceso abierto está relacionada estrechamente con la norma de comunalismo de Merton o la idea de que el conocimiento científico no pertenece a nadie en particular, sino a todos, es decir, a la comunidad humana en general. En este sentido, toda persona tiene derecho, no solo a acceder a los resultados científicos, sino también a utilizar ese conocimiento para “cualquier actividad lícita”. Mediante el acceso abierto, los científicos (o quien tenga los derechos de propiedad intelectual) conceden al público el derecho de utilizar el conocimiento producido sin costo alguno.

El acceso abierto viene en diferentes sabores, pero dos de las formas más comunes de implementarlo son los modelos “oro” y “verde”. El acceso abierto dorado funciona básicamente como la publicación tradicional que pasa por el proceso de revisión por pares, solo que los autores (o sus instituciones) no ceden sus derechos de propiedad intelectual a las revistas, sino que pagan una tarifa por la publicación. Por ejemplo, PLOS, uno de los lugares más exitosos en este sentido, cobra una tarifa que oscila entre 1.495 y 2.900 dólares por artículo publicado. En cambio, el modelo verde anima a los autores a subir sus artículos a un repositorio público, lo que se puede hacer pre-impresión y sin revisión por pares, o post-impresión después del proceso tradicional de revisión por pares. Algunos de los lugares más utilizados son arXiv, ResearchGate y academia.edu.

Consideremos ahora la interacción entre estas prácticas de acceso abierto y una estrategia comúnmente utilizada para publicar con éxito en la industria farmacéutica; la planeación de publicaciones. Como Sismondo documenta en detalle, la industria farmacéutica suele re-

currir a empresas de planeación de publicaciones para asegurar que sus artículos se publiquen en las mejores revistas médicas, y lleguen a la gran mayoría de médicos que podrían recetar sus medicamentos. El proceso se maneja cuidadosamente desde las primeras etapas. Las compañías farmacéuticas subcontratan los ensayos clínicos a través de organizaciones de investigación por contrato y las empresas de planeación de publicaciones se aseguran de que los artículos sean escritos (por autores fantasmas) de manera favorable para la industria y estén firmados por investigadores “independientes”. Sismondo describe el proceso de la siguiente manera:

La mayoría de las investigaciones de ensayos clínicos patrocinados es manejada por organizaciones de investigación por contrato (OIC), los datos que producen suelen ser analizados por los estadísticos de las compañías farmacéuticas, los artículos son escritos por autores médicos y todo el proceso es guiado y conducido hasta su publicación por planificadores y equipos de planeación [...]. Para obtener el máximo valor comercial de la investigación, los artículos que la publicitan se escriben bajo el nombre de investigadores médicos independientes (Sismondo, 2009, p. 172).

Se podría sentir la tentación de sugerir que este es solo un caso de “unas pocas manzanas podridas”, pero la evidencia indica que la planeación de publicaciones está en juego en cerca del 40% de los informes de ensayos clínicos sobre nuevos medicamentos (Sismondo, 2009, p. 172). Además, es innegable que este enfoque del proceso de publicación está impulsado por intereses comerciales, en particular por el interés de la industria farmacéutica de posicionar sus medicamentos en el mercado. ¿Por qué otra razón las compañías farmacéuticas gastarían miles e incluso millones de dólares comprando reimpresiones de artículos y enviándolas a médicos de todo el mundo, si no contribuirían significativamente a las ganancias? Como afirma Richard Smith, ex editor de *BMJ*:

Finalmente, las empresas compran un gran número de reimpresiones de estos ensayos. A veces gastarán más de 1 millón de dólares en reimpresiones de un solo estudio, y el margen de beneficio para el editor es enorme. Estas reimpresiones se utilizan para mercadear los medicamentos entre los médicos, y el nombre de la revista sobre la reimpresión es una parte vital de esa venta (Smith, 2003, p. 1204).

La publicación académica convencional es, por tanto, una gran carga para las compañías farmacéuticas por la publicitación de la investigación relevante. Es lenta y costosa. En este sentido, el acceso abierto a las publicaciones científicas sería una gran ganancia para las grandes farmacéuticas. Incluso con el modelo dorado, tienen una gran ventaja:

pueden pagar solo 3.000 dólares para que su artículo se publique en una revista médica bien establecida y luego distribuirlo ampliamente sin ninguno de los altos costos de las reimpresiones; sin duda, una gran ganancia.

Los problemas epistémicos y sociales que surgen de la planeación de publicaciones –p. ej., el uso de autores que ni siquiera contribuyeron al diseño y al proceso de investigación, y los conflictos de intereses que impregnan la investigación farmacéutica– se mantienen intactos. De hecho, dado que las políticas de acceso abierto solo se promueven para la ciencia financiada con fondos públicos, las compañías farmacéuticas pueden abrir su investigación en la medida en que les resulte favorable, manteniendo estrechamente cerrado el proceso de planeación de publicaciones. En otras palabras, están en condiciones de aprovechar las estrategias de apertura de la ciencia cuando les convenga, manteniendo cerrado el proceso de investigación cuando no les convenga. Además, en este caso particular, el acceso abierto permite que las empresas farmacéuticas consigan un proceso de publicación más eficiente, a menor costo, contribuyendo a fortalecer esta ciencia comercializada.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CIENCIA CIUDADANA

Un argumento importante que apoya la ciencia abierta parte de la idea de que la ciencia debería ser más democrática y que el proceso científico debería estar abierto a la participación ciudadana. Si vivimos en una sociedad democrática y la ciencia es una institución clave para que las sociedades democráticas florezcan, los proyectos y resultados científicos deberían estar claramente alineados con las necesidades de la sociedad. Este alegato en pro de una ciencia socialmente responsable no se limita al movimiento de la ciencia abierta, sino que también ha sido una preocupación de los filósofos de la ciencia últimamente (Kitcher, 2001, 2011; Douglas, 2009; Kourany, 2010). Además, se han desarrollado diversas metodologías participativas y colaborativas, especialmente en ciencias sociales, con el fin de incluir la participación sustantiva de las partes interesadas en la investigación científica, donde el grado de participación ciudadana varía, desde el mero consentimiento hasta la reciprocidad comprometida (Wylie, 2015; ver también; Koskinen y Mäki, 2016).

La justificación de estas prácticas participativas es social y epistémica. Por un lado, la investigación participativa tiene como objetivo incluir las opiniones de las partes interesadas tradicionalmente marginadas en el proceso de investigación. La apertura del proceso

contribuye a aumentar la diversidad de puntos de vista, alcanzando así un conocimiento mejor y más confiable (sobre las ventajas epistémicas de la diversidad, ver Longino, 2002 y Harding, 2015). Por otro lado, la investigación participativa también busca la inclusión social de la gente tradicionalmente marginada en el proceso de investigación, fomentando la igualdad y la justicia social.

Hasta ahora, la participación ciudadana en la ciencia abierta ha sido muy diferente de este ideal. En vez de la inclusión sustantiva de las partes interesadas (de sus objetivos y necesidades), lo que hemos visto es el desarrollo de diferentes proyectos de “ciencia ciudadana”. El nombre ciencia ciudadana puede ser confuso, ya que se puede entender como un tipo de ciencia impulsada por las preocupaciones y necesidades de los ciudadanos o como proyectos científicos dirigidos por científicos profesionales, en los que los ciudadanos contribuyen a recopilar datos (Elliott, 2019). Centrémonos en este último, los proyectos de ciencia ciudadana que más preocupación suscitan por su futura comercialización. En estos casos, los proyectos de ciencia ciudadana son enfoques de arriba hacia abajo en los que los científicos abren el proceso de investigación de manera selectiva, de modo que los ciudadanos puedan aportar mano de obra gratuita al proyecto resolviendo acertijos o recopilando datos. Un claro ejemplo de esto es el proyecto Rosetta@home, en el que los ciudadanos comunes prestan su capacidad de procesamiento informático mientras no utilizan sus dispositivos, para ayudar a acelerar el esfuerzo de plegamiento de proteínas (ver <https://boinc.bakerlab.org/>).

El plegamiento de proteínas es increíblemente difícil de lograr mediante el mero procesamiento informático, en el que el computador sigue probando un gran número de posibilidades hasta que encuentra una adecuada. Al parecer, la mente humana es mucho más rápida para encontrar respuestas correctas a los problemas de plegamiento de proteínas. Por ello, el proyecto Rosetta@home fue seguido rápidamente por otros proyectos de ciencia ciudadana como Foldit (ver <https://fold.it/portal/>), un juego de computador de *crowdsourcing*, en el que los ciudadanos pueden contribuir a encontrar posibles soluciones al plegamiento de proteínas utilizando sus “intuiciones humanas para resolver rompecabezas”. El sitio web fomenta este tipo de colaboración ciudadana, afirmando que los participantes contribuirán a entender mejor las proteínas relacionadas con enfermedades, como el VIH, el cáncer o el Alzheimer, lo que podría llevar a curarlas.

Sin pretender criticar los loables objetivos de tales proyectos (ninguna persona razonable estaría en contra de encontrar la cura de

enfermedades mortales y detener el sufrimiento humano), están lejos del tipo de participación ciudadana sustantiva que tienen en mente los defensores de la democratización de la ciencia. Como afirman Powell y Collin, “la mayoría de los ejercicios participativos no involucran a los ciudadanos más allá de un evento o pocas semanas/meses, y no desarrollan las habilidades participativas de los ciudadanos de una manera que los ayude a interactuar en forma independiente con científicos o diseñadores de política” (Powell y Collin, 2009, p. 327).

Además, es probable que la apertura de la ciencia a través de proyectos de ciencia ciudadana también contribuya a fomentar la comercialización de la investigación. Aunque en su mayoría estos proyectos no tienen ánimo de lucro y son dirigidos por grandes instituciones de investigación (p. ej., la Universidad de Washington), en colaboración con agencias gubernamentales (como los Institutos Nacionales de Salud y la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos; de nuevo, investigación financiada con fondos públicos), una vez se obtienen resultados relevantes y aparecen medicamentos potenciales en el horizonte, se abre la puerta para que las compañías farmacéuticas compren los resultados y procesen las patentes. Una vez más, parece que los incentivos se orientan a que la investigación financiada con fondos públicos haga el trabajo duro, ahora con ayuda del trabajo gratuito de los ciudadanos, y que las compañías farmacéuticas lleguen tarde al proceso y se beneficien. Mientras las universidades puedan patentar y vender resultados de la investigación financiada por el gobierno (lo que es posible en Estados Unidos desde el acto legislativo de Bayh-Dole), tienen un gran incentivo financiero para hacerlo y contribuir al proceso de comercialización. En este sentido, la apertura de la investigación para proyectos de ciencia ciudadana no necesariamente da resultados socialmente responsables.

CONCLUSIÓN

En este artículo presento un análisis filosófico de la ciencia abierta centrado en el tratamiento asimétrico que el movimiento de ciencia abierta da a la investigación pública y privada. A primera vista, el ideal de la ciencia abierta, que promueve los valores de transparencia, intercambio, colaboración y rendición de cuentas, parece una guía prometedora para abordar algunos de los problemas epistémicos y de justicia social que han surgido con la comercialización desenfrenada de la investigación científica. Sin embargo, el alegato en favor de la ciencia abierta se ha centrado en la investigación financiada con

fondos públicos, dejando intacta la investigación en la esfera privada. De hecho, los defensores de la ciencia abierta utilizan las oportunidades de negocio que surgirían por la apertura de la ciencia financiada públicamente como argumento en favor de la ciencia abierta, dejando en claro que no les preocupan especialmente los problemas de la ciencia comercializada. Dado que hoy en día la mayor parte de la investigación científica se financia y realiza en el sector privado, y que la ciencia impulsada comercialmente tiene importantes deficiencias que se deben abordar, aquí se argumenta que el movimiento de ciencia abierta debería considerar seriamente la forma en que apoya indirectamente esa comercialización. Adoptar una postura explícita en favor de la apertura de TODA la ciencia sería más consistente con los valores de transparencia, rendición de cuentas, inclusión y democracia que el ideal de la ciencia abierta respalda.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, C. (2015). The primary outcome measure and its importance in clinical trials. *Journal of Clinical Psychiatry*, 76(10), e1320-e1323.
- Bartling, S. y Friesike, S. (2014). Towards another scientific revolution. En S. Bartling y S. Friesike (eds.), *Opening science: The evolving guide on how the internet is changing research* (pp. 3-16). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Bekelman, J., Li, Y. y Gross, C. (2003). Scope and impact of financial conflicts of interest in biomedical research: A systematic review. *Journal of the American Medical Association*, 289(4), 454-465.
- Biddle, J. (2007). Lessons from the Vioxx debacle: What the privatization of science can teach us about social epistemology. *Social Epistemology*, 21(1), 21-39.
- Biddle, J. (2014). Can patents prohibit research? On the social epistemology of patenting and licensing in science. *Studies in History and Philosophy of Science*, 45(1), 14-23.
- Bok, D. (2003). *Universities in the marketplace: The commercialization of higher education*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Doucet, M. y Sismondo, S. (2008). Evaluating solutions to sponsorship bias. *Journal of Medical Ethics*, 34(8), 627-630.
- Douglas, H. (2009). *Science, policy, and the value-free ideal*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.
- Elliott, K. (2008). Scientific judgment and the limits of conflict-of-interest policies. *Accountability in Research Policies and Quality Assurance*, 15(1), 1-29.
- Elliott, K. (2019). The kaleidoscope of citizen science. *Narrative Inquiry in Bioethics*, 9(1), 47-52.
- EU Presidency. (2016). Amsterdam call for action on open science, [<https://f-origin.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/1244/files/2016/06/amsterdam-call-for-action-on-open-science.pdf>].

- European Commission for Research and Innovation. (2016). Guidelines on open access to scientific publications and research data in horizon 2020, [http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf].
- Eurostat. (2018). The EU in the World, [<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistical-books/-/KS-EX-18-001>].
- Fecher, B. y Friesike, S. (2014). Open science: One term, five schools of thought. En S. Bartling y S. Friesike (eds.), *Opening science: The evolving guide on how the internet is changing research* (pp. 17-47). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Fernández Pinto, M. (2017). To know or better not to: Agnotology and the social construction of ignorance in commercially driven research. *Science & Technology Studies*, 30(2), 53-72.
- Fernández Pinto, M. (2018). Democratizing strategies for industry-funded medical research: A cautionary tale. *Philosophy of Science*, 85(5), 882-894.
- G8 Summit. (2013). Science Ministers statement, [<https://www.gov.uk/government/publications/g8-science-ministers-statement-london-12-june-2013>].
- Greenberg, D. (2007). *Science for sale: The perils, rewards, and delusions of campus capitalism*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Greenberg, D. S. (2001). *Science, money, and politics: Political triumph and ethical erosion*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Harding, S. (2015). *Objectivity and diversity: Another logic of scientific research*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Holman, B. y Elliott, K. (2018). The promise and perils of industry-funded science. *Philosophy Compass*, 13(2), e12544.
- Kitcher, P. (2001). *Science, truth, and democracy*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Kitcher, P. (2011). *Science in a democratic society*. Nueva York, NY: Prometheus Books.
- Koskinen, I. Y Mäki, U. (2016). Extra-academic transdisciplinarity and scientific pluralism: What might they learn from one another? *European Journal for Philosophy of Science*, 6(3), 419-444.
- Kourany, J. (2010). *Philosophy of science after feminism*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Leonelli, S. (2013). Why the current insistence on open access to scientific data? big data, knowledge production, and the political economy of contemporary biology. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 33(1-2), 6-11.
- Levin, N., Leonelli, S., Weckowska, D. et al. (2016). How do scientists define openness? exploring the relationship between open science policies and research practice. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 36(2), 128-141.
- Lexchin, J., Bero, L., Djulbegovic, B. et al. (2003). Pharmaceutical industry sponsorship and research outcome and quality: Systematic review. *British Medical Journal*, 326(7400), 1167-1170.
- Longino, H. E. (2002). *The fate of knowledge*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Lundh, A., Lexchin, J., Mintzes, B. et al. (2017). Industry sponsorship and research outcome. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2(2), 33.
- Markowitz, G. y Rosner, D. (2002). *Deceit and denial: The deadly politics of industrial pollution*. California: Milbank Books on Health and the Public.
- Maurer, S. (2007). Open source drug discovery: Finding a niche (or maybe several). *UMKC Latin American Law Review*, 76, 405-434.
- McGarity, T. O. y Wagner, W. E. (2008). *Bending science: How special interests corrupt Public health research*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Merton, R. (1974). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Meskus, M., Marelli, L. y D'Agostino, G. (2018). Research misconduct in the age of open science: The case of STAP stem cells. *Science as Culture*, 27(1), 1-23.
- Michaels, D. (2008). *Doubt is their product: How industry's assault on science threatens your health*. Nueva York: Oxford University Press.
- Mirowski, P. (2018). The future(s) of open science. *Social Studies of Science*, 48(2), 171-203.
- Murray R., P., Neylon, C., Pollock, R. y Wilbanks, J. (2010). Panton principles, principles for open data in science. Panton Principles, [<https://pantonprinciples.org/>].
- National Science Board (2018). Science and engineer indicators 2018. NSB-2018-1. Alexandria, VA: NSF, [<https://www.nsf.gov/statistics/indicators/>].
- Nielsen, M. (2011a). *Reinventing discovery: The new era of networked science*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Nielsen, M. (2011b). Open science now. TED talk, [https://www.ted.com/talks/Michael_nielsen_open_science_now].
- OCDE. (2015). Making open science a reality. OECD science, technology and industry policy papers, 25. París: OECD Publishing, [https://www.oecdilibrary.org/science-and-technology/making-open-science-a-reality_5jrs2f963zs1-en].
- Oreskes, N. y Conway, E. M. (2010). *Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*. Nueva York: Bloomsbury Publishing.
- Phelps, L., Fox, B. A. y Marincola, F. M. (2012). Supporting the advancement of science: Open access publishing and the role of mandates. *Journal of Translational Medicine*, 10(13), 34-49.
- Powell, M. y Colin, M. (2009). Participatory paradoxes: Facilitating citizen engagement in science and technology from the top-down? *Bulletin of Science, Technology & Society*, 29(4), 325-342.
- Proctor, R. N. (2011). *Golden holocaust: Origins of the cigarette catastrophe and the case for abolition*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Radder, H. (2010). *The commodification of academic research: Science and the modern university*. Pittsburgh, PA: University of Pittsburgh Press.
- Resnik, D. B. (2007). *The price of truth: How money affects the norms of science*. Oxford, UK: Oxford University Press.

- Royal Society (2012). Report 02/12 DES2482. Science as an open enterprise, [<https://royalsociety.org//media/policy/projects/sape/2012-06-20-saoe.pdf>].
- Sappington, T. W., Ostlie, K. R., DiFonzo et al. (2010). Conducting public-sector research on commercialized transgenic seed. *GM Crops & Food*, 1(2), 55-58.
- Schroeder, R. (2007). E-research infrastructures and open science: Towards a new system of knowledge production? *Prometheus* 25(1), 1-17.
- Sidler, M. (2014). Open science and the three cultures: Expanding open science to all domains of knowledge creation. En S. Bartling y S. Friesike (eds.), *Opening science: The evolving guide on how the internet is changing research* (pp. 81-85). Dordrecht, Netherlands: Springer.
- Sismondo, S. (2007). Ghost management: How much of the medical literature is shaped behind the scenes by the pharmaceutical industry? *PLoS Medicine*, 4(9), 286.
- Sismondo, S. (2008). Pharmaceutical company funding and its consequences: A qualitative systematic review. *Contemporary Clinical Trials*, 29(2), 109-113.
- Sismondo, S. (2009). Ghosts in the machine: Publication planning in the medical sciences. *Social Studies of Science*, 39(2), 171-198.
- Slaughter, S. y Rhoades, G. (2004). *Academic capitalism and the new economy: Markets, state, and higher education*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.
- Smith, R. (2003). Medical journals and pharmaceutical companies: Uneasy bedfellows. *British Medical Journal*, 326(7400), 1202-1205.
- Turner, E., Matthews, A., Linardatos, E. et al. (2008). Selective publication of antidepressant trials and its influence on apparent efficacy. *New England Journal of Medicine*, 358, 252-260.
- Unesco. (2012). Policy guidelines for the development and Promotion of open access. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, [<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215863e.pdf>].
- Unesco. (2015). Unesco science report: Towards 2030, [<https://en.unesco.org/unescoscience-report>].
- Waltz, E. (2009). Under wraps. *Nature. Biotechnology*, 27(10), 880-882.
- Wise, N. (2006). Thoughts on the politicization of science through commercialization. *Social Research*, 73(4), 1253-1272.
- Wylie, A. (2015). A plurality of pluralisms: Collaborative practice in archaeology. En F. Padovani, A. Richardson y J. Tsou (eds.), *Objectivity in science: New perspectives from science and technology studies* (pp. 189-210). Dordrecht: Springer.