

## Investigadores abiertos. Prácticas para la transparencia e integridad científica

Open researchers. Practices for transparency and scientific integrity

Ruth Helena Vallejo Sierra<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3713-0285>

Johann Pirela Morillo<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0002-1492-6053>

<sup>1</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia.

\* Autor para la correspondencia: [rhvallejos@udistrital.edu.co](mailto:rhvallejos@udistrital.edu.co)

### RESUMEN

El presente texto pretende plantear rasgos de los investigadores abiertos para construir ecosistemas en los que la producción, comunicación y uso de los resultados de los procesos de investigación se orienten según criterios de transparencia e integridad científica, lo cual es posible desde el movimiento de la ciencia abierta, que trae consigo la necesidad de pensar en formas de construir conocimiento científico con una mayor incidencia en el desarrollo social. Se utilizó la revisión sistemática de literatura y el análisis documental, de lo cual se obtuvieron como resultados elementos y nociones desde los cuales se proyectan rasgos para construir los sentidos de la ciencia abierta, sistematización y comunicación de la ciencia. Las principales conclusiones señalan que la ciencia abierta es una actividad que plantea no solo un nuevo modelo para construir conocimiento científico, de forma más dialogante con la sociedad —lo cual requiere rasgos fundamentales que deben poseer los investigadores, tales como colaboración—, sino que se enfatiza en la transparencia y la integridad científica como criterios que siempre han sido importantes en los procesos de investigación, pero con estas prácticas abiertas se asegura un conocimiento que asuma un mayor compromiso con la sociedad y sus estamentos organizados.

**Palabras clave:** ciencia abierta; transparencia científica; integridad científica; investigación científica abierta.

---

**ABSTRACT**

The purpose of this text is to present features of open researchers to build ecosystems in which production, communication and use of the results of research processes are guided by transparency and scientific integrity criteria, which is made possible by the open science movement, bringing along the need to think about ways to build scientific knowledge with a greater impact on social development. A systematic literature review and document analysis were conducted which generated elements and notions from which features are projected that constitute the foundations of open science, systematization and scientific communication. The main conclusions suggest that open science is an action featuring not only a new model to produce scientific knowledge in a more fluent dialogue with society, which requires fundamental features to be exhibited by researchers, among them collaboration. It also makes emphasis on transparency and scientific integrity, criteria which have always been important in research processes, but acquire greater relevance in these open practices, making sure that knowledge assumes greater commitment to society and its organized strata.

**Keywords:** open science; scientific transparency; scientific integrity; open scientific research.

Recibido: 01/02/2021

Aceptado: 22/07/2021

## Introducción

La apertura de la ciencia implica un cambio en la cultura y las prácticas de los investigadores de hoy, lo cual involucra además un compromiso con la transparencia e integridad científica como base de la construcción de un conocimiento que plantee mayor énfasis en la responsabilidad y en el impacto social, y que facilite la democratización del acceso y uso del conocimiento que produce la comunidad científica *con y para* la sociedad. Las prácticas abiertas constituyen oportunidades estratégicas en la nueva configuración de escenarios de producción de conocimiento, lo cual establece otro tipo de sinergias entre quienes desarrollan los procesos de investigación y los diferentes estamentos de la sociedad. Se trata entonces de un nuevo modelo que plantea relaciones

más horizontales, sustentadas no solo en plataformas que permiten compartir datos en todas las etapas del proceso de investigación, sino también en valores de confianza, compromiso ético y responsabilidad social.

Sobre la base de estas ideas iniciales, el objetivo central de este artículo fue plantear algunos rasgos axiológicos de la ciencia abierta que generan reconfiguraciones en las nociones y prácticas de los investigadores, que transitan hacia procesos más abiertos. Los investigadores, desde esta perspectiva, se definen como actores que, conscientes de las potencialidades que plantean las prácticas de apertura del conocimiento científico, desarrollan procesos investigativos considerando principios de transparencia e integridad científica, y son éstos los que con mayor preponderancia se deben privilegiar para construir una ciencia más colaborativa, abierta y en sintonía con las necesidades sociales. Además de la transparencia como un criterio fundamental que debe estructurar las prácticas de ciencia abierta, también se debe considerar la integridad científica, definida dentro de las características esenciales de la ciencia abierta. En palabras de *Martín Sánchez* y otros,<sup>(1)</sup> las declaraciones de Bethesda y de Berlín motivaron la participación de los investigadores en repositorios de acceso abierto, lo cual garantiza la libre circulación de contenidos científicos sobre la base de criterios de integridad científica, impacto, colaboración, entre otros.

Siguiendo esta misma línea y considerando las medidas que aseguran la eficiencia e integridad científica, *Bermúdez Tamayo* y otros<sup>(2)</sup> exponen la necesidad de considerar, en primer lugar, que los trabajos se deben basar en prioridades objetivas y en el conocimiento existente. También es crucial proporcionar información sobre el contexto en el que se lleva a cabo el estudio y sus implicaciones, así como facilitar el compartir bases de datos y otros materiales requeridos. Estas acciones ayudan de manera significativa a velar por el cumplimiento del criterio de integridad científica, propio de las prácticas de apertura del conocimiento. Se destaca igualmente que, en un contexto de ciencia abierta, la integridad científica debe permear no solo las fases que integran el proceso de investigación, sino, sobre todo, aquellas que están relacionadas con la precisión de cuáles ideas corresponden a otros científicos y cuáles constituyen aportes propios del investigador que está exponiendo sus argumentos.

La transparencia y la integridad científica constituyen dos elementos esenciales para sustentar las prácticas de apertura de conocimiento, a partir de aspectos que permiten velar por la producción, comunicación y uso ético de la información proveniente de los procesos de investigación. Esto significa asumir todas las etapas del proceso científico

como un bien público, que se inicia con el diseño, las metodologías y la recolección de datos hasta el final, cuando son divulgados a través de las publicaciones académicas. Así se pretende extender y profundizar la cooperación y la generación de bienes públicos científicos, pues los datos y los resultados pueden ser usados por diversos investigadores, lo cual facilita su reutilización, ayuda al trabajo interdisciplinario y ofrece mayores oportunidades de innovación, mayor eficiencia de los recursos, mejor retorno de la inversión pública y aumento de la confianza pública en la investigación.

No obstante, esta práctica de la ciencia genera transformaciones en las agencias financiadoras, en las entidades que gestionan la investigación y en los investigadores mismos, pues significa un cambio en la cultura científica; implica, además, riesgos frente a la privacidad, la propiedad intelectual y, por supuesto, tensiones frente a los modelos de evaluación de los investigadores, que deben ser gestionados y comunicados responsablemente.

En el marco de estos argumentos, este artículo es resultado del proyecto de investigación “Prácticas de apertura del conocimiento utilizadas por los científicos colombianos en el proceso de investigación”, que se desarrolló entre enero y julio de 2021, y cuyo objetivo fue el análisis de las prácticas de apertura del conocimiento utilizadas en el proceso de investigación. Los resultados que se muestran en este texto se refieren al análisis de los principales referentes teóricos que reconocen en la transparencia y la integridad científica dos elementos esenciales a tener en cuenta en las prácticas abiertas, lo cual se debe garantizar en las plataformas y herramientas de ciencia abierta, como en las prácticas de producción y comunicación del conocimiento científico.

## Métodos

El estudio realizado partió, en primer lugar, de una investigación documental y bibliográfica orientada a identificar los rasgos esenciales de las prácticas de apertura de conocimiento desarrolladas por investigadores abiertos, dos de los cuales tienen que ver con la transparencia y la integridad científica, de lo cual se define un nuevo modelo que dinamiza el proceso de investigación y considera aspectos de orden infraestructural y técnico. Como parte importante de este movimiento, se precisaron algunos aspectos éticos como la transparencia y la integridad científica, con lo cual se abonan los elementos necesarios para el logro del objetivo general planteado: analizar los rasgos de los

investigadores abiertos para construir ecosistemas en los que la producción, comunicación y uso de los resultados de los procesos de investigación se orienten según los aspectos éticos mencionados. Para emprender este proceso, se recurrió al método de revisión sistemática de literatura (RSL), el cual, según *Aguilar Bustamante y Correa Chica*,<sup>(3)</sup> responde a las siguientes etapas: definición de la estrategia de búsqueda de información, selección de artículos y revisión sistemática de las categorías objeto de investigación.

*García Peñalvo*<sup>(4)</sup> señala que la RSL se apoya en el mapeo bibliográfico, y que sus técnicas fundamentales son la escritura de palabras, frases y tópico relacionado con el tema principal, resumir los hallazgos claves de revistas, libros y otros documentos y presentar resúmenes de conferencias, revistas, años de publicación, autores más importantes. Tomando en cuenta estos elementos, se desarrollaron procesos para dar cuenta de las tendencias en ciencia abierta y con ello fundamentar la noción de prácticas abiertas en el proceso de investigación, lo cual permitió construir un mapa de las principales definiciones, aplicaciones e iniciativas llevadas adelante con este modelo de producción y comunicación científica en el que, además de los principios de colaboración, visibilidad y apertura, son fundamentales la transparencia en la generación y difusión de los datos de las investigaciones y la integridad científica. De modo que la revisión sistemática se enfocó en el análisis de la producción sobre ciencia abierta, pero especificando que estos dos criterios deben estar presentes en este nuevo modelo de hacer ciencia con una mirada mucho más participativa y en sintonía con las necesidades y problemas sociales.

Considerando los referentes metodológicos y técnicos de la RSL, la fuente de datos utilizada fue Google Scholar. Se definió como estrategia de búsqueda el empleo de los términos: “prácticas de ciencia abierta y transparencia” (105 000 documentos) y “prácticas de ciencia abierta e integridad científica” (76 200). El número de documentos se depuró y se seleccionaron solo aquellos que cumplieran con los criterios de inclusión. Entre las fuentes que se privilegiaron para el análisis estuvieron autores e instituciones que con mayor articulación mostraron los tres términos esenciales: prácticas de ciencia abierta, transparencia e integridad científica.

Luego de decantar las fuentes, se identificaron los siguientes autores y organismos internacionales, quienes cumplieron con los criterios de inclusión: *Bowman ND* y *Keene JR*; *Klein O* y otros; UNESCO; *Fressoli M* y *Arza V*; *Torres LA* y otros. Sobre la base de

los planteamientos que realizan estos autores y organismos internacionales, se realizó el análisis que se presenta a continuación.

## Análisis de los resultados

### ¿Cuáles principios y valores se deben privilegiar en las prácticas de apertura del conocimiento?

Las prácticas de apertura de conocimiento científico están retomando ideas que fueron ya mencionadas cuando se planteó que el comunismo debía ser el *ethos* de la ciencia. En este sentido, el interés por establecer sistemas que acompañen tales prácticas, se apoya en la asunción de principios y valores mencionados por organismos internacionales como UNESCO, quienes han estado insistiendo en que, para garantizar la transición hacia sistemas de ciencia, tecnología e innovación más inclusivos, participativos, accesibles y transparentes, es fundamental considerar principios y valores tales como el beneficio colectivo, equidad y justicia, calidad e integridad, diversidad e inclusión, los cuales implican no solo posturas epistemológicas y sociotecnológicas de la apertura de la ciencia a la sociedad, sino una mirada ética de las prácticas de apertura del conocimiento científico. En la tabla 1 se enuncian valores fundamentales articulados con principios rectores:

**Tabla 1** — Valores y principios de la ciencia abierta

Valores fundamentales		Principios rectores	
Beneficio colectivo	Como bien público mundial, la ciencia abierta pertenece a la humanidad en común y beneficia a la humanidad en su conjunto.	Transparencia, control, crítica y verificabilidad	Este incremento de la apertura conduce a una mayor transparencia y confianza en la información científica y refuerza la característica fundamental de la ciencia, a saber, una forma distinta de conocimiento basada en pruebas y verificada con arreglo a la realidad, la lógica y el control de los pares científicos.
Equidad y justicia	Permitir el intercambio justo y recíproco de los aportes y los productos científicos y asegurar la igualdad de acceso al conocimiento científico tanto a los productores como a los	Igualdad de oportunidades y acceso	Todos los investigadores y agentes de la sociedad, independientemente de su país de origen, género, ámbito de investigación, financiación o etapa de su carrera profesional, tienen

	usuarios de conocimientos, independientemente de su ubicación geográfica, género, origen étnico o circunstancias socioeconómicas.		las mismas posibilidades de contribuir a la ciencia abierta o beneficiarse de ella.
Calidad e integridad	Favorecer la investigación de alta calidad mediante la utilización de múltiples fuentes de conocimiento y una amplia disponibilidad de los datos y métodos de investigación, con miras a la realización de controles y exámenes rigurosos.	Respeto, responsabilidad y rendición de cuentas	Una mayor apertura implica una mayor responsabilidad de todos los agentes de la ciencia abierta, lo que, junto con la rendición de cuentas y el respeto, constituye la base para la buena gobernanza de la ciencia abierta.
Diversidad	La ciencia abierta debería abarcar una diversidad de prácticas, flujos de trabajo, lenguas, resultados y temas de investigación que se ajusten a las necesidades y el pluralismo epistémico de las diversas comunidades de investigación, académicos, poseedores de conocimiento y agentes sociales de diferentes países y regiones.	Colaboración, participación e inclusión	La colaboración en todos los niveles del proceso científico debería ser la norma, así como la participación plena y efectiva de los agentes sociales y la integración de los conocimientos excluidos y marginados en la solución de los problemas de importancia social.
Inclusión	En la búsqueda común de nuevos conocimientos, la ciencia abierta debería hacer participar de manera significativa al conjunto de la comunidad científica, así como al público en general y a los depositarios de conocimientos externos a la comunidad científica oficial, en particular a los pueblos indígenas y otras comunidades tradicionales.	Flexibilidad	No existe una forma única de practicar la ciencia abierta. Es conveniente fomentar diferentes vías de transición hacia la ciencia abierta y modos diversos de practicarla, siempre que se respeten los valores fundamentales y se favorezcan los principios.
		Sostenibilidad	Para que sea lo más eficiente y eficaz posible, la ciencia abierta debe basarse en prácticas, servicios, infraestructuras y modelos de financiación sostenibles que garanticen la participación equitativa de los productores científicos procedentes de las instituciones y países menos favorecidos.

Fuente: Elaboración propia a partir de Unesco (2019).

Considerar estos principios y valores fundamentales implicará asumir una mirada mucho más responsable y éticamente comprometida con la producción de conocimiento científico en diálogo con la sociedad. Se trata entonces de partir de la idea de que la ciencia es un bien público mundial, cuyo acceso debe estar mediado por la equidad y la justicia, que permiten el acceso justo, en el marco de la calidad, la diversidad y el pluralismo epistémico inclusivo de las voces de las comunidades científicas y agentes sociales que han acumulado un saber importante.

### **¿Qué significa ser un investigador abierto?**

Ser un científico abierto significa adoptar algunas prácticas de gestión de la investigación, pues el ecosistema científico está cambiando y evolucionando. Esta nueva frontera científica abierta se ha dado con una gran cantidad de herramientas y servicios potenciales para ayudar a los investigadores a adoptar prácticas de investigación transparentes. Frente a por qué los investigadores deben compartir los productos del proceso de investigación, *Klein* y otros<sup>(5)</sup> afirman que puede aumentar la credibilidad de los hallazgos científicos. La transparencia también aumenta la eficiencia de los descubrimientos, compartir productos de investigación permite a los investigadores explorar hipótesis relacionadas y puede inspirar nuevas preguntas de investigación.<sup>(6)</sup> Los productos de investigación compartidos también pueden ser modelos importantes para que los investigadores, especialmente los aprendices, los utilicen en el desarrollo de sus propios materiales y análisis. Otras razones prácticas para adoptar la transparencia son que el intercambio público es probablemente la mejor protección contra la pérdida de datos, las prácticas de investigación abierta aumentan la visibilidad y facilitan el acceso a oportunidades únicas de colaboración, trabajos y financiación. El intercambio de datos se ha asociado con un beneficio de citas, un flujo de trabajo de investigación diseñado para ser compartido con otros, que es mucho más eficiente y sostenible para el investigador. Esto, por supuesto, puede generar un impacto muy grande en la cultura de los investigadores.

*Torres* y otros<sup>(7)</sup> aseguran que, aunque estos últimos pueden tener claro los alcances de la ciencia abierta, muchos investigadores piensan que el resultado de su trabajo es personal o del grupo de investigación y que, por lo tanto, la forma de difusión y rentabilidad es elegida por ellos. Esta idea, junto con las restricciones de los editores, hace que la investigación con fondos públicos no circule.

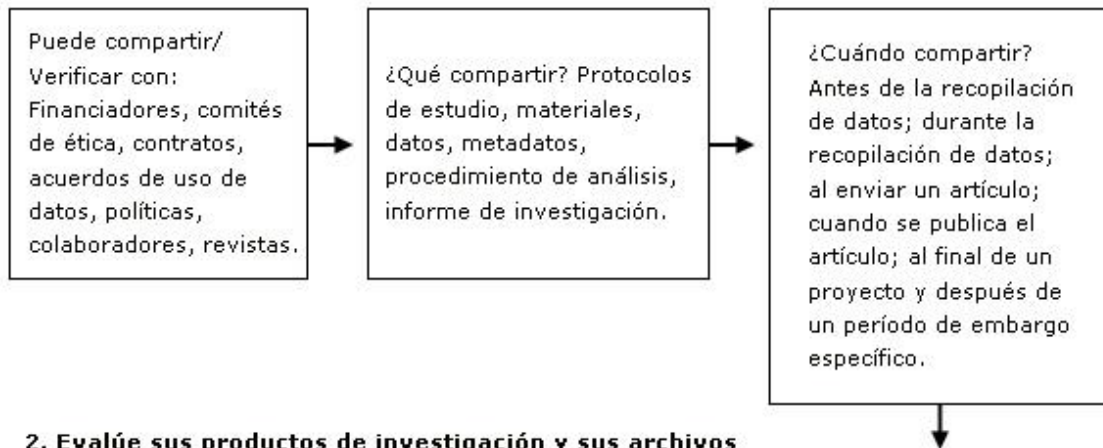
En este sentido, la implementación de la ciencia abierta requiere un cambio en las prácticas de los investigadores; esto, por supuesto, debe ser acompañado de un programa



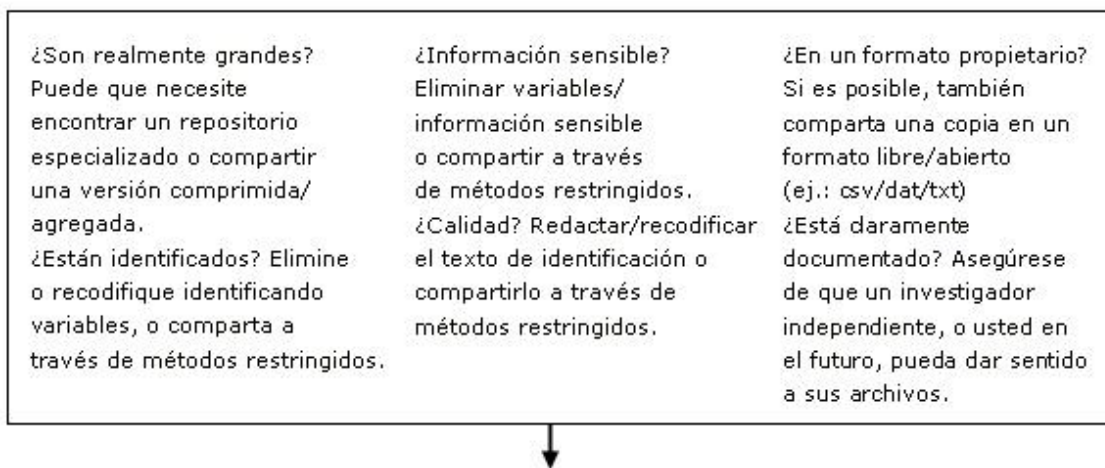
permanente de formación sobre ciencia abierta, de manera que, como lo explica *Martín Rivero* y otros,<sup>(8)</sup> se incrementen los conocimientos, habilidades y valores, así como la autonomía, el control y la responsabilidad social, lo cual demuestra un elevado dominio científico y un compromiso con el desarrollo sostenible de la sociedad. Al respecto, *Fressoli* y *Arza*<sup>(9)</sup> mencionan además los nuevos formatos de comunicación de la ciencia, que hacen necesario que los divulgadores científicos utilicen mecanismos como las redes sociales; no obstante, hacen falta incentivos para comprometerse personalmente con la comunicación, ya que esto no forma parte de los procesos de evaluación y muchos investigadores carecen de capacidades de comunicación. Por otra parte, la apertura en materiales de investigación también se está expandiendo hacia actividades de educación y extensión.

Claramente, ser un científico abierto, con prácticas transparentes, requiere esfuerzo y conocimiento técnico, aunque existe un crecimiento exponencial de herramientas y servicios diseñados para apoyar la ciencia abierta. *Klein* y otros<sup>(5)</sup> proponen una guía práctica para la transparencia; tal como lo presenta la figura 1, afirman que es algo que se puede hacer poco a poco, como pasos graduales hacia la transparencia total, y reconocen que existen numerosas y reales barreras para tal transparencia, en dependencia de la naturaleza de la investigación (en particular, sus datos), así como las barreras institucionales (juntas de revisión que no tienen políticas claras para compartir y distribuir datos).

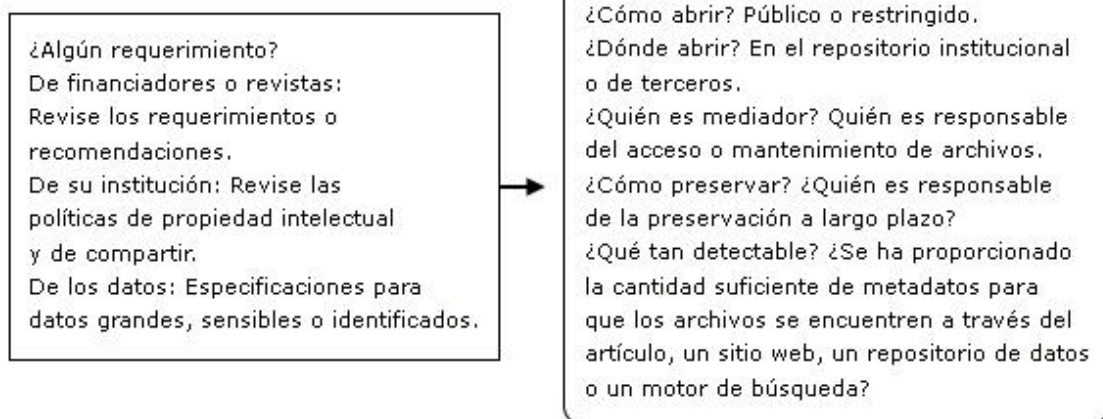
### 1. Analice la manera de compartir



### 2. Evalúe sus productos de investigación y sus archivos



### 3. Decida cómo compartir



**Fig. 1** — Diagrama de flujo de decisiones que describe las consideraciones importantes al compartir productos de investigación

Fuente: Elaboración propia, a partir de Klein y otros (2018)

## ¿Qué prácticas lleva a cabo un investigador abierto?

Un investigador abierto se autorregula con el código de conducta de su disciplina y se apropia de los principios y valores que promueve la ciencia abierta. El Código Europeo de Conducta para la Integridad en la Investigación (ALLEA), por ejemplo, define algunos lineamientos institucionales para llevar a cabo buenas prácticas, como promover la cultura de integridad científica, liderar políticas y procedimientos de gestión transparente, contar con una infraestructura adecuada para la gestión y la protección de datos, generar estímulos e incentivos a los investigadores por sus buenas prácticas, así como garantizar su formación, supervisión y tutoría en el campo de la ética, bioética e integridad en la investigación.<sup>(10)</sup>

Otra consideración se refiere a los procedimientos de investigación, los trabajos de colaboración, la publicación, los procesos de revisión, evaluación y edición, e indica la importancia de su apertura, transparencia, honradez y precisión y el respeto por los derechos de propiedad intelectual, así como el reconocimiento en los protocolos de investigación de las diferencias de edad, género, cultura, religión, origen étnico y clase social, aspecto de gran relevancia en la ciencia abierta.

*García Peñalvo*<sup>(4)</sup> plantea que, frente a los nuevos contextos de la ciencia, centrados en la apertura, se requiere que los investigadores tengan una identidad que asegure su visibilidad en el ecosistema de comunicación digital del conocimiento bajo principios de transparencia, lo cual contribuye significativamente a contar con las evidencias que permitan validar el impacto de su producción científica. Como parte de los elementos que se deben tener presentes en las prácticas abiertas de investigación científica, *Ferreras Fernández*<sup>(11)</sup> señala que existen cuatro reglas de la ciencia abierta: la transparencia en la metodología experimental, observación y recolección de datos, la disponibilidad pública y reutilización de los datos científicos, el acceso público y transparencia de la comunicación científica y el uso de herramientas basadas en la web para facilitar la colaboración científica. Puede observarse que la transparencia se erige como una de las condiciones fundamentales que deben asegurar la construcción de un conocimiento derivado de procesos de investigación con altas posibilidades de reutilización, y para ello se requiere hacer públicos los datos que se generan a partir de estos procesos, con lo cual se abren posibilidades muy importantes de participación, colaboración y diálogo permanente con los pares científicos y con la sociedad en general.

Es así como estos códigos deben permear todo el proceso de investigación y las diferentes prácticas de ciencia abierta que se llevan a cabo en cada una de las etapas, como se detalla

en la tabla 2, de prácticas de ciencia abierta en el proceso de investigación, que muestra algunas de las actividades que desarrollaría un investigador abierto en el proceso científico.

**Tabla 2** — Prácticas de ciencia abierta en el proceso de investigación

<b>Prácticas de ciencia abierta en el proceso de investigación</b>				
<b>Diseño</b>	Construcción de la agenda de investigación con la ciudadanía interesada en los temas/problemas que se investigan	Revisión de antecedentes del tema/problema, utilizando infraestructuras abiertas, tales como repositorios institucionales y otras redes de colaboración de acceso abierto, como SciELO, Redalyc y otras similares.	Participación en convocatorias que privilegian el uso de prácticas de ciencia abierta	Consulta de repositorios públicos en busca de información y resultados de investigación
	Consulta de resultados de investigación en acceso abierto (Publish, Google Scholar Metrics, etc.)	Consulta de índices de citas (Google Académico, CiteSeerx, Scholarometer)	Utilización de gestores bibliográficos (Zotero, RefBase, etc.)	
<b>Metodología</b>	Se replican métodos y técnicas de investigación similares, disponibles en recursos abiertos (como datos abiertos, software libre, etc.).	En la construcción de las técnicas e instrumentos de recolección de datos participan académicos que integran redes de investigación	Intercambio de información, datos o resultados de investigación con colegas y/o investigadores en el área de conocimiento	Consulta de repositorios públicos en busca de información y resultados de investigación

	Algún actor de la sociedad ha sido parte activa de la construcción de la metodología	Utilización de datos abiertos gubernamentales o de otros investigadores	Utilización de programa libre (programa estadístico R, Python, etc.) y repositorios de <i>scripts</i> de programa (Source force, Git Hub, etc.).	
<b>Desarrollo</b>	Los datos de las investigaciones están disponibles en recursos abiertos	Realización de planes de gestión de datos para garantizar su calidad y preservación, así como para poderlos compartir	Utilización de datos recopilados por otros investigadores	Algún actor de la sociedad recolecta información o datos para el proyecto
	Realización de investigaciones con la comunidad	Utilización de cuadernos abiertos (permiten crear notas de laboratorio en conjunto con datos crudos, a medida que se realiza el trabajo de investigación)	Utilización de metadatos para documentar y describir sus trabajos (esto facilita la localización, el procesamiento, administración y comprensión de la información compartida).	Utilización de plataformas de colaboración científica (HUBzero, My experiment, DHcommons, etc.).
	Utilización de gestores bibliográficos (Zotero, RefBase, etc.)	Compartir la investigación utilizando herramientas como Google Drive, Zoho, Box, SlideShare, Prezi, Scribd, etc.	Consulta de resultados de investigación en acceso abierto (Publish, Google Scholar Metrics, etc.).	Consulta de índices de citas (Google Académico, CiteSeerx, Scholarometer).

	Uso de servicios de noticias científicas (ScienceDaily, Science news, Science 2.0, etc.).	Uso de software libre (software estadístico R, Python, etc.) y repositorios de <i>scripts</i> de software (Source force, Git Hub, etc.)	Uso de diseños o tecnologías de hardware libre (Arduino)	
Publicación, comunicación, difusión y valoración	Publicación de borradores de artículos o artículos sin evaluación previa ( <i>pre-prints</i> ).	Publicación con licencias abiertas tipo <i>creative commons</i> .	Elaboración de recursos educativos abiertos, tales como cursos en línea o publicación de libros de texto en abierto	Uso de redes sociales para comunicar resultados de las investigaciones
	Publicación de artículos en acceso abierto ( <i>open access</i> ) pagando un cargo monetario	Publicación de artículos en acceso abierto ( <i>open access</i> ) sin pagar ningún cargo monetario	Publicación de datos de investigación	Artículos revisados por pares abiertos
	Uso y/o actualización de redes académicas (Academia, Researchgate, etc.)	Participación en una red académica que fomenta la ciencia abierta	Formación y capacitación en ciencia abierta	Participación en sistemas de evaluación abierta de pares (esto puede implicar firmar las evaluaciones y publicarlas)
	Incluir investigaciones en el repositorio de la institución para divulgar los resultados	Diseño y publicación de contenidos multimedia para divulgar la investigación	Intercambio de información, datos o resultados de investigación con colegas y/o investigadores en el área de conocimiento	Construcción de perfil de investigador (Google académico, ORCID, Researcher ID, Scopus autor ID, etc.)

	Página web o blog para divulgar los resultados de la investigación	Los resultados de las investigaciones se han utilizado por parte de la ciudadanía	Realización de actividades de transferencia de conocimiento	Realización de prácticas de apropiación social del conocimiento
	Uso de métricas abiertas para medir el impacto de la investigación.			

Fuente: Elaboración propia, a partir de Vallejo y Pirela (2021).

Al examinar con detalle las prácticas de apertura del conocimiento científico, organizadas teniendo en cuenta las cuatro etapas centrales del proceso de investigación —diseño, metodología, desarrollo y publicación-comunicación—, se infiere que, tanto la transparencia como la integridad científica, son dos ejes transversales que deben acompañar todo el proceso y garantizar una mayor apertura y visibilidad del conocimiento por parte de actores de los ecosistemas científicos y también de las comunidades. Estas prácticas, por supuesto, pueden generar preocupación en tanto se adquieren las habilidades y destrezas para su desarrollo y se logra disponer del tiempo y recursos para lograrlo, especialmente porque este trabajo no tiene estímulos en los procesos de evaluación de los científicos. Sin embargo, de acuerdo con el estudio realizado por *Fressoli y Arza*,<sup>(12)</sup> existen varios beneficios para los que participan en procesos de apertura y colaboración en la producción científica. En este sentido, los investigadores ganan reconocimiento,<sup>(13)</sup> visibilidad, acceso a nuevo conocimiento y fuentes de inspiración;<sup>(14)</sup> los usuarios de conocimiento obtienen libre acceso y posibilidades de contribuir e intervenir en los procesos de producción de conocimiento —por ejemplo, recolectando información, comentando, participando de nuevas propuestas, etc;<sup>(15)</sup> quienes financian la investigación, incluidos los hacedores de política, ganan mayor convicción de que los procesos de investigación son más eficientes, de mayor calidad y evitan duplicaciones.<sup>(16)</sup>

Sin embargo, se debe observar que, a pesar de estos beneficios, es significativo tener en cuenta la actitud hacia la ciencia. *Mirowski*<sup>(17)</sup> señala cómo se fomentará la confianza de las personas en la ciencia partiendo de la idea de que la “apertura” del proceso de

investigación conducirá, inevitablemente, a una evolución general más favorable del público hacia la autoridad científica.

## Conclusiones

Ser un investigador abierto tiene implicaciones de todo orden —ético, político, económico y social—, que exigen al científico asumir la reflexión profunda sobre sus prácticas en el proceso de investigación como una acción constante, alrededor de la cual se requiere dedicar tiempo para dilucidar los modos en que el conocimiento que se construye aporta significativamente a la sociedad, sin dejar de lado que el punto central es hacer una ciencia más transparente, colaborativa y accesible. La transparencia e integridad científica se erigen como dos de los principios esenciales que deben tener presentes los investigadores abiertos, no solo para autorregularse, sino para alcanzar los principios y valores que promueve la ciencia abierta. Alcanzar esta meta debe ser un proceso gradual, para adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes que exigen las acciones de apertura. Esto implica que los rasgos que deben caracterizar a un investigador abierto se centren principalmente en la apertura al cambio, responsabilidad, preparación técnica y tecnológica.

Existen diversas barreras personales e institucionales que deben ser superadas para lograr convertir estas prácticas en un hecho cotidiano del ejercicio científico, por lo que la decisión más acertada es empezar. Seguramente, a corto plazo, esta no será una práctica impuesta; pero nuestra responsabilidad y compromiso ético la convierte en una práctica que no da espera. Los valores de transparencia e integridad científica le aportarán entonces a la investigación científica un carácter ético y no solo científico y técnico. Desde las reflexiones y acciones de investigación científica, mediadas por estos principios, será posible impulsar acciones de ciencia abierta que rebasen el plano de lo estrictamente técnico e instrumental para colocarse en una perspectiva axiológica y social.

## Referencias bibliográficas

1. Martín Sánchez FM, Millán Rodríguez F, Villavicencio Mavrich H. La iniciativa *open access* (OAI) en la literatura científica. Actas Urológicas Españolas. 2009[acceso



07/01/2021];33(7):732-40. Disponible en:

<http://scielo.isciii.es/pdf/aue/v33n7/v33n7a04.pdf>

2. Bermúdez Tamayo C, Negrín MA, Lumbreras B. Implementación de medidas para asegurar la eficiencia y la integridad científica en la publicación científica. Notas Editoriales. Gac Sanit. 2019;33(1). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.12.001>
3. Aguilar Bustamante MC, Correa Chica A. Análisis de las variables asociadas al estudio del liderazgo: una revisión sistemática de la literatura. Universitas Psychologica.2017;16(1):1-13. DOI: <https://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-1.avae>
4. García Peñalvo FJ. Identidad digital como investigadores. La evidencia y la transparencia de la producción científica [Digital identity as researchers. The evidence and transparency of scientific production]. Education in the Knowledge Society. 2018;19(2):7-28. DOI: <https://doi:10.14201/eks2018192728>
5. Klein O, Hardwicke TE, Aust F, Breuer J, Danielsson H, Mohr AH, *et al.* Practical guide for transparency in psychological science. Collabra: Psychology. 2018;4(1):20. DOI: <https://doi.org/10.1525/collabra.158>
6. Ortega Caro C. Notas sobre sociología de la ciencia: una aproximación a las propuestas de Robert K. Merton y el Programa Fuerte de Edimburgo. Rev. Ciencias Sociales. 2019 [acceso 07/01/2021];Jul-Dic 28(43):86-112. Disponible en: <http://www.revistacienciasociales.cl/ojs/index.php/publicacion/article/download/146/120/>
7. Torres LA, Nuñez LA, Torrén R, Barrios YE. Implementación de un repositorio de datos científicos usando Dspace. Renata. 2011;1(2):101-17.
8. Martín Rivero ME, Gorina Sánchez A, Alonso Berenger I, Ferrer Téllez LM. Competencia deseable en el profesorado universitario: gestión de la comunicación de la ciencia abierta orientada al desarrollo sostenible. M y S. 2020 [acceso 10/01/2021];Número Especial: 249-64. Disponible en: <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5198>
9. Fressoli M, Arza V. Proyecto: Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura. 2016 [acceso 09/01/2021] Disponible en: <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-CENIT.pdf>
10. UNESCO. Hacia una recomendación de la UNESCO sobre la ciencia abierta Crear un consenso mundial sobre la ciencia abierta. 2019. Disponible en:

[https://en.unesco.org/sites/default/files/open\\_science\\_brochure\\_sp.pdf?fbclid=IwAR1cQpgeD7-vOnIss0RNVEbuKogyKpla00M82h15YbUmegDo2sOLsBIP54I](https://en.unesco.org/sites/default/files/open_science_brochure_sp.pdf?fbclid=IwAR1cQpgeD7-vOnIss0RNVEbuKogyKpla00M82h15YbUmegDo2sOLsBIP54I)

11. Ferreras Fernández T. Revista ORL en el ecosistema de la ciencia abierta. ORL. 2018 [acceso 06/01/2021];9(4):273-82. Disponible en:

[https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139032/Revista\\_ORL\\_en\\_el\\_Ecosistema\\_de\\_la\\_Cienc.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139032/Revista_ORL_en_el_Ecosistema_de_la_Cienc.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

12. Fressoli M, Arza V. Los desafíos que enfrentan las prácticas de ciencia abierta. Teknokultura. 2018 [acceso 07/01/2021];15(2):429-48. Disponible en:

<https://revistas.ucm.es/index.php/TEKN/article/download/60616/4564456548865>

13. Vision TJ. Open data and the social contract of scientific publishing, BioScience, 2010; 60(5):330-31.

14. Hand E. Citizen science: people power, Nature, 2010; 466(7307):685-87.

15. Catlin Groves CL. The citizen science landscape: from volunteers to citizen sensors and beyond. International Journal of Zoology. 2012;2012(1-14).

16. Tacke O. Open Science 2.0: how research and education can benefit from open innovation and Web 2.0, en Bastiaens TJ, Baumöl U, Krämer BJ (ed.): On collective intelligence. 2010; Berlin: Springer Berlin Heidelberg. 37-48

17. Mirowski P. The future(s) of open science. Social studies of science. 2018;8(2):171-203. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306312718772086>.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

*Conceptualización:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Curación de datos:* Ruth Helena Vallejo.

*Análisis formal:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Adquisición de fondos:* Ruth Helena Vallejo.

*Investigación:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Metodología:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Administración del proyecto:* Ruth Helena Vallejo.

*Recursos:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Software:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Supervisión:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Validación:* Ruth Helena Vallejo.

*Visualización:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.

*Redacción -borrador original:* Ruth Helena Vallejo.

*Redacción -revisión y edición:* Ruth Helena Vallejo, Johann Pirela Morillo.