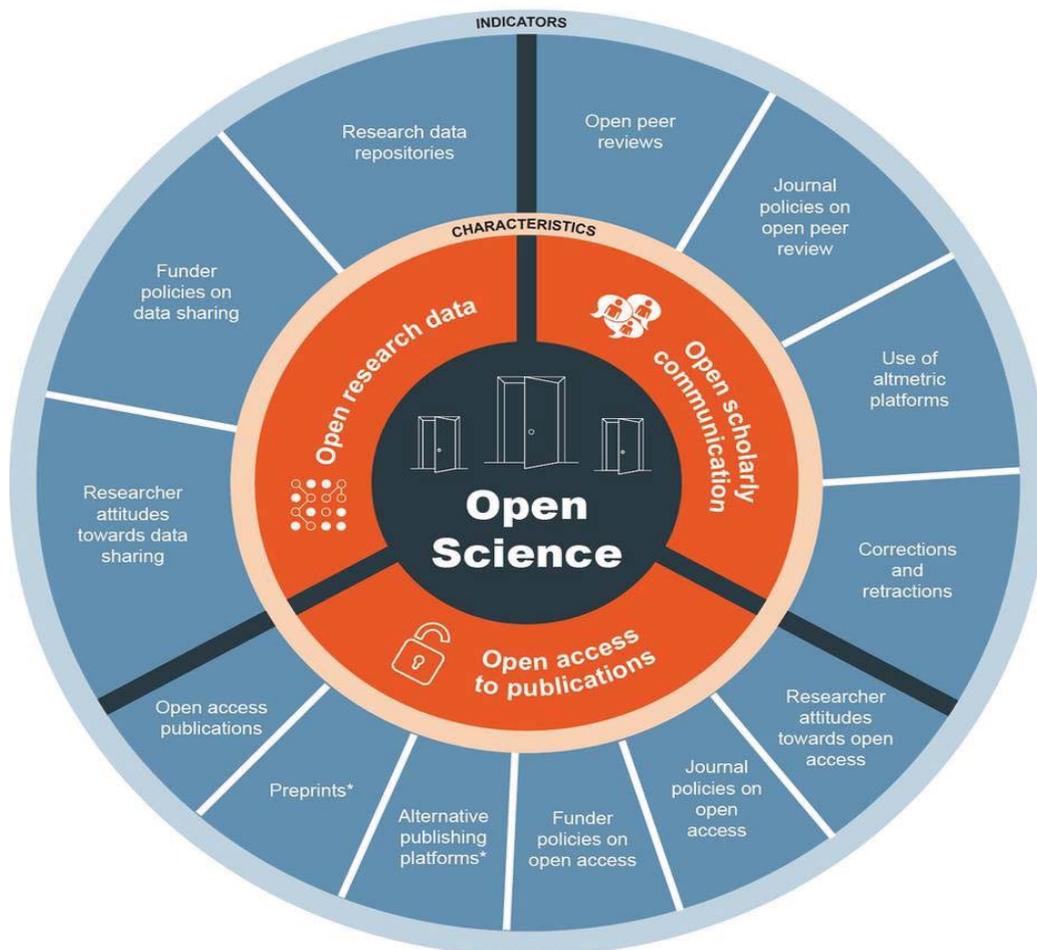


# DesiderataLAB

## El conocimiento es de todos y para todos ¿Qué es y qué implica la Ciencia Abierta?

*Julio Alonso Arévalo / Universidad de Salamanca*

*Carlos Lopes / ISPA - Instituto Universitário, Portugal*



*“Open Science está cambiando cada aspecto del método científico para ser más abierto, incluso e interdisciplinario ... significa promover el acceso abierto a los datos y publicaciones científicas junto con los más altos estándares de integridad de la investigación”.*

**Carlos Moedas, Comisario de Investigación, Ciencia e Innovación**

### ¿Qué es la ciencia abierta?

El acceso a la ciencia y al conocimiento es indispensable para

una sociedad más informada y consciente del mundo en el que vive, contribuyendo a hacerlo más humano, más justo y más

democrático, y en el que el bienestar es compartido por todos. La implantación de la Ciencia Abierta implica la incorpo-

Ciencia Cerrada	Ciencia Abierta
Basada en publicar artículos científicos	Basada en publicar cualquier resultado de investigación
Ciencia individualista	Ciencia colaborativa
Solo unos pocos tienen acceso a los resultados de la investigación	<b>Toda la sociedad</b> tiene acceso a los resultados de investigación
Ciencia vertical / especializada	Ciencia horizontal, interdisciplinar
Sin participación ciudadana	Ciencia con y para la sociedad
Sistema de crédito basado en el impacto de las publicaciones	Sistema de crédito basado en el impacto del <b>investigador</b>
Factor de Impacto (FI – JCR)	Nuevas métricas (Next Generation Metrics). <b>Nuevos indicadores</b>

*Tabla 1. Cambio de Paradigma. (Adaptado de Mendez, 2017)*

ración de metodologías, herramientas y prácticas de carácter colaborativo y requiere el compromiso de los distintos agentes implicados en la producción, difusión y aprovechamiento del conocimiento.

La Ciencia Abierta no sólo significa el intercambio selectivo de datos y publicaciones, sino que representa la apertura del proceso científico en su conjunto, reforzando el concepto de responsabilidad social científica. La Ciencia Abierta comprende el acceso abierto a los datos y a los resultados de la investigación y la innovación abierta; aborda los contextos de co-creación/producción del conocimiento en una creciente implicación con la sociedad, estimula la ciencia ciudadana y se preocupa por el retorno a la sociedad del conocimiento producido, siempre con pleno respeto a la propiedad intelectual, en defensa de las buenas prácticas y la transparencia (SECTES, 2016).

En este contexto, la promoción y defensa de una práctica generalizada de la Ciencia Abierta significa la asunción de una política científica comprometida con un paradigma de compartir el conocimiento y acercar la ciencia a la sociedad (Tabla 1).

En este nuevo paradigma, la Ciencia Abierta constituye un nuevo enfoque del proceso científico basado en el trabajo cooperativo y se asume como una

nueva forma de difusión del conocimiento a través de las tecnologías y las nuevas herramientas de colaboración. Es un cambio sistémico cuando se compara la forma en que se han llevado a cabo la ciencia y la investigación en las últimas décadas. Se pretende, pues, cambiar la práctica de publicar los resultados de la investigación en publicaciones científicas para compartir y utilizar todo el conocimiento disponible sobre el proceso de investigación (Antunes, Sanches, Lopes, & Alonso-Arévalo, 2019).

Por lo tanto, la Ciencia Abierta tiene un impacto importante en todo el ciclo científico, desde el inicio de la investigación hasta su publicación, pero también en la forma en que se organiza este ciclo (ver Tabla 1). Cuestiones como los sistemas alternativos para el establecimiento y la consolidación de la reputación científica, los cambios en la forma en que se evalúa la calidad y el impacto de la investigación, el uso creciente de los blogs científicos, la revisión abierta entre pares, el acceso abierto a los datos y las publicaciones, así como el impacto económico de la apertura de los datos científicos, son algunas de las premisas de la Ciencia Abierta.

La transparencia de Open Science hace que responda a los desafíos de la sociedad y facilita la innovación y la apropiación de nuevos conocimientos para

el desarrollo de nuevos productos y servicios, es decir, maximizando el rendimiento económico y social de la inversión pública en investigación y ciencia (Rodríguez, Swan y Baptista, 2013).

### Desafíos de la Ciencia Abierta

La escritura académica es una construcción individual o colectiva que se basa en el diálogo entre investigadores, especialmente a través de la publicación científica, capaz de transformar la información en nuevos conocimientos. El nacimiento de las revistas científicas en el siglo XVII contribuyó a impulsar la “Revolución Científica” al permitir que los investigadores se comunicaran a través del tiempo y el espacio, utilizando las tecnologías de esa época para generar conocimientos fiables de forma más rápida y eficiente. Aprovechando los impresionantes y continuos avances actuales en las tecnologías de la información, los investigadores y sus partes interesadas están avanzando hacia un nuevo ecosistema científico más abierto y transparente. Actualmente, el contexto de la Ciencia Abierta mejora este diálogo, ya que permite el acceso exponencial tanto a la consulta de publicaciones y datos abiertos. De hecho, el alcance de la Ciencia Abierta se traduce en un proceso colaborativo y transparente de difusión, creación y transferencia de conocimiento, acceso a la investigación basado en los principios del Acceso Abierto.

La Ciencia Abierta, tal como la define Foster Open Science, es la

práctica de la ciencia de tal manera que otros puedan colaborar y contribuir, donde los datos de la investigación, las notas de laboratorio y otros procesos de investigación están disponibles gratuitamente, bajo términos que permitan la reutilización, redistribución y reproducción de la investigación y sus datos y métodos subyacentes (2018).

Entre los movimientos “open” encontraríamos:

- Acceso abierto, que hace referencia a las publicaciones académicas libremente disponibles en internet. En algunos casos, estos artículos también incluyen conjuntos de datos abiertos.
- Contenido Abierto se refiere a hacer que los recursos destinados a un público humano (texto, fotos, o videos) estén totalmente accesibles.
- Open Notebook Science se refiere a la aplicación del concepto de datos abiertos en el proceso científico, incluidos los experimentos fallidos y los datos en bruto.
- Conocimiento Abierto. La Open Knowledge Foundation aboga por la apertura de una serie de cuestiones, incluyendo pero no limitado a los datos abiertos. (a) científicos, históricos, geográficos o de otro tipo (b) contenidos como música, películas y libros (c) Gobierno y otros datos administrativos.
- Open Data está incluida en el ámbito de la Definición de Conocimiento Abierto, que se alude en el Protocolo de “Science Commons” para la aplicación de datos de acceso abierto.
- Open Source (Softwa-

re) se ocupa de las licencias bajo las cuales los programas de ordenador pueden ser distribuidos.

- Recursos Educativos Abiertos y MOOCS

De este modo, la Ciencia Abierta es, por su propia naturaleza, una plataforma para el diálogo, fomentando más intercambios y estimulando a los investigadores para que adapten sus prácticas de publicación y difusión, lo que conduce a la reducción de costes y a la mejora de los contenidos académicos y fomenta una mayor circulación y generación de conocimiento (Antunes et al. 2019). Fundamentalmente se trata de un nuevo enfoque del proceso científico basado en el trabajo cooperativo y es una nueva forma de difundir el conocimiento utilizando tecnologías y nuevas herramientas de colaboración; cuyo objetivo es cambiar la práctica de la publicación de resultados de investigación en publicaciones científicas para compartir y utilizar todo el conocimiento disponible sobre el proceso de investigación.

La Ciencia Abierta implica, en esencia, dos dimensiones fundamentales:

- a) Apertura e intercambio de los resultados de la investigación de las publicaciones a los datos de la investigación;
- b) Apertura en los propios métodos y herramientas de investigación, haciendo que los procesos sean abiertos y colaborativos

Veamos de manera pormenorizada

algunas cuestiones relacionadas con la Ciencia Abierta

- Acceso abierto a los resultados de la investigación
- Revisión abierta y transparente
- Big Data, Datos abiertos y Gestión de datos de investigación (GDI)
- Medición de resultados

### Acceso abierto a los resultados de la investigación

La llegada de la tecnología digital y de las redes de comunicación ha propiciado una evidente mejora de los canales de acceso a la información y la concreción de nuevos modelos de comunicación tanto personal como científica. Una de las propuestas que más incidencia están teniendo en todo este proceso son las iniciativas del movimiento para el acceso abierto a la información científica, que se ha convertido en todo un laboratorio experimental para las nuevas propuestas relacionadas con la mayor eficacia de la comunicación científica.

Open Access es el término utilizado para describir el libre acceso a la literatura científica en línea; es decir, su disponibilidad gratuita para todos, permitiendo a cualquier usuario leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o usar con cualquier documento con cualquier propósito legal, sin ninguna barrera financiera, legal o técnica más allá del del propio reconocimiento de su autoría.

El primer repositorio de acceso abierto lo crea en 1991, Paul Ginsparg, físico del Laboratorio Nacional de Los Álamos (Estados Unidos), que puso en marcha un servidor gratuito llamado ArXiv, al que los científicos podían enviar sus artículos, a veces incluso antes de su publicación en una revista científica. En la actualidad casi la mitad de la investigación académica está disponible en acceso abierto. (Piwowar H et al. 2018), Los datos respecto a la ventaja de cita difieren en función de las fuentes consultadas y los métodos aplicados, pero se estima que los artículos en acceso abierto reciben un 18% más

de citas de los que reciben aquellos que están solamente accesibles mediante suscripción. Sin embargo, como muestra una investigación llevada a cabo por Authorea, el 65% de los artículos más citados en el mundo todavía están detrás de barreras de pago.

En 2016, SPARC publicó los resultados de un informe donde analizaba la ventaja competitiva y de cita del acceso abierto en base a todos los estudios sobre la cuestión recopilados por el proyecto OpCit, que desde hace años mantiene al día una lista de estudios sobre el impacto del acceso abierto. SPARC Europa completo esta lista con otros estudios sobre si existe o no una cierta ventaja de cita para los artículos de acceso abierto a través de su página The Open Access Citation Advantage Service. haciendo un análisis de los 70 estudios recopilados por ambas páginas para determinar cuántos de ellos son concluyentes o no respecto a si existe una ventaja de citación de los artículos depositados en acceso abierto. Los resultados de los 70 estudios evaluados muestran las siguientes cifras (SPARC 2016):

- 46 estudios encontraron que el acceso abierto tenía una ventaja de cita
- 17 estudios no encontraron que existía una ventaja de cita
- 7 estudios no fueron concluyentes

Por lo que podemos concluir que el acceso abierto conlleva una cierta ventaja de cita que contribuye a la mejora del acceso y la visibilidad de la información científica

### Revisión abierta y transparente

La revisión por pares generalmente se percibe como el estándar de oro de la publicación académica, y para muchos determina si la investigación puede considerarse científicamente válida (Tennant 2016). El proceso de revisión científica da validez como tal a una investigación, el desarrollo del proceso de revisión lo lleva a cabo el comité científico de la revista o publicación. Cuando un autor envía un original a una revista, el editor designa a dos o tres de esos expertos para que revisen la calidad de la publicación;

normalmente este proceso se lleva a cabo por lo que se denomina doble ciego; es decir los revisores no saben quién es el autor de la publicación y a la viceversa, el investigador desconoce quiénes son los que hacen la revisión de su publicación. En resumen, los revisores analizan la metodología de investigación utilizada en el trabajo y hacen sugerencias para mejorar y optimizar la calidad de lo publicado. También pueden optar aprobar por rechazar un trabajo si la investigación es poco sólida o aceptarlo con modificaciones.

A pesar de estar clara importancia de la revisión por pares, cada vez hay más pruebas de que los errores son cada vez más frecuentes en el proceso. Tales como la diferente opinión que tienen los distintos revisores o pares sobre una misma investigación, el rechazo de un documento que posteriormente se envía a otra revista y obtiene un alto impacto, o la admisión de una obra fraudulenta. Incluso algunos autores consideran que el proceso de revisión por pares es innecesario y que causa importantes retrasos en la publicación de una investigación. Otros puntos de vista consideran que la tradicional revisión por pares es un proceso profundamente viciado que opera dentro de un sistema cerrado y opaco en el que es difícil determinar las diferencias entre la obra originalmente presentada y la publicada para poder determinar si la revisión aportó un valor añadido a la investigación original. Por ello son muchas las voces que abogan por un sistema de revisión más abier-

to y transparente. Tal como afirma Tennant (op. cit) estas discusiones en torno a la revisión por pares en general se pueden clasificar en cuatro categorías principales:

1. La manera en que los árbitros reciben reconocimiento por su trabajo y, en caso afirmativo, en qué forma;
2. Debe considerar que estos informes se hagan de manera pública o cerrada;
3. Los pares deben permanecer en el anonimato o firmar sus informes;
4. la revisión por pares debe hacerse antes o después del proceso de publicación.

Así, en la actualidad, la evaluación de la investigación es una cuestión que se está replanteando en todo el mundo. En este momento, los desarrolladores de sistemas de información están experimentando con nuevas prácticas y herramientas para la validación de los productos de investigación. Tradicionalmente la revisión comienza cuando un editor envía un manuscrito a los colaboradores expertos en un tema determinado, y termina cuando el editor acepta un manuscrito para su publicación. Sin embargo, este aspecto sólo se produce en una fase muy concreta del proceso y no en todas las etapas de la publicación. Para Tony Ross la revisión abierta implica todo el ciclo de la publicación y diferencia dos procesos (Ross-Hellauer 2016):

- Apertura de los manuscritos antes de revisión (PPR1)
- Reevaluación posterior a la publicación (PPR2)

La diferencia entre una y otra es temporal. Según este autor, la revisión post publicación (PPPR) trata de tender un puente sobre esta desconexión, para incorporar elementos de la “peer review” en el proceso posterior a la publicación con el objetivo de abrir la investigación a un escrutinio más amplio. Y por lo tanto la apertura de los manuscritos al público -antes o en sincronía con la revisión por pares- y la evaluación continua de la versión final.

The Association of American University Presses (AAUP) elaboró en 2016 “Best Practices in Peer Review : AAUP Manual” (2016). Un recurso que recopila algunas de las mejores y más innovadoras prácticas que se están desarrollando en los sistemas de evaluación científica.

Sitios como F1000 Research proporcionan una plataforma de publicación de ciencia abierta que ofrece la posibilidad de publicación inmediata en acceso abierto, transparente y un sistema de revisión por pares posterior a la publicación. En PLOS, los autores pueden introducir los nombres de los editores académicos sugeridos en el formulario de presentación, pero esto no garantiza que el editor sugerido se asignará al manuscrito. Los autores pueden introducir los nombres de posibles evaluadores que deseen excluir de la consideración en la revisión por pares de su manuscrito. El equipo editorial respetará estas solicitudes siempre que esto no interfiera con la evaluación objetiva y completa de la presentación.

## FAIR DATA PRINCIPLES



A pesar de todos estos problemas potenciales la revisión por pares en su forma actual se ha mantenido a lo largo del tiempo, y aún continuará teniendo una gran influencia en la investigación, si bien hay que decir que estamos presenciando el comienzo de una transformación del modelo tradicional hacia un sistema más abierto y transparente.

### Big Data, Datos abiertos y Gestión de datos de investigación (GDI)

La sociedad TIC necesita, hace uso y proporciona de una enorme cantidad de datos; procesarlos, entenderlos y transformarlos en decisiones de valor es el reto del análisis de los llamados “big data”, un término utilizado para referirse a la explosión de una ingente cantidad y diversidad de datos digitales de alta frecuencia, que se están convirtiendo en un elemento esencial para la competencia, y en un futuro inmediato, y que según la mayoría de los expertos en el tema serán clave para el crecimiento de la productividad, la innovación y la posibilidad de generar el suficiente excedente para las sostenibilidad de la sociedad. En el entorno que nos concierne, el de la investigación y la comunicación científica los datos son un recurso relevante, que servirá para apoyar una mejor investigación, y la gestión de los datos de investigación (GDI) se plantea como uno de los grandes retos que han de asumir durante los próximos años las bibliotecas científicas y de investigación.

Así, los datos abiertos son considerados como “la

nueva materia prima del siglo 21”, sin embargo, en la actualidad los datos de investigación quedan encerrados en repositorios de datos, oficinas de los investigadores, o en las instituciones y empresas que los crearon. Sin embargo, la mayoría de las instituciones académicas, organizaciones de investigación, las principales editoriales requieren que los datos se presenten adecuadamente para poder utilizarlos y que estén disponibles para cualquier y puedan reutilizarse de nuevo para cualquier nueva investigación.

Para ello, Méndez (2016) define los datos abiertos como aquéllos que cumplen ciertos criterios cuando son liberados, lo que se llama apertura inteligente/competitiva: son accesibles, usables, evaluados/certificados e inteligibles; aspectos que recogerán con posterioridad los principios FAIR (findables, accesibles, interoperables, reusables) de Force11 y que Méndez propone ampliar con dos nuevas «r», FAIRrr (2017): fiables y reproducibles (Méndez, 2016). Esto significa que hacerlos disponibles, liberarlos, no los incluye automáticamente en la órbita de lo abierto. La descripción asociada es la que permitirá que puedan ser reutilizados y, en consecuencia, indicio de la calidad de un dato de investigación abierto.

Pero los datos abiertos y los datos FAIR (localizables, accesibles, interoperables y reutilizables) son dos conceptos diferentes. En general, el investigador no sabe distinguir muy bien las diferencias, por lo que es importante aclarar que los datos FAIR no impli-

can que sean abiertos, sino que son compartidos bajo restricciones. Aunque la filosofía de la Ciencia Abierta está bien presente en la comunidad científica, no se puede garantizar que todos los datos científicos sean abiertos en todas las circunstancias. Hay razones que necesariamente deben tenerse en cuenta para restringir el acceso a los datos científicos en algunas circunstancias. Los ejemplos más obvios incluyen datos que contienen información personal, datos en los que no se ha dado consentimiento para su divulgación, información comercialmente confidencial, pero también cuando existen razones públicas para la restricción de los datos (por ejemplo, cuestiones de seguridad nacional, bioseguridad y ciberseguridad).

Los datos científicos pueden ser FAIR o abiertos, también pueden tener ambas características o incluso ninguna. Para la comunidad científica, el mayor beneficio es que los datos son JUSTOS y abiertos; cuanto menos restricciones haya en el acceso a los datos, más ampliamente podrán ser reutilizados. En el contexto de la Ciencia Abierta y con el fin de maximizar los beneficios de hacer realidad los datos de FAIR, los principios de FAIR deberían aplicarse junto con la política de que los datos científicos deberían abrirse por defecto (Comisión Europea, 2018).

Sin embargo, debido a la falta de conocimiento por parte del investigador, pero también debido a la novedad del tema, los datos FAIR no son una práctica para la comu-

nidad científica en general. Es importante comprender la diversidad de las disciplinas científicas, los obstáculos, pero también las lecciones aprendidas de los casos de éxito. Mucho antes de que se diseñaran los principios de FAIR, la astronomía ya utilizaba esta práctica. La física de partículas ha compartido sus datos durante mucho tiempo y especialmente dentro de los grandes consorcios asociados con sus experimentos. Las ciencias sociales también tienen una larga historia de repositorios de datos compartidos entre investigadores de su campo. Para aquellas áreas científicas que han implementado con éxito los principios de FAIR, los datos se han convertido en una infraestructura de investigación ampliamente utilizada por los investigadores en su trabajo diario. Un ejemplo son las ciencias de la salud con acuerdos entre organismos como el NCBI (National Centre for Biotechnology Information, [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)) y el ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) con el EBI (European Bioinformatics Institute, [www.ebi.ac.uk](http://www.ebi.ac.uk)), pero también el ELIXIR (European Research Infrastructure for Life Science Information, [www.elixir-europe.org](http://www.elixir-europe.org)).

Por lo tanto, para que la implementación y difusión de los datos de FAIR sea una realidad se requiere un cambio importante en la práctica por parte de muchas comunidades e instituciones de investigación, pero también de los financiadores y los modelos de financiación. Algunas disciplinas ya han hecho grandes progre-

esos en el intercambio y la reutilización de datos científicos y es a partir de ellos que se debe aprender el camino a seguir (por ejemplo, Zenodo, <https://zenodo.org/>).

El almacenamiento, la conservación y la difusión de los datos pueden realizarse a un nivel más genérico, interdisciplinario, disciplinario o más disciplinario y subdisciplinario. La implementación exitosa de los principios FAIR en los datos científicos generalmente requiere recursos significativos a nivel disciplinario para el desarrollo de un marco de intercambio de datos (es decir, principios y prácticas, procedimientos, formatos de datos acordados por la comunidad, estándares de metadatos, herramientas, infraestructuras de datos, etc.). En todos los modelos de plataformas de gestión de datos (PGD) deben incluirse las cuestiones relacionadas con los costes de la gestión de datos, la conservación a largo plazo y la publicación.

A modo de ejemplo, podrían determinarse los costos de los proyectos existentes y finalizados y elaborarse directrices similares. Ya sean financiadores, instituciones o servicios de conservación de datos, todos deben colaborar en este análisis retrospectivo (por ejemplo, Antunes, Sanches, Lopes, Alonso-Arévalo, 2019).

Un requisito indispensable para todo ello es que estos datos este accesible para todos. Los datos se definen como abiertos cuando se pueden utilizar libremente, modificar y compartir por cualquiera para

cualquier propósito, incluyendo la creación de un bien común en el que cualquiera puede participar. Los datos abiertos son de utilidad para millones de personas en todo el mundo, investigadores, empresas y ciudadanos. De manera que en los últimos años, varias organizaciones científicas nacionales e internacionales han emitido declaraciones y políticas que subrayan la necesidad de un inmediato archivo de los datos, y algunos organismos de financiación han comenzado a exigir que los datos procedentes de investigaciones que se financian con recursos públicos sean depositados en un archivo abierto. Pero para que puedan ser realmente útiles es necesario crear aplicaciones, poner en marcha nuevos productos y servicios que mejoren la transparencia y la apertura.

El intercambio de datos también permite a los científicos utilizar, analizar y reproducir los resultados de los demás. Pero también refuerzan la investigación científica abierta; ya que cuando los datos están ampliamente disponibles, las posibilidades de auto-corrección de la ciencia son más eficaces, poniendo los datos a disposición de todos para que no se tengan que invertir recursos adicionales y esfuerzos en reunir esencialmente la misma información, además de mejorar la visibilidad e impacto de un proyecto.

La adecuada gestión de datos es fundamental para maximizar la utilidad y el valor de los datos de investigación de alta calidad y, por tanto, la investigación de excelencia. De este modo, los investigadores deben planificar un proyecto

eventual de archivo y difusión de los datos antes de que los datos lleguen a existir. El archivo de datos debe contemplarse desde el inicio de cualquier proyecto, estableciendo un calendario para depositar los diversos productos en el transcurso del ciclo de vida de los datos, abarcando la creación y preservación de metadatos precisos, que garanticen la facilidad de uso de los propios datos de investigación. Tales prácticas incorporarían el archivado y preservación como parte del método de investigación. Esta práctica es necesaria para la transición desde la idea tradicional centrada en torno a los resultados finales de la investigación revistas hacia un sistema más robusto y abierto centrado en los datos de investigación; con el objetivo es hacer que el uso de estos datos pueda proporcionar nuevos y valiosos servicios y mejorar la eficiencia la investigación.

### **Medición de resultados**

Durante los últimos años han sido constantes las declaraciones públicas organizadas por investigadores, instituciones y asociaciones profesionales que han cuestionado los sistemas de evaluación de la calidad y medición científica establecidos por la bibliometría ortodoxa. Por lo tanto, los sistemas de medición científica nacidos en los años 60, -de hecho, ya muy cuestionados anteriormente- basados fundamentalmente en criterios como la importancia de la publicación y las citas recibidas se muestran insuficientes para evaluar la calidad de la investigación en este nuevo entorno. Así la Declaración de San Francisco sobre Evalua-

ción de la Investigación (DORA) impulsada por la Sociedad Americana de Biología Celular (BCSV), junto con un grupo de directores y editores de revistas científicas, reconoce la necesidad de mejorar la forma en que se evalúan los resultados de la investigación científica. En este mismo sentido The Leiden Manifesto for research metrics de 2015, llega a declarar que la obsesión de las universidades con su posición en los rankings globales (como el de Shanghai o el Times Higher Education, por ejemplo) está amenazando con dañar el sistema científico ya que estas listas están basadas en datos inexactos e indicadores arbitrarios. Incluso el organismo mundial más importante dentro de la ciencia “The International Council of Science”, en 2014 hizo una declaración pública Open access to scientific data and literature and the assessment of research by metrics, donde pone de relieve la necesidad de incluir nuevas métricas afirmando literalmente “Las nuevas tecnologías digitales y la comunicación ubicua ofrecen oportunidades sin precedentes para la ciencia basada en procesos abiertos”

En la actualidad, los investigadores están utilizando cada vez más herramientas sociales para el descubrimiento, el análisis y la difusión de la investigación. De esta manera los medios sociales están sirviendo como mecanismo de tracción para impulsar la visibilidad de las actividades de investigación sobre todo a través de grupos especializados (Alonso-Arévalo et al. 2016). Este tipo de impacto tiene otro signo diferente al impacto



académico clásico en el que la importancia fundamental recaía sobre las citas recibidas y el impacto de la revista en la que se había publicado la investigación, se trata del impacto social de la investigación, que no pretende sustituir, si no que complementa las mediciones clásicas. (Alonso-Arévalo 2016). Así en este nuevo entorno aparecen medidas complementarias de valoración de contenidos como las métricas alternativas. Altmetrics abarcan la actividad social en la forma de menciones en las redes sociales, la actividad académica en las bibliotecas digitales, índices de popularidad en los gestores de referencias, comentarios eruditos a través de blogs científicos y referencias en los medios sociales. Todo esto se ha visto favorecido por los avances que están impulsando una ciencia más interconectada y abierta. DOIs, URIs y URLs y otros tipos de enlace persistentes han cristalizado muchos de los ansiados proyectos de identificación de autores y publicaciones anteriormente desarrollados. Potencialmente, altmetrics podría en un futuro tener relación con la evaluación del profesorado y proceso de acreditación, proporcionando a los comités de revisión información complementaria sobre la investigación a efectos sociales o interdisciplinares, y también podría ser considerado como una herramienta para la concesión y dotación de financiación de proyectos de investigación. Sin embargo, la hegemonía de los sistemas de evaluación y las formas de recompensa de los investigadores contribuyen poderosamente al mantenimiento de los mode-

los de evaluación preexistentes.

### **Impacto de la Ciencia Abierta**

Ciencia abierta implica una lógica centrada en la mejora de la eficiencia en la ciencia; aumentar la transparencia y la calidad en el proceso de validación de la investigación; acelerar la transferencia de conocimientos; aumento del descubrimiento del conocimiento frente a los desafíos globales de una manera más eficaz; y promover la participación de los ciudadanos en la ciencia y la investigación (Ball 2015),

Además, la Ciencia Abierta tiene un impacto importante a lo largo del ciclo científico, desde el inicio de la investigación hasta su publicación, pero también en la organización de este ciclo. Temas como los sistemas alternativos para establecer y consolidar la reputación científica, los cambios en la forma en que se evalúa la calidad y el impacto de la investigación, el mayor uso de los blogs científicos, la revisión abierta entre pares, el acceso abierto a los datos y las publicaciones, y el impacto económico de la apertura de los datos científicos, son algunas de las premisas de la Ciencia Abierta.

De esta manera favorece una reforma del sistema de evaluación académica, animando al investigador a cambiar sus prácticas de publicación y difusión, lo que lleva a la reducción de costes y a la valoración de los contenidos académicos en detrimento de la cantidad y de los factores de impacto. Pero también, la Ciencia Abierta aporta beneficios y ventajas para la ciencia y la

sociedad frente a la apertura de los procesos de investigación y la rapidez de la difusión de los resultados en condiciones que pueden ser reutilizadas no sólo por la comunidad científica sino por la sociedad en su conjunto. Si, la apertura y el intercambio de información son fundamentales para el progreso de la ciencia y para el funcionamiento eficaz de la investigación, la Investigación científica abierta tiene un papel crucial en el tratamiento de los desafíos globales – que van desde la atención de la salud y el cambio climático con las energías renovables y la gestión de los recursos naturales. Ya que la velocidad y la profundidad de la investigación dependen de fomentar los intercambios de colaboración entre las diferentes comunidades y asegurar su más amplia difusión. El intercambio de ideas, conocimientos y datos son fundamentales para mejorar la comunicación científica, y por lo tanto el progreso humano.

La Ciencia Abierta representa, por lo tanto, el vínculo del entorno académico y de investigación con un público más amplio, representa la transparencia de los procesos de investigación y el acceso abierto a los datos y las publicaciones científicas. Por lo que no sólo cobra importancia la disponibilidad de los resultados de la investigación, si no que cada vez es más importante poder acceder a todos los datos relacionados con la investigación, desde presentaciones, fuentes de datos, estadísticas, resultados fallidos, etc. a este movimiento se le ha denominado datos abiertos, y forma parte de otros movimientos open como Ciencia



Abierta, Educación abierta, etc.

Em síntese, apresentamos 10 razões para a Ciência Aberta (SECTES, 2016):

1. Preserva, valoriza e partilha a produção científica
2. Promove o Acesso Aberto / FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable) aos dados e publicações científicas
3. Protege e valoriza a propriedade intelectual
4. Promove a eficiência do processo científico
5. Aumenta a visibilidade e reconhecimento dos investigadores e das instituições
6. Amplifica o impacto da investigação, estimula a criatividade e a inovação
7. Promove a responsabilidade social científica e a apropriação social do conhecimento
8. Promove a transparência e o conhecimento do processo científico
9. Envolve a sociedade no processo de (co) criação e fruição do conhecimento
10. Democratiza o acesso ao conhecimento científico e potencia o desenvolvimento

### Conclusiones.

La Ciencia abierta Permite el acceso universal al conocimiento científico y potencia el desarrollo. El conocimiento es de todos y para todos. En otros términos, la Ciencia Abierta involucra dos dimensiones fundamentales: por una parte, la apertura y el hecho de compartir los resultados de investigación desde las publicaciones

hasta los datos de investigación; por otra, el carácter abierto de los propios métodos y herramientas de investigación, haciendo los procesos abiertos y colaborativos desde su inicio y buscando, llegado el caso, la participación de otros actores, además de la comunidad científica, en la recogida y el análisis de los datos de investigación, en lo que se denomina “ciencia ciudadana”. Cuanto mayor es la apertura en los procesos de investigación, mayor rapidez tendrá la distribución de los resultados en condiciones de ser reutilizados, no sólo por la comunidad científica, sino por la sociedad en su conjunto; en pocas palabras, la ciencia abierta proporciona numerosos beneficios y ventajas tanto para la ciencia como para la sociedad.

Para la Ciencia, porque hace que su progreso sea más rápido y eficiente, como en los casos de los virus del Ébola y del Zika, que son de esta manera afrontados bajo los principios de la ciencia abierta. Al mismo tiempo hace que la ciencia sea más responsable, fiable y reproducible, inhibiendo o poniendo en evidencia errores, malas prácticas o incluso fraudes científicos.

Finalmente, para la sociedad, haciendo la ciencia más sensible a los desafíos sociales y facilitando la innovación y la adquisición de nuevo conocimiento para el desarrollo de nuevos productos y servicios, es decir, maximizando el retorno económico y social de la inversión pública en la investigación y en la ciencia. En resumen, la ciencia abierta

tiene el potencial de mejorar la contribución científica a los desafíos globales, combatir el fraude y la negligencia, y comprometerse con los ciudadanos en formas que puedan transformar la dinámica social de la ciencia en una empresa pública en lugar de una empresa privada que se desarrolla a puertas cerradas de laboratorio.

***<< La Ciencia Abierta tiene un impacto importante a lo largo del ciclo científico, desde el inicio de la investigación hasta su publicación, pero también en la organización de este ciclo. Temas como los sistemas alternativos para establecer y consolidar la reputación científica, los cambios en la forma en que se evalúa la calidad y el impacto de la investigación, el mayor uso de los blogs científicos, la revisión abierta entre pares, el acceso abierto a los datos y las publicaciones, y el impacto económico de la apertura de los datos científicos, son algunas de las premisas de la Ciencia Abierta >>***



## Bibliografía

ALONSO-ARÉVALO, J. Mejores contenidos, mayor prestigio: adquisición de originales, evaluación y rankings. VII Foro Internacional de Edición Universitaria y Académica. 30 Feria Internacional del Libro de Guadalajara (FIL), Guadalajara (México) 26 de noviembre - 4 de diciembre, 2016., 2016. Disponible en: <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/131922/2/FIL%20Julio%20Alonso.pdf>

ALONSO-ARÉVALO, J., J. A. CORDÓN-GARCIA AND B. M. BARBA Altmetrics: medición de la influencia de los medios en el impacto social de la investigación. Cuadernos de documentación multimedia, 2016/06/20/2016, 27(1), 75-101. Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/CDMU/article/view/52870>

ANTUNES, M. D. L., T. SANCHES, C. LOPES AND J. ALONSO-ARÉVALO. Publishing within Open Science Challenges. In T. Sanches, M. L. Antunes, & C. Lopes (Eds.). (2019). Improving the academic writing experience in higher education. New York: Science Publishers, 2019, p. 191-216.

BALL, D. Open Science, open data, open access ... A UKeig white paper. Edition ed. London: UKeig, 2015. Disponible en: [http://www.cilip.org.uk/sites/default/files/documents/open\\_access\\_white\\_paper\\_final.pdf](http://www.cilip.org.uk/sites/default/files/documents/open_access_white_paper_final.pdf)

Best Practices in Peer Review : AAUP Manual. Edition ed.: The Association of American University Presses (AAUP), 2016. Dis-

ponible en: [http://www.aaupnet.org/images/stories/documents/bppr\\_booklet\\_web\\_042016.pdf](http://www.aaupnet.org/images/stories/documents/bppr_booklet_web_042016.pdf)

Lopes, Carlos (2016). As competências da literacia da informação integradas nos currículos académicos. // Lopes, Carlos; Sanches, Tatiana; Andrade, Isabel; Antunes, Maria da Luz; Alonso-Arevalo, Julio (eds.). Literacia da informação em contexto universitário. Lisboa: Edições ISPA, 2016. 87-102.

MENDEZ, E. (2017). "Cool" metadata for FAIR data [en línea]. Disponible en: <http://www.slideshare.net/ResearchDataAlliance/cool-metadata-for-fair-data>

Open Science Training Handbook. Edition ed.: FOSTER, 2018. Disponible en: <https://legacy.gitbook.com/download/pdf/book/open-science-training-handbook/book>

PIWOWAR H, PRIEM J, LARIVIÈRE V, ALPERIN JP, et al. The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. PeerJ, 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>

Rodrigues, Eloy; Swan, Alma; Baptista, Alice (eds.). Uma década de acesso aberto na UMinho e no mundo. Braga: Universidade do Minho, Serviços de Documentação, 2013.

ROSS-HELLAUER, T. Disambiguating post-publication peer review. OpenAire blog, 2016. Disponible en: <https://blogs.openaire.eu/?p=1205>

Sanches, T., Antunes, M. L., Lopes, C. (Eds.). (2019). Improving the Academic Writing Experience in Higher Education. New York: Nova Science Publishers.

Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior [SECTES] (2016). Ciência Aberta | Conhecimento para todos. Lisboa: SECTES, 2016.

Rodrigues, Eloy; Swan, Alma; Baptista, Alice (eds.). Uma década de acesso aberto na UMinho e no mundo. Braga: Universidade do Minho, Serviços de Documentação, 2013.

SPARC. The Open Access Citation Advantage Service. London: : 2016. Disponible en:

TENNANT, J. Advances in peer review. ScienceOpen Research, 2016. Disponible en: <https://universoabierto.org/tag/revision-cientifica/page/2/>