



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura

Oficina de Montevideo

Oficina Regional de Ciencias  
para América Latina y el Caribe



# Ciencia abierta. Reporte para tomadores de decisiones

Paola Andrea Ramírez  
Daniel Samoilovich

*Asociación Columbus*



17 ALIANZAS PARA  
LOGRAR  
LOS OBJETIVOS



Publicado en 2018 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia y la Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe, UNESCO Montevideo, Luis Piera 1992, piso 2, 11200 Montevideo, Uruguay.

© UNESCO 2018



Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO) (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>). Al utilizar el contenido de la presente publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del Repositorio UNESCO de acceso abierto ([www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp](http://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbysa-sp)).

Los términos empleados en esta publicación y la presentación de los datos que en ella aparecen no implican toma alguna de posición de parte de la UNESCO en cuanto al estatuto jurídico de los países, territorios, ciudades o regiones ni respecto de sus autoridades, fronteras o límites.

Las ideas y opiniones expresadas en esta obra son las de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la UNESCO ni comprometen a la Organización.

Foto de tapa: Oficina de la UNESCO en Montevideo, actividad de difusión de la astronomía, “Manchas solares en el Parque Rodó”, abierto al público en general. Foto: Andrea Maciel (Obs.Miranda, OALM), 2015.

Esta publicación contó con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo.



## Ciencia, Tecnología e Innovación: ejes transversales de la agenda regional de desarrollo sostenible e inclusivo hacia 2030

Bajo el lema “Transformando nuestra región: Ciencias, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sostenible” el Foro Abierto CILAC 2018 está concebido como una contribución a la implementación de la Agenda 2030 suscrita por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Desde el consorcio de instituciones organizadoras del Foro Regional de Ciencias de América Latina y el Caribe, existe el compromiso de trabajar en pos de contribuir al logro de las metas y objetivos señalados en esta estratégica hoja de ruta para el desarrollo sostenible de nuestra región.

La UNESCO, como agencia especializada del Sistema de Naciones Unidas, dedica sus esfuerzos al avance del conocimiento en cinco grandes campos vitales para el desarrollo humano y sostenible: la educación, las ciencias naturales, las ciencias sociales y humanas, la cultura y la comunicación e información.

Para cumplir con esta misión, la UNESCO opera en cinco ejes estratégicos: a) la definición de estándares internacionales; b) el desarrollo de capacidades; c) la organización y difusión de conocimientos; d) la cooperación internacional; y e) como laboratorio de ideas. Así, el Foro CILAC constituye una plataforma para potenciar estas estrategias, fortaleciendo las políticas de ciencia, tecnología e innovación de los países de América Latina y el Caribe.

La serie de Policy Papers que aquí se presenta ha sido concebida como un estímulo para la elaboración, regional y colectiva, de conocimiento relevante para responder a los objetivos de desarrollo sostenible planteados en la Agenda 2030.

Estos documentos, elaborados por expertos de reconocida trayectoria en sus respectivos campos de conocimiento, identifican desafíos y proponen ideas claves para avanzar. En sus aportes, los autores describen áreas innovadoras de conocimiento y de acción, valoran su potencial para el futuro de la región –ya sea como oportunidad o como amenaza-, ofreciendo a consideración posibles escenarios para la toma de decisiones.

Estos aportes no pretenden ser conclusivos sino que, principalmente, se ofrecen como una invitación de la UNESCO a todas las partes interesadas para que, en conjunto y sin obviar diversidades o divergencias, podamos avanzar en el debate público sobre el rol a jugar por parte de las ciencias, tecnologías e innovación en el presente y el futuro de América Latina y el Caribe. La construcción de sociedades del conocimiento que sean más sostenibles, democráticas, inclusivas y con amplia protección a los derechos humanos, constituye una tarea urgente y necesaria.

El espíritu de los textos que hoy publicamos es el de enriquecer estos debates, promoviendo su continuidad en el tiempo que viene. Lo hacemos con el convencimiento de que estos esfuerzos son imprescindibles para avanzar en la agenda regional, de cara a la implementación de los objetivos de desarrollo sostenible. Porque para conectarse al futuro deseable, debemos conectarnos a la ciencia.

¡Buena lectura, buenos debates!

Lidia Brito,

Directora, Oficina Regional de Ciencias  
para América Latina y el Caribe - UNESCO

# Ciencia abierta. Reporte para tomadores de decisiones

Paola Andrea Ramírez  
Daniel Samoilovich

*Asociación Columbus*



**Los autores agradecen por sus comentarios y aportes a:**

Alberto Bercovitz, Claudia Bogosian, Carla Denise Bonan, Sylvie Didou, Oscar Germán Duarte Velasco, Ernesto Fernández Polcuch, Gustavo Ferreira, Dora Elvira García, Carla Giacomelli, Ignasi Labastida i Juan, Malgorzata Lisowska Navarro, Simón Schwartzman, Aníbal Tapiero, Hebe Vessuri.

## Contenido

A modo de presentación .....6

## CIENCIA ABIERTA ..... 8

PUNTOS DE PARTIDA ..... 11

## ACCESO ABIERTO ..... 13

LOGROS Y BARRERAS ..... 13

Plataformas tecnológicas de Acceso Abierto a las publicaciones científicas. .... 14

Armonización de la legislación con las modalidades de Ciencia Abierta..... 14

Desarrollo de modelos de negocio sostenibles basados en análisis de los costos y el impacto real de estas primeras soluciones ..... 15

## DATOS ABIERTOS ..... 19

LOGROS Y BARRERAS ..... 19

Creación y gestión de datos durante la investigación .....20

Protección de la propiedad intelectual .....21

Organización y recuperación para el uso y reuso.....21

Almacenamiento y conservación a mediano y largo plazo .....23

## EVALUACIÓN ABIERTA ..... 25

LOGROS Y BARRERAS .....25

Desarrollo de nuevos sistemas de evaluación .....25

## CIENCIA CIUDADANA ..... 29

LOGROS Y BARRERAS .....29

## ELEMENTOS PARA UNA HOJA DE RUTA ..... 31

## PRINCIPALES MENSAJES PARA TOMADORES DE DECISION ..... 35



El término Ciencia Abierta se usa actualmente para reunir diversas iniciativas de adaptación de la investigación científica y sus sistemas de gestión y transferencia en el mundo digital en red. Considerando sus múltiples facetas y la discusión actual sobre su definición y alcance, es posible reconocer que la Ciencia Abierta se presenta como un medio capaz de articular y dinamizar las políticas de ciencia, tecnología e innovación CTI en curso. Sin embargo, Abierto es también un adjetivo en boga, como antes lo fueron electrónico, digital o web, para describir cómo integramos y apropiamos la transformación que internet ha causado en nuestros sistemas de creación y transferencia de conocimiento.

Por ello, independientemente de las taxonomías propuestas, este reporte se ha estructurado, desde los beneficios observados: Acceso abierto a las publicaciones científicas y a los datos de investigación, Evaluación abierta de la ciencia y Ciencia Ciudadana. Cada segmento resume los propósitos propuestos y avances significativos, resaltando los aspectos más relevantes para emprender y desarrollar acciones adaptadas a los contextos disciplinares y regionales. Con tal propósito, se privilegiaron los ejemplos, casos o referencias pertinentes que ilustran los logros tempranos de las políticas, planes o proyectos en curso.

Algunos de tales logros y sus efectos ya son observables y están siendo analizados por toda comunidad: el Acceso Abierto a las publicaciones científicas ha permitido el acceso libre y gratuito a una cantidad nunca antes disponible de información científica y ha aumentado la disponibilidad y visibilidad de la producción científica global; sin embargo la reacción de las bases de datos comerciales a las primeras políticas y mandatos de acceso abierto de revistas distorsiona los costos de publicación y difusión en abierto, poniendo en riesgo la sostenibilidad de los modelos actividad y cuestionando su efectividad. Otros propósitos, como los enunciados en Datos Abiertos, implican cambios en las prácticas investigativas mismas y están determinados por condiciones disciplinares y legales que necesitan tiempos y perspectivas regionales y sectoriales específicas.

Las definiciones, recomendaciones y avances registrados en las fuentes consultadas para este documento (documentos prescriptivos, análisis de expertos, diagnósticos sectoriales) son en sí mismos un indicador de desarrollo actual de la Ciencia Abierta: presentan diversas soluciones y registran acciones efectivas en diferentes tipos de instituciones y contextos; y evidencian consensos entre agentes involucrados (stakeholders) sobre las principales barreras y factores de éxito para el desarrollo de las iniciativas abiertas. Este trabajo se realiza en paralelo con la actualización del proyecto Unesco GO-SPIN Global Observatory of Science, Technology and Innovation Policy Instruments para incluir en el inventario latinoamericano, la descripción detallada de las políticas e instrumentos relacionados con los componentes de Ciencia Abierta.

Estos componentes se relacionan con importantes aspectos del sistema y las políticas CTI, que no serán tratados en este documento pero que igualmente merecen la atención de los tomadores de decisiones por su interrelación con los propósitos y acciones promovidos por las iniciativas Abiertas en otros sectores: como la economía, el gobierno, la educación y la cultura.

- La innovación abierta entendida como la colaboración entre empresas e industrias que cooperan para resolver problemas comunes o sectoriales, combinando competencias e integrando sectores, debe ser considerada en relación con las oportunidades en la Ciencia Abierta.
- La emergencia de sectores económicos basados en datos e información: desde Big Data hasta Blockchain, pasando por la ciencia de datos, el uso comercial y competitivo de la información tendrá que balancearse con su condición de bien común e insumo indispensable para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de las políticas CTI abiertas.

- El debate ético y legal implicado en el alcance sobre la propiedad de “nuestra vida digital” está lejos de resolverse: las responsabilidades legales de las redes sociales, el uso y la propiedad de los datos, la neutralidad del internet y la actualización del sistema de propiedad intelectual, todas estas decisiones u omisiones definen las condiciones de desarrollo de las iniciativas abiertas.
- La globalización de los modelos de educación superior afectan e implican directamente a los responsables y beneficiarios (stakeholders) de la Ciencia Abierta en las universidades: los rankings internacionales basados en índices de citación, la emergencia de los OERs y MOOCs, las condiciones de la carrera investigativa, entre otras.

En resumen, este documento dirigido a responsables políticos, directivos institucionales y coordinadores de proyectos, presenta de manera sintética los principales elementos involucrados para generar reflexiones y facilitar la toma de decisiones. Y aspira a contribuir al dialogo -también abierto- sobre el contenido, alcance y beneficios de Ciencia Abierta en nuestra Región.

Los autores

*Science is the mother of the digital age. And yet, twenty-two years after CERN placed the World Wide Web software in the public domain, effectively creating the open internet, science itself has struggled not only to “go digital” but also to “go open”.*

Making an Open Science a Reality,  
OCDE 2015<sup>1</sup>

8

Internet y sus plataformas de gestión de información en línea están transformando los sistemas de producción, registro y difusión del conocimiento: han facilitado la organización y distribución de las publicaciones científicas, permiten la recolección y disposición de datos en una escala nunca antes conocida, y están creando nuevas condiciones para la comunicación científica. Cada proceso de la investigación científica y sus sistemas de gestión ha sido transformado por las plataformas digitales en línea, adoptando diferentes soluciones desde sus contextos disciplinares, geográficos y sociales.

En medio del debate suscitado por los primeros efectos del cambio, la Ciencia Abierta se presenta, no como un fin, sino como medio para promover y coordinar la adaptación de los sistemas de investigación e innovación al nuevo entorno, desde las iniciativas promovidas por los diferentes integrantes del sistema, para diferentes procesos del ciclo de transferencia de la información y el conocimiento: creación, producción, uso, acceso, divulgación, evaluación y apropiación de la ciencia. Siguiendo esa lógica los componentes incluidos en este reporte, son:

### **Acceso Abierto a las publicaciones científicas:**

Fue la primera iniciativa en extenderse y apropiarse internacionalmente, promoviendo la creación, organización y coordinación de repositorios institucionales o temáticos; la disminución de las barreras legales y comerciales de uso, distribución y conservación impuestas en

las suscripciones a las bases de datos comerciales y el desarrollo y consolidación de revistas científicas y académicas de acceso abierto que cumplan con las exigencias de rigurosidad científica.

**Condiciones.** La transición hacia un mayor acceso a los resultados de la investigación a través los mandatos de Acceso Abierto implica dificultades en el cambio de asignaciones presupuestarias por las formas de pago impuesto por las bases de datos comerciales como reacción a la apertura. Asimismo, algunos de los ahorros y beneficios resultantes de modelos alternativos de publicación no podrán verse realizados hasta algún tiempo después de las erogaciones. En consecuencia, ha sido inevitable que se requieran asignaciones centrales a nivel de las instituciones y se destinen presupuestos nacionales estables en este momento de transición. La condición apremiante para consolidar los propósitos de las políticas en curso, es el desarrollo de modelos de sostenibilidad para las modalidades de apertura.

**Riesgos.** El oligopolio del sector de las publicaciones científicas, gracias a sus estrategias claras, amplia flexibilidad y disponibilidad de recursos tiene una mayor capacidad de reacción y adaptación a las políticas propuestas, lo que ha dificulta las negociaciones de los contratos de gestión de publicaciones en abierto<sup>2</sup>. Así mismo, la adquisición por parte de los proveedores de bases de datos científicas de los servicios de medición de factor de impacto, impide la independencia necesaria entre la evaluación de la producción y la gestión de las revistas, necesaria para observar el impacto real de las políticas en curso.

**Datos Abiertos de investigación:** Comparte con Acceso Abierto la meta de establecer procesos y desarrollar plataformas tecnológicas que permitan organización, uso y acceso. Sin embargo, los datos son más complejos, diversos y versátiles que las publicaciones. Por ello las estrategias propuestas siguen el ciclo de vida

1 Making Open Science a Reality, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, OECD Publishing, Paris, 2103. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>

2 Reason, Risk, and Reward: Models for Libraries and Other Stakeholders in an Evolving Scholarly Publishing Ecosystem. Paolo Mangiafico and Kevin Smith. Cultural Anthropology Vol.29, no.2 (2014): 216–235. En: <https://doi.org/10.14506/ca29.2.03>.



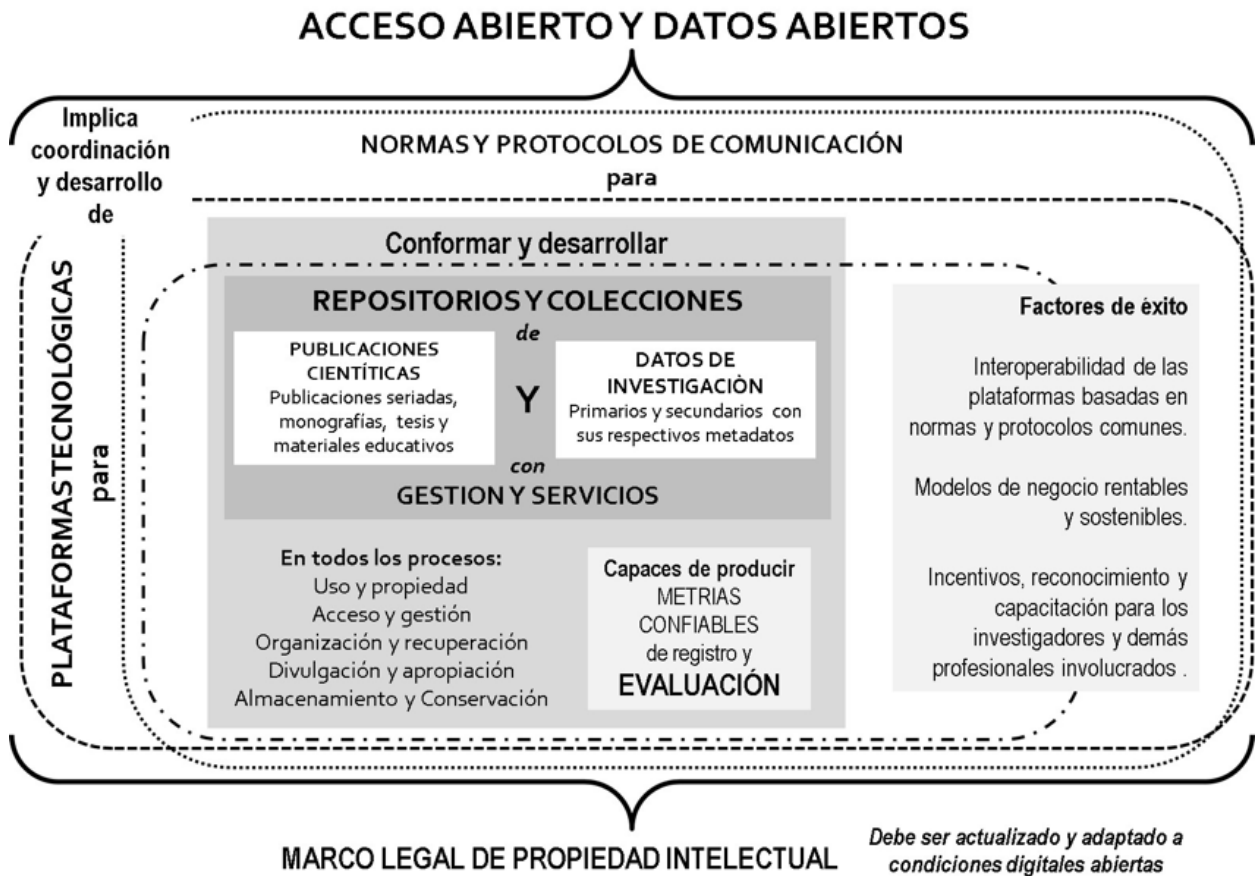
del dato de investigación como guía para la priorización y diseño de acciones específicas en creación y gestión (planes de gestión de datos); organización, uso y recuperación (plataformas tecnológicas) y, a mediano y largo plazo, en almacenamiento y conservación. Cada proceso está determinado por las diversas tradiciones disciplinares y requiere aproximaciones simultáneas “bottom up” y “top down”, debidamente adaptadas a los contextos locales y las metas de las políticas ciencia, tecnología e innovación, CTI en curso.

**Condiciones.** Es imprescindible establecer y definir los aspectos técnicos, legales y éticos de uso y reúso de los datos investigación, desde las áreas del conocimiento y según las prioridades de apertura de cada sistema o institución. Lograrlo requiere la formación de nuevos perfiles y habilidades técnicas, y el desarrollo de plataformas tecnológicas intercomunicadas capaces de operar, almacenar y conservar a mediano y largo plazo los datos, pero la gestión de datos abiertos implica sobre todo un

cambio cultural con respecto a la forma en que entendemos y usamos los valiosos datos de investigación.

**Riesgos.** Los posibles usos indebidos derivados de condiciones poco claras de aprovechamiento, apropiación y explotación de datos abiertos, dentro y fuera de la comunidad científica, son el riesgo principal en la apertura de los datos y a ello deben apuntar directamente las políticas de apertura ofreciendo marcos legales y éticos balanceados entre el derecho a la información y la protección y propiedad de los datos.

**Evaluación de la Ciencia.** Promueve la transición de métodos exclusiva o principalmente cuantitativos y concentrados en un aspecto de la investigación (la publicación de resultados), a una combinación de enfoques cuantitativos y cualitativos multidimensionales para la medición de los resultados y productos de la investigación y sus sistemas, adaptados a las iniciativas abiertas y basados en la apertura de los insumos y resultados usados en los necesarios procesos de seguimiento y evaluación.



Fuente: Elaboración propia

Actualmente esto incluye: desarrollo y validación abierta de métricas confiables de publicaciones y datos, evaluación abierta de pares, ampliación y actualización de las mediciones de calidad e impacto de los sistemas de investigación, y adopción de nuevas modalidades de reconocimiento y valoración de los investigadores y grupos de investigación.

**Condiciones.** Se requiere un cambio significativo en la perspectiva actual con la que investigadores e las instituciones, no solo universidades, sino también gobiernos y financiadores, asumen los procesos de evaluación de la investigación. Este es un tema política y financieramente sensible, pero más allá de importantes diferencias de contexto regional, los documentos de referencia consultados presentan un amplio consenso sobre el cuestionamiento a los modelos actuales de evaluación y las ventajas que las acciones de Evaluación Abierta ofrecen para emprender el análisis y actualización de los sistemas actuales.

**Riesgos.** La relación entre el uso de las mediciones en los sistemas de financiación, y el reconocimiento y validación de la investigación científica vinculado a tales mediciones, será siempre un aspecto sensible. Los cambios propuestos por la Evaluación Abierta deben evitar replicar el desequilibrio disciplinar, sectorial, y regional existente, entre las capacidades de investigación y las exigencias de los sistemas nacionales e internacionales de reconocimiento y financiación.

**Ciencia Ciudadana.** La participación cívica en la definición de las agendas de los sistemas de investigación e innovación permite señalar problemas de investigación que pueden ser relevantes en términos de necesidades y prioridades sociales, y refuerza el enfoque en los problemas y sus soluciones más que en las disciplinas científicas a las que pertenecen los investigadores. Ello facilita la interdisciplinariedad y la colaboración necesaria para identificar y resolver problemas socialmente pertinentes.<sup>3</sup> Sobre la participación cívica en la

investigación misma, gracias a las plataformas tecnológicas compartidas, la colaboración en la recopilación de datos e información es el aspecto más desarrollado de Ciencia Ciudadana. La divulgación de los resultados de investigación y el aumento del conocimiento que las personas tienen sobre la investigación científica, conocidos como apropiación social de la ciencia, también se reconocen como acciones de Ciencia Ciudadana.

**Condiciones prescriptivas.** La participación en las agendas depende en gran parte de prácticas y organizaciones cívicas consolidadas y representativas. La apropiación exige medios de comunicación y estrategias de divulgación científica extendidas y consistentes. No hay duda del potencial implícito en la participación pública en el ciclo de investigación e innovación, pero, hay importantes aspectos legales, éticos y metodológicos por analizar y resolver. La ciencia ciudadana para ser “científica” debe lograr que la participación cumpla con principios, métodos y procedimientos rigurosos de investigación que garanticen la precisión y validez a fin de que esta vinculación sea verdaderamente beneficiosa para la investigación.

**Riesgos.** La participación cívica debe organizarse claramente según sus fines (divulgativa, formativa, investigativa o representativa) para evitar la banalización de la participación, y la manipulación de la participación en proyectos cuyos propósitos no han sido suficientemente explicitados, o en los cuales no están claramente expresadas las condiciones de la participación.

En síntesis, pese a que acceso abierto, datos abiertos, software de código abierto y otras prácticas abiertas están creciendo en popularidad y demostrando sus beneficios, la adopción generalizada de estas prácticas es gradual, entre otras razones, porque los investigadores no están seguros del efecto que tendrá compartir sus datos, ni cómo estos cambios afectarán sus carreras. Sin embargo, el registro de las prácticas de investigación abierta adoptadas hasta ahora demuestran beneficios significati-

3 Study on open science. Study on Open Science. Impact, Implications and Policy Options. Jamil Salmi. Research, Innovation, and Science Policy Experts High Level Group. EUR 27390 Ago, 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2QsUZ1o>

vos: diferentes análisis e informes insisten en que favorecen y mejoran las condiciones de la comunicación científica y fomentan la internacionalización de la investigación<sup>4</sup>.

En América Latina, Perú (2012), Argentina (2013) y México (2014) han promulgado legislaciones nacionales de promoción del acceso abierto a las publicaciones científicas, y en Brasil se promueve una ley nacional que se encuentra en debate desde hace ocho años. Las leyes de datos abiertos de gobierno, promulgadas en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay<sup>5</sup>, han amparado planes y estrategias de acceso abierto a los datos de investigación, especialmente relevantes en México y Chile, donde se vinculan con acciones de Ciencia Ciudadana que promueven y facilitan el acceso a los resultados de investigación. Pero son los mandatos o políticas de instituciones universitarias y las agencias nacionales de investigación las que lideran el proceso, confirmando que son los agentes propulsores de la transición hacia la Ciencia Abierta.

## PUNTOS DE PARTIDA

Previo al análisis de cada uno de los componentes que integran el conjunto de iniciativas reunidas en Ciencia Abierta, conviene explicitar aquí cuatro consideraciones que inspiran este documento.

- 4 Una revisión de la literatura demuestra que la investigación abierta está asociada con aumentos en citas, atención de los medios, posibles colaboradores, oportunidades de empleo y oportunidades de financiación. La tasa de citas relativa (OA: non-OA), definida como la tasa de citas promedio de los artículos de OA dividida por la tasa de citas promedio de los artículos que no son de OA, en 19 campos de investigación indica que es superior en todos ellos, especialmente en las ciencias experimentales (agricultura física/astronomía, Medicina y ciencias de la Computación) y en las ciencias sociales. McKiernan EC, Bourne PE, Brown CT, Buck S, Kenall A, Lin J, et al. How open science helps researchers succeed. *eLife*. 2016;5: e16800 10.7554/eLife.16800 Disponible en: <https://bit.ly/2icw99Q>
- 5 Los datos abiertos en América Latina y el Caribe. Arturo Muenta-Kunigami, Florencia Serale. Banco Interamericano de Desarrollo. 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2uYD0He>

**Las Acciones reunidas en Ciencia Abierta implican cambios culturales** que requieren análisis y debate para fomentar la comprensión de las diferentes posibilidades de aplicación en cada contexto. De ese estudio y análisis en cada nivel, deben resultar los acuerdos sobre las metas comunes de las políticas en Ciencia Tecnología e Innovación, CTI y las acciones prioritarias institucionales, regionales o sectoriales. Los análisis de expertos, informes y estudios insisten en la necesidad de promover la formación y el diálogo entre los involucrados para aumentar la comprensión de los problemas actuales y facilitar el diseño de estrategias articuladas y pertinentes en tiempos y recursos.

**Abierto no es contrario a rentable, innovador o industrial.** El balance entre sectores económicos y la respectiva protección de la inversión en investigación e innovación puede beneficiarse de las externalidades positivas creadas por las iniciativas de Ciencia Abierta, porque aumentan y estructuran la interacción entre diferentes agencias de investigación y sistemas de innovación. El potencial económico de servicios y productos basados en datos e información ofrecen un espacio propicio para observar beneficios a corto y mediano plazo y para disminuir los riesgos de las iniciativas abiertas en la competitividad y la innovación.

**Ciencia Abierta reúne acciones capaces de dinamizar la investigación científica y la transferencia de conocimiento,** en diferentes contextos, y propone rutas aplicables a los sistemas en su conjunto o también a cada proceso del ciclo de investigación. Entendida como un medio capaz de dinamizar la investigación científica y mejorar la eficiencia de sus sistemas, es adaptable a diferentes fines y contextos. En ese sentido ofrece soluciones adaptables a diferentes problemas y permite diseñar planes específicos o políticas transversales basadas en el análisis que cada institución, sistema o red de investigación haga de sus condiciones y prioridades. Los éxitos tempranos identificados están vinculados directamente con la pertinencia y especificidad de las hojas de ruta o políticas propuestas.

**En América Latina, Ciencia Abierta es un medio oportuno para lograr una mayor cooperación y visibilidad científica regional e internacional,** ya

consideramos que promueve la redistribución de la producción global de la investigación y el desarrollo hacia las economías emergentes, ayudando a “nivelar el terreno”, con el consiguiente aumento en la productividad científica no directamente vinculado a un aumento de la inversión actual en las políticas de CTI. Los problemas globales enunciados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, como Cambio Climático o Ciudades Sostenibles, exigen proyectos internacionales e intersectoriales que extiendan las plataformas de cooperación y promuevan el reconocimiento y la integración de diferentes capacidades de investigación con beneficios comunes. Las disciplinas que tradicionalmente han trabajado en abierto constituyen un aliado fundamental para conocer los beneficios y riesgos implicados las iniciativas abiertas aplicadas a la ciencia.

## Documentos de referencia

Políticas para la ciencia abierta y los datos abiertos científicos en América Latina. Documentos Externos no.77, febrero 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2Nmf4EH>

An Analysis of Open Data and Open Science Policies in Europe. SPACR Europe and Digital Curation Center. v2.1 (January 2018). Disponible en: <https://bit.ly/2D0F7Bt>

LERU Open Science and its role in universities: A roadmap for cultural change. League of European Research Universities Advice Paper no.24 - May 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2LHg050>

Open Science by Design: Realizing a Vision for 21st Century Research. National Academies of Sciences, Engineering, Medicine, 2018. DOI 10.17226/25116. <http://nap.edu/25116>

Latin American science is meant to be open access: Initiatives and current challenges. Babini, D., Machin-Mastromatteo, J. D. Information Development, 2015, 31(5), 477–481. <https://bit.ly/2DSmala>

The age of analytics: Competing in a data-driven world. McKinsey Global Institute and McKinsey Analytics. December, 2016. Disponible en: <https://mck.co/2JKQKif>

Making Open Science a Reality, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, OECD Publishing, Paris, 2103. Disponible en: <https://bit.ly/203oaM5>

Open science country notes Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela. Disponible en: <https://bit.ly/2RIYHLL>

Country analysis. Research and Innovation Observatory RIO. Horizon 2020 Policy Support Facility. Disponible en: <https://bit.ly/2J24b9E>

## Acuerdos Regionales y Políticas Nacionales

Declaración Primera Reunión de Consorcios de Iberoamérica y El Caribe. Ciudad Juárez, México 31 de agosto y 1 de septiembre 2017. <https://bit.ly/2P9iQDp>

Acuerdo de Cooperación Regional – Acta de Buenos Aires que constituye LA Referencia, Buenos Aires, 29 de noviembre de 2012. <https://bit.ly/2RonQFG>

México. Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. Decreto por el que se

reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología, de la Ley General de Educación y de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 20 de mayo de 2014. Disponible en: <https://bit.ly/TrHlcv>

Argentina. Honorable Congreso de la Nación Argentina. Ley 26899 del 13 de noviembre de 2013 Repositorios digitales instituciona-

les de acceso abierto. Disponible en: <https://bit.ly/2vuxe3N>

Perú. Congreso de la República del Perú. Ley 30035 del 15 de mayo de 2018 Regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto. Disponible en: <https://bit.ly/2Oy1SRW>

## ACCESO ABIERTO Digital ergo accesible

*“Para establecer el acceso abierto como un procedimiento meritorio, se requiere idealmente el compromiso activo de todos y cada uno de quienes producen conocimiento científico y mantienen el patrimonio cultural”*

Declaración de Berlín, 2003<sup>6</sup>

El movimiento de Acceso Abierto surge para promover el libre acceso a las publicaciones científicas reduciendo las nuevas barreras técnicas, financieras y legales que restringen la difusión de la información bibliográfica para mejorar la comunicación científica y fomentar la productividad de la investigación, aprovechando las plataformas tecnológicas en red. Su primer propósito es aumentar el acceso libre y gratuito al conjunto de las publicaciones científicas, compuesto por artículos, monografías y materiales educativos bibliográficos (integrando los avances de Open Education Resources OER y de los Massive Open Online Courses MOOCs).

El libre acceso a las publicaciones científicas incluye la reducción de las barreras económicas y legales que limitan la descarga, distribución, reuso y conservación de los contenidos pagados por las suscripciones; y promueve la creación de repositorios institucionales o temáticos para disponer las colecciones digitales

6 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities. (2003). Berlin: Max Plank Society. Retrieved February 01, 2007 from <https://bit.ly/2IBsAUf>

de monografías, tesis, materiales educativos o artículos, donde el libre acceso es totalmente gratuito y está limitado sólo por la disponibilidad de internet. En ese sentido las principales líneas de acción de las políticas de acceso abierto se concentran en:

- Creación, organización y coordinación de los repositorios y redes de repositorios institucionales o temáticos interoperables,
- Disminución las barreras legales y comerciales de uso, distribución y conservación de las publicaciones científicas impuestas por las suscripciones a las bases de datos comerciales, y en el
- Desarrollo y consolidación de publicaciones científicas y académicas de acceso abierto que cumplan con rigurosidad y excelencia exigidas para la comunicación científica.

### LOGROS Y BARRERAS

Con respecto a los logros, el Acceso Abierto lidera el desarrollo de las normas y protocolos indispensables para garantizar la interoperabilidad de las plataformas tecnológicas, gracias al desarrollo de repositorios capaces de gestionar los procesos y servicios de organización, uso y divulgación de las publicaciones científicas. Ha facilitado y mejorado las condiciones de negociación de las universidades y centros de investigación con las bases de datos comerciales, identificando las barreras de uso y propiedad de las colecciones digitales, y ha generado un conjunto significativo de recursos (repositorios, normas, software, observatorios,

### Directorios y registro de políticas y repositorios

**Registro de Mandatos y Políticas de Acceso Abierto ROAR Map.** Directorio internacional de instrumentos de acceso abierto. Permite identificar y consultar las políticas de instituciones de investigación o entes financiadores por tipología, localización y contenido. (<http://roarmap.eprints.org/>)

**Directorio de Repositorios de Acceso Abierto, Open DOAR.** Registra e identifica desde 2005 los repositorios de publicaciones científicas y académicas. Actualmente es el directorio internacional de referencia y permite el seguimiento estadístico de los repositorios. Actualmente reúne 3778 repositorios que pueden consultarse por área, país o tipología. (<http://v2.sherpa.ac.uk/opensoar/>)

**Directorio de Revistas Arbitradas de Acceso Abierto DOAJ.** Registra y ofrece acceso a las revistas académicas y científicas de las instituciones y organizaciones con políticas de libre acceso. Actualmente reúne 12.064 revistas de 128 países. (<https://doaj.org/>)



redes y grupos de trabajo cooperativo) para registrar o analizar el avance de las políticas y acciones en curso.

### ***Plataformas tecnológicas de Acceso Abierto a las publicaciones científicas.***

Se han logrado avances significativos en todos los procesos involucrados con la gestión de repositorios y otras plataformas de disposición, acceso y publicación, gracias al desarrollo y fortalecimiento de insumos básicos para la organización, transferencia y gestión de la información. Algunos ejemplos:

- Normas, protocolos e instrumentos de descripción e identificación: Resource Description and Access RDA, Digital Object Identifier DOIs, Open Researcher and Contributor ID ORCID, Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting OAI-PMH, y esquemas de metadatos específicos.
- Software y servicios de gestión de publicaciones: Open Journal Systems OJS, DSpace, Digital Publishing System DPubS, SHERPA RoMEO Publisher copyright policies and self archiving, entre otros.
- Licencias de gestión de derechos: Creative Commons CC, Unlicense software license, ISC license, GNU General Public License.

## **Redes de trabajo y consorcios sectoriales**

**La Confederación de Repositorios de Acceso Abiertos COAR** agrupa 140 miembros de universidades e instituciones de investigación, entes financiadores y servicios de información para trabajar cooperativamente en el desarrollo de repositorios, armonizar políticas y ser vocera de la comunidad. (<https://www.coar-repositories.org/>)

**Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition, SPARC** agrupa las bibliotecas universitarias de Estados Unidos y Canadá y promueve el desarrollo de las políticas y acciones en Acceso Abierto, Educación Abierta y Datos Abiertos en sus instituciones. (<https://sparcopen.org/>)

Consolidar las plataformas desarrolladas, mejorar su interoperabilidad y promover planes cooperativos y articulados de seguimiento, evaluación y consolidación, es la prioridad para garantizar que las inversiones realizadas produzcan el impacto esperado y se extiendan los beneficios alcanzados.

### ***Armonización de la legislación con las modalidades de Ciencia Abierta***

Actualizar las normas de propiedad intelectual y los estatutos institucionales es imprescindible para las políticas CTI en general y determinante para el éxito de las iniciativas abiertas en particular. Las recientes reformas a la legislación en Alemania (2013), Reino Unido (2014), Australia (2017) y Finlandia (2014 y 2015), buscan mayor compatibilidad con las iniciativas de Ciencia Abierta, permitiendo, por

## **Repositorios y redes de repositorios de publicaciones**

**LA Referencia** en América Latina (<http://www.lareferencia.info/es/>) y el **OpenAIRE Consortium** (<https://www.openaire.eu/>) de la Unión Europea actualmente lideran y coordinan el trabajo de las redes regionales de repositorios de acceso abierto, promueven el desarrollo de las plataformas, apropiación y difunden las normas y protocolos de comunicación, la armonización de las políticas, y registran y comparten el avance de sus propósitos en acceso abierto.

**Scientific Electronic Library Online, SciELO** proyecto creado en 1998 por la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAPESP, lidera el acceso abierto a las publicaciones en la Región desarrollando una metodología común para la preparación, almacenamiento, disseminación y evaluación de la literatura científica.

**Latindex** creado en 1995 como un índice de las publicaciones de la región, actualmente es el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal. Desde 2011 incluye en sus servicios un cosechador de repositorios de acceso abierto que reúne y permite consulta a 18 repositorios institucionales, nacionales y regionales.

Entre los repositorios temáticos internacionales, **Bioline International** (<http://bioline.org.br/>) inició actividades en 1993 con el objetivo de ofrecer acceso a las revistas de biociencias publicadas en los países en desarrollo, con recursos de la UNESCO, el Open Society Institute y el International Network for the Availability of Scientific Publications, INASP. Actualmente, el Centro de Referencia de Información Ambiental de Brasil CRIA, gestiona la plataforma tecnológica y Bioline Internacional en la Universidad de Toronto coordina la investigación, el desarrollo del proyecto y sus contenidos.



ejemplo, que los investigadores apoyados con fondos públicos (al menos 50% en Alemania) conserven su derecho a publicar sus trabajos en línea, aun cuando hayan transferido sus derechos de explotación a los editores, luego de un periodo de embargo de 12 meses; es decir que el derecho a republicar no puede estar limitado por cláusulas contractuales. La norma británica permite realizar text y data mining para usos no comerciales y da mayores libertades de reutilización de material escrito o grabado con fines educativos o de investigación no comercial. La normativa australiana simplifica el acceso de materiales al sector educativo, a las bibliotecas y a los archivos.<sup>7</sup>

Es útil puntualizar aquí que, si bien la tradición anglosajona se basa en el copyright, es decir el derecho a la utilización comercial de los resultados de investigación, mientras que los países de tradición jurídica latina recurren al derecho de autor, como derecho personal y moral, en Europa las directivas comunitarias, como la más reciente de copyright, tienden a reducir las diferencias entre ambas tradiciones jurídicas.

Los recientes debates sobre la nueva directiva del mercado digital único europeo<sup>8</sup>, las cerradas votaciones que precedieron su aprobación y los comentarios desde entonces confirman la importancia de definir y delimitar cuidadosamente la relación de derechos de propiedad y derechos de acceso a la información en el mundo digital. Si bien lo que está en juego en la nueva directiva conjunta del Parlamento Europeo y al Consejo es la remuneración de las obras artísticas o contenidos periodísticos que se difunden a través de la red,<sup>9</sup> las principales asociaciones europeas de educación e investigación señalan la importancia de que la nueva directiva de derecho de autor sea parte de una

orientación que les permita cumplir plenamente con su misión, mediante el pleno desarrollo del potencial de la tecnología digital, avanzando resueltamente hacia la ciencia abierta, dentro de un marco legal equilibrado, sin regresión u obstáculo más allá de lo necesario.<sup>10</sup>

### ***Desarrollo de modelos de negocio sostenibles basados en análisis de los costos y el impacto real de estas primeras soluciones***

Las políticas iniciales promovidas por la Iniciativa de Acceso Abierto de Budapest<sup>11</sup> se concentraron en recuperar el libre acceso a los artículos científicos de las investigaciones financiadas con recursos públicos, ofreciendo a los investigadores dos estrategias para conseguir un objetivo común: depositar directamente con fines de difusión puede estar limitado por cláusulas contractuales los artículos o pre-prints en un repositorio de libre acceso (institucional o temático), antes o después de publicar en una revista, es la llamada *Ruta verde*. Publicar en revistas arbitradas de acceso abierto o pagar a las revistas científicas para que el artículo sea de libre acceso, es la *Ruta dorada*. Dos estrategias iniciales para conseguir el objetivo común de permitir el acceso libre y gratuito.

Las publicaciones académicas que se financian con suscripciones y las bases de datos comerciales están cobrando tarifas adicionales (*article processing charge, APC*) por artículo en acceso abierto, necesariamente modifican las condiciones de sostenibilidad, rentabilidad y financiación de las revistas mismas, y no ayuda a resolver los problemas presupuestales de las bibliotecas y servicios de información con

7 Important changes to copyright law now a reality. Australian Government. Department of Communications and the Arts. Departmental News, May 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2O3veYP>

8 Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Copyright in the Digital Single Market COM/2016/0593 final - 2016/0280 (COD). Disponible en: <https://bit.ly/2qG2syX>

9 European Parliament adopted its position on the controversial Copyright Directive. Bristows LLP. Disponible en: <https://bit.ly/2xZNNdc>

10 Reforme de la Directive Sur le Droit d'auteur dans le Marche Unique Numerique. CESAER, COAR, Commons Network, Communia Association, Creative commons, C4C, Eblida, EIFL, EUA, Free Knowledge Advocacy Group EU, IFLA, LIBER, RLUK, Science Europe, SPARC Europe. Disponible en: <https://bit.ly/2OyWcXJ>

11 Budapest Open Access Initiative. 2002. Disponible en: <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>

## ¿Ciencia abierta vs. patentes?<sup>1</sup>

El anuncio en 2017 de la Universidad de Aarhus y un grupo de industrias danesas de primera línea, como Lego y Vestas, de establecer un campo de juego libre de patentes (*a patent-free playground*)<sup>2</sup> para la investigación en materiales inteligentes (*Smart Polymer Materials and Nano-Composites*), pone en escena la tensión entre protección de los resultados de la investigación y el acceso libre al conocimiento.

En esencia, el planteamiento es que las innovaciones obtenidas puedan ser la base para que terceros aprovechen las investigaciones ya realizadas. Así, se incluyen en un fondo de libre acceso los resultados de investigaciones finalizadas que pueden servir de base para ulteriores innovaciones. Un avance en un nuevo tipo de material inteligente, por ejemplo, podría ser utilizado en productos completamente diferentes por diferentes empresas. Por añadidura, la iniciativa puede alentar la inversión en ideas poco tradicionales o complejas, al distribuir el alto riesgo que suponen.

La idea que subyace es interesante pero no deja de plantear dificultades a resolver:

- El fondo de conocimientos puede establecerse referido a distintas materias, pero sólo podrá llevarse a efecto si la entidad que lo establece tiene innovaciones suficientes para conformar el fondo.
- Dada la posición de las empresas, el libre acceso a los resultados de sus investigaciones tendrá que acordarse con los organismos dedicados a la investigación referidos a materias determinadas que interesan a esas empresas.

Cualquiera que sea el criterio que se siga en una universidad o en un centro de investigación, será necesario que se haya aprobado un reglamento que sirva para determinar cómo han de protegerse los resultados de la investigación y cómo hay que darlos a la pu-

blicidad. En ese reglamento es donde se debe plantear en toda su extensión el problema de la protección de las innovaciones realizadas y si pueden ser modificadas para adoptar la solución que se estime más oportuna. Consultando con los investigadores autores del resultado de la investigación, y considerando qué posibilidades se atribuyen a los terceros que estén interesados en conocer y aplicar esos resultados. Así pues, el factor de decisión desde la perspectiva del impulso y la protección a las innovaciones realizadas es propio de los centros de investigación. Lo que parece razonable es que en el conjunto de las reglas referidas a la utilización o protección de las innovaciones, se cuente con las distintas posibilidades que ofrece el ordenamiento jurídico. Por tanto, la posibilidad de pedir patentes debe existir, pero como opción a aplicar en determinados casos y no como un sistema impuesto con carácter general.

Hay que tener en cuenta que los resultados de la investigación en muchos casos no dan lugar a objetos patentables, sino que se trata de innovaciones que carecen de algunos de los requisitos para patentar. Es frecuente que, en una primera fase de la investigación, no se llegue a establecer un producto que sea susceptible de explotación en el mercado. En esa fase, las patentes sólo pueden ser útiles si es posible la explotación del objeto patentado en el mercado. Pero ya que en la primera fase de la investigación, o en la investigación básica no se consigue normalmente un producto explotable en el mercado, carece de sentido solicitar la patente. En este caso la investigación puede ser caracterizada como pre competitiva. Lo importante es que a la vista del resultado obtenido de la investigación, se decida cómo debe procederse para impulsar la investigación partiendo de los resultados ya obtenidos. El procedimiento a aplicar es resultado de un contrato entre la universidad y la empresa que se interesa por el resultado de la investigación.

De hecho hay empresas que, dado el tipo de producto que comercializan, no consideran

útil acudir a la protección de las patentes, sino que piensan que cuando se trata de empresas líderes en el mercado, les basta con seguir siendo líderes desde el punto de vista del avance tecnológico, para garantizarse unos buenos resultados por la explotación de la innovación en el mercado. Es decir, que se considera que es la ventaja tecnológica la que realmente proporciona beneficios a la empresa, siempre que la actividad investigadora de esa empresa líder vaya por delante de los competidores.

Este parece ser el caso de las empresas asociadas a la iniciativa de la Universidad de Aarhus. La nueva plataforma no marca un cambio total con respecto al modelo anterior. Las empresas aún podrán pedirle a Aarhus que realice una investigación conjunta con un acuerdo que les permita patentar los resultados. Pero el énfasis ahora estará en la investigación colaborativa abierta y básica. El impacto en la evaluación de los resultados de la investigación no es menor: *“Las universidades a veces usan patentes y licencias de tecnología como una medida de si están comercializando con éxito su investigación. El número de licencias no nos dice nada... una buena fracción de los números que hemos recopilado [sobre patentes] no han sido útiles... es la forma incorrecta de medirlo”*<sup>3</sup>.

Esta iniciativa ha permitido un incremento substancial de las interacciones con la industria (“Use our Inventions” reza el sitio del Interdisciplinary Nanoscience Center). La colaboración en la plataforma Ciencia Abierta se basa en gran medida en los estudiantes que transforman las necesidades reales de investigación de las empresas en proyectos de ciencias básicas que son relevantes para sectores enteros. De esta forma, se educa a los estudiantes en llevar a cabo investigaciones básicas al mismo tiempo que adquieren una idea de las necesidades de la industria para combinar la investigación básica con la investigación aplicada.<sup>4</sup>

1 Texto redactado con base en la contribución del profesor Alberto Bercovitz.

2 <https://bit.ly/202FSit>. Gracias a esta iniciativa, LEGO está por lanzar al mercado una línea de bloques no producidos en base a petróleo sino a caña de azúcar.

3 David Matthews en Times Higher Education, “Patent Free Playground at Aarhus, Danes step away from patenting in favour of ‘open science’”, August 10, 2017.

4 <https://bit.ly/2wKNUiW>

## ¿El modelo más económico o el de mejor relación costo beneficio?

Los estudios pioneros en el Reino Unido, los Países Bajos y Dinamarca de John Houghton y otros autores comparan las implicaciones económicas de distintos modelos de publicación: a) las suscripciones de los lectores y diversas modalidades de Acceso Abierto que incluyen la revisión por pares y un control de calidad necesarias para una publicación formal; b) pago por parte de los autores a los editores de publicaciones abiertas por su interfaz, con aportes de los autores, de sus universidades o las instituciones de financiamiento (la Ruta Dorada); c) modalidad de auto-archivo en la que los autores depositan sus trabajos en repositorios con acceso a cualquiera con una conexión a internet, en dos submodalidades, c1) Ruta Verde, que opera en paralelo con revistas de suscripción, y c2) en la que el autoarchivo es complementado por servicios de comunicación en un área

amplia que permite la difusión de información a través de un número geográficamente disperso y potencialmente ilimitado de interesados. Para cada una de estas modalidades se ha hecho una desagregación detallada de actividades a fin de estimar sus costos. Para el Reino Unido los costos por artículo en ediciones electrónicas de Ruta Verde AA (c1) y en revistas de suscripción (a) son similares, y los costos de pago por el autor (b) y de autoarchivo con servicios (c2) son aproximadamente un 10 % menores. Si bien, los ahorros en suscripciones para las universidades son significativos, para las universidades y el sistema en su conjunto, la Ruta Dorada resulta más costosa con relación a las suscripciones; la Ruta Verde pareciera ser la única alternativa financieramente viable.

Estos estudios no se limitaron a analizar los costos, sino también los retornos de la inversión en I&D, como así también los incrementos en accesibilidad y eficiencia (por ejemplo, mayor visibilidad e invitaciones a participar en eventos internacionales), para identificar las alternativas más eficientes en términos de costo-beneficio a nivel de sistema (a nivel de institución los beneficios recibidos pueden ser menores, aunque su contribución a la sociedad sea muy significativa). Estimando dichos retornos de manera conservadora, los autores concluyen que, en términos de costos-beneficios durante un período de transición de 20 años, la publicación en acceso abierto de todos los artículos producidos en universidades británicas en 2007 habría producido beneficios mínimos de alrededor de 2 a 3 veces los costos.<sup>1</sup>

1 Sobre esta cuestión puede consultarse Houghton, J.W., Rasmussen, B. and Sheehan, P. Economic and Social Returns on Investment in Open Archiving Publicly Funded Research Outputs, The Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition (SPARC), Washington DC., August 2010, Disponible en: <https://bit.ly/2NhkTn3>. Estimating the Potential Impacts of Open Access to Research Findings. John Houghton and Peter Sheehan. In Economic Analysis & Policy, Vol.39 No.1, mar 2009, disponible en: <https://bit.ly/2025QCS>. The costs and benefits to the research community of Open Access: a briefing paper. Alma Swan, disponible en <https://bit.ly/2QsxTZ6>

respecto a los altos costos de las suscripciones<sup>12</sup>.

Teniendo en cuenta que, para las universidades y el sistema en su conjunto la Ruta Verde pareciera ser la única alternativa financieramente viable, y sus posibles beneficios en términos de retornos de la investigación, de accesibilidad y eficiencia, los informes consultados recomiendan reducir los obstáculos a la innovación en modelos de publicación académica con las siguientes acciones:

Asegurar que los informes y evaluaciones de investigación no sean una barrera para la innovación (por ejemplo, desarrollando y usando métricas que apoyan la innovación en la publicación académica, en lugar de que depender de las métricas de evaluación tradicionales que refuerzan y recompensan los modelos y comportamientos de publicación);

- Asegurar financiamientos estables para los honorarios del autor o del productor (por ejemplo, alentar a todos los financiadores de la investigación a prever explícitamente los cargos de publicación y alentar a las instituciones de educación superior e investigación para establecer fondos para respaldar las tarifas de publicación),
- Fomentar y financiar el desarrollo posterior de instituciones y/o repositorios para permitir el autoarchivo del autor; y
- Apoyar las iniciativas para informar y educar a los financiadores, investigadores e coordinadores de proyectos sobre los impactos potenciales de los modelos alternativos de publicación.

12 Desafíos del modelo de publicación de Acceso Abierto Latinoamericano. Ivonne Lujano. Enero 27, 2017. <https://bit.ly/204SaqM>

## Documentos de Referencia

Acceso abierto y REA en América Latina: un estudio sobre el panorama de las políticas en Chile, Colombia y Uruguay. Amalia Toledo. Fundación Karisma, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2IDcw4o>

Análisis comparativo de políticas públicas en modelos de acceso abierto en América Latina. El caso de Brasil y Argentina. Karen Isabel Cabrera Peña. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 12(1) 2015. pp. 15-25. Disponible en: DOI: <http://doi.org/10.7238/rusc.v12i1.1947>

Perspectivas de la ciencia abierta: un estado de la cuestión para una política nacional en Colombia. Alejandro Uribe Tirado, Jaider Ochoa. BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació, No. 40, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2OBqut7>

Open Access to Research Publications. Looking Ahead. An overview of policy developments and positions from a European University Perspective. Lourenço, J., & Borrrel-Damian, L. Brussels, 2014. Disponible en: <https://bit.ly/1wrFM0m>

Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020. Version 3.2. European Commission, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/19regtt>

EUA'S Open Access checklist for universities: a practical guide on implementation. European University Association. Brussels, 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2PfgL92>

Indicadores de acceso abierto y comunicaciones académicas en América Latina / Juan Pablo Alperin; Dominique Babini; Gustavo E. Fischman, eds. Buenos Aires: CLACSO, 2014. Disponible en: <https://bit.ly/1J5exgs>

Directrices para Políticas de Desarrollo y Promoción del Acceso Abierto. Alma Swan. Paris: Unesco, 2013. Disponible en: <https://bit.ly/2kDChEe>

LERU Roadmap Towards Open Access. League of European Research Universities, Advice paper no.8 June 2011. Disponible en: <https://bit.ly/2xYycUm>

National open access and preservation policies in Europe: analysis of a questionnaire to the European Research Area Committee. European Commission. Brussels : EC, 2011. Disponible en: <https://bit.ly/2Qw7Y2E>

The open access citation advantage: studies and results to date. Alma Swan. Southampton, University of Southampton, 2010. Disponible en: <http://eprints.soton.ac.uk/268516/>

*Se necesita un cambio en la cultura científica, donde los investigadores son estimulados y recompensados por compartir datos y donde las instituciones implementan y apoyan políticas de datos de investigación, incluidos los mandatos en algunos casos. Con este cambio en la cultura, la percepción de las prácticas de datos abiertos se transformará. En lugar de ser visto como un esfuerzo adicional extraído de la investigación en sí, la gestión de datos de investigación puede ser reconocida como parte integral del trabajo diario de los investigadores.*

Open Data: The Researcher Perspective, 2017<sup>13</sup>

El componente de Datos Abiertos comparte con Acceso Abierto la meta de establecer los protocolos y plataformas tecnológicas que permitan su registro, uso y acceso en condiciones similares a las desarrolladas por las publicaciones científicas. Pero los datos son más complejos, diversos y versátiles. A diferencia de las publicaciones científicas cuya finalidad siempre ha sido la comunicación, los datos (que se producen constantemente como registro de todas las actividades humanas) son insumo, registro y producto de la investigación científica, pero no habían sido creados o gestionados para ser publicados, compartidos y utilizados en condiciones similares a las de los artículos, y menos aún en condiciones de libre acceso.

Las condiciones que impulsan y justifican la inclusión de los datos como parte de las iniciativas abiertas y su debate correspondiente, pueden resumirse así:

- Cuando los datos son confiables, comunicables y acumulables permiten la verificación y análisis indispensables para producir conocimiento científico en todas las disciplinas;
- La apertura de datos aceptada como principio favorece todo tipo de investigación y beneficia a investigadores de todos los niveles y regiones, al tiem-

po que permite identificar y proteger aquellos datos no puedan ser abiertos;

- Internet, sus plataformas y los dispositivos personales han permitido reunir y acumular, como nunca antes cantidades de datos, cuya recuperación, organización y disposición posibilita su protección y aprovechamiento en condiciones inéditas hasta ahora;
- Los métodos de tratamiento y análisis de datos (minería, estadística, analítica predictiva, aprendizaje automático, etc.) están desarrollándose como una disciplina emergente, llamada hasta ahora “ciencia de datos”, que se promociona como una panacea capaz de transformar todas las áreas del conocimiento

En ese contexto, las estrategias de Datos Abiertos aplican la lógica del ciclo de vida del dato de investigación como guía para la priorización y diseño de acciones específicas para cada parte del ciclo: Creación y gestión, Organización, uso y recuperación, y Almacenamiento y Conservación. Los planes y estrategias nacionales o institucionales deben analizar sus condiciones en cada parte del ciclo y definir prioridades, acciones paralelas y beneficios derivados según las metas propias. Aproximaciones “bottom up” y “top down” deben ser consideradas y combinadas para concretar logros tangibles a corto plazo y facilitar el cambio para las metas de largo plazo.

### LOGROS Y BARRERAS

Diferentes estudios sobre la percepción de los investigadores, coinciden en reconocer que compartir datos científicos adecuadamente gestionados será un impulso excelente para la investigación científica, pero aunque todos los investigadores quieren usar los datos de otros, solo una minoría está dispuesta a ser los primeros en ofrecerlos. Las reservas están bien justificadas, dada la naturaleza de los datos mismos y, muy especialmente porque son los investigadores quienes los dotan de valor científico durante el proceso de investigación.

13 Roadmap for Research Data. League of European Research Universities, Advice Paper no.14 December 2013. Disponible en: <https://bit.ly/2ydQWi8>



Estas consultas a los investigadores, imprescindibles al iniciar cualquier acción en datos abiertos, concluyen que la tradición disciplinar y la distancia entre la investigación básica y aplicada, son elementos diferenciadores que deben considerarse en el diseño de planes y políticas. Las áreas de investigación con aplicaciones comerciales e industriales, más cercanas al sistema de innovación, requieren acuerdos específicos, mientras que las disciplinas relacionadas con la investigación básica están compartiendo datos desde que existen, y están impulsando el desarrollo de las plataformas necesarias para mejorar una práctica que les son naturales.

En conjunto, los beneficios que recibe la investigación científica de una gestión confiable y una adecuada organización y conservación de los datos de investigación, superan holgadamente lo que se invierte en lograrlo. Si, además esos datos pueden consultarse, conocerse y reusarse, las políticas de datos abiertos de investigación deben contribuir a reducir los riesgos implicados, ofreciendo un marco para delimitar las condiciones formales pertinentes y desarrollando las plataformas de gestión que garanticen y faciliten equilibradamente la apertura y la protección.

### ***Creación y gestión de datos durante la investigación***

Integrar los planes de gestión de datos como parte del proceso investigativo, ya sea con mandatos de los entes financiadores o voluntariamente como medio de eficiencia y transparencia para mejorar la investigación misma. En la creación y gestión de datos, la responsabilidad de los investigadores y los servicios de apoyo es determinante, por ello los principios

FAIR se proponen como una guía para la implementación de la apertura y son reconocidos en las políticas e iniciativas de datos abiertos.

La imposición de apertura de datos no ha tenido los efectos esperados y los investigadores expresan sus justas reservas sobre el alcance e impacto de la apertura en las condiciones de competencia académica y las implicaciones éticas y legales. Por su parte, las agencias y centros de investigación deben analizar los límites de la apertura para favorecer la innovación asociada a la investigación. Los datos personales empleados en investigación son especialmente sensibles y su gestión requiere condiciones legales y éticas claras en el contexto abierto. El análisis de estos aspectos y la promoción de consensos específicos son imprescindibles para conseguir los objetivos propuestos para la creación y gestión de datos.

### **Iniciativas de gestión de datos en investigación biomédica**

El Consejo de Ciudadanos del *National Institute for Health and Care Excellence, NICE* del Reino Unido, publicó en 2015 el reporte *"What ethical and practical issues need to be considered in the use of anonymised information derived from personal care records as part of the evaluation of treatments and delivery of care?"* <https://bit.ly/1PZWfnQ>. El documento sigue en discusión y no se ha publicado un consenso.

En mayo de 2016 la Unión Europea promulgó la Regulación General de Datos 2016/679 *"on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC"* y los críticas y opciones siguen siendo debatidas por los expertos (<https://bit.ly/2DZwvf8>) y pacientes. (<https://bit.ly/2NmlvXa>).

### **Iniciativa GO-FAIR** <https://www.go-fair.org/>

Promociona la comprensión y adopción global de los principios desde una aproximación "botton-up" dirigida a facilitar la gestión de datos por parte de los investigadores estableciendo las condiciones básicas para la creación, organización y recuperación de los datos de investigación.

**Ubicables:** Los datos y los materiales suplementarios tienen metadatos suficientemente ricos y un identificador único y persistente.

**Accesibles:** Metadatos y datos son comprensibles para humanos y máquinas; los datos son depositados en un repositorio de confianza.

**Interoperables:** Los metadatos se expresan en un lenguaje formal, accesible, compartido, y ampliamente aplicable para la representación del conocimiento

**Reutilizables:** Los datos y las colecciones tienen una clara licencia de uso y proporcionan información precisa sobre su procedencia.



## ***Protección de la propiedad intelectual***

En Europa, desde el punto de vista legal, a fin de ser elegible para la protección de derechos de autor, las colecciones de datos, tablas y compilaciones deben mostrar un grado suficiente de originalidad en su selección o disposición. Si las colecciones de datos de investigación cumplen el criterio de originalidad es una cuestión que debe determinarse caso por caso. Para facilitar la comprensión y el alcance sobre originalidad, autoría y propiedad, los planes de gestión de datos de investigación, exigidos en los mandatos y recomendados como instrumento de eficiencia para la investigación, le permiten al investigador y la institución financiadora inicialmente, identificar entre otros aspectos la autoría, propiedad, y las condiciones de uso y reuso, según los marcos legislativos pertinentes. Cuando las bases de datos científicas, por razones técnicas o bien por imperativos de precisión y exhaustividad, limiten la creatividad y poder discrecional del autor, este puede verse limitado en fundamentar el criterio de originalidad.<sup>14</sup>

### ***Organización y recuperación para el uso y reuso***

El acceso a los datos ha seguido las políticas y acciones del acceso abierto a las publicaciones y avanza en paralelo con el desarrollo de protocolos, normas y plataformas tecnológicas capaces de disponer los datos para su acceso y difusión según las condiciones disciplinares. En términos técnicos, la diversidad, cantidad y naturaleza misma de los datos es determinante para consolidar los recursos en desarrollo, por ello los costos directos y asociados de los procesos de selección, organización y disposición de los datos que serán conservados y compartidos, deben ser considerados con relación al impacto esperado.

Los repositorios de datos de investigación son una parte esencial de la infraestructura para la Ciencia Abierta. Los principales objetivos y logros de las políticas y acciones en Datos

14 Making Open Science a Reality, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, OECD: Paris, 2015. p. 63. Disponible en: <https://bit.ly/203oaM5>

## **Planes de gestión de datos**

Sean abiertos o no, los datos de investigación requieren una adecuada gestión, ya que son el insumo, registro y producto de la investigación científica. Aunque las diferencias disciplinares determinan la diversidad, tipología y uso de los datos durante la investigación, los mandatos de datos abiertos y las hojas de ruta en todos los continentes comparten el uso de los planes de gestión como un instrumento guía que cubre todo el ciclo de vida del dato y facilita su gestión, en la medida que:

- Define la tipología de los datos de investigación, su procedencia y características formales y técnicas,
- Identifica los creadores, propietarios y responsables de los datos, durante y después de la investigación,
- Presenta las condiciones legales, éticas para su uso y reuso, incluyendo tiempos y condiciones de reserva,
- Describe adecuadamente los metadatos sobre los sets de datos producidos (métodos de recolección y análisis, software y protocolos aplicados, etc.)

Abiertos se han concentrado en desarrollar las prácticas y plataformas tecnológicas para los diferentes procesos del ciclo de vida de los datos de investigación.

En Brasil la política de Ciencia Abierta se encuentra en debate legislativo. Mientras cursa su trámite, el Instituto Brasileiro de Informação Ciência y Tecnología IBICT, promotor de la política, ha avanzado en el diagnóstico de la situación, diseño de un prototipo de plataforma y en la prueba piloto de planes de gestión de datos. En paralelo, la agencia federal de investigación del Estado de Sao Paulo -FAPESP, ha comenzado a exigir planes de gestión de datos como condición para la financiación<sup>15</sup>. Otros países de la región cuentan con repositorios en las agencias nacionales de investigación y plantean la inclusión datos de investigación en sus políticas de Ciencia Abierta<sup>16</sup>. El estudio de CEPAL sobre datos abiertos (públicos o estatales) publicado en 2016, incluye un reporte por país con numerosos ejemplos de reposito-

15 Plano de Gestão de Dados. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP. Disponible en: <http://www.fapesp.br/gestaodados/>

16 Panorama de la Gestión de Datos de Investigación en América Latina y el Caribe. Gabriela Andaur. Disponible en: <https://bit.ly/2ya9Zef>

## Portales de datos abiertos de investigación

En los países de la región con políticas de acceso abierto, los datos se están integrando a los mandatos de entes financiadores o las recomendaciones de las agencias nacionales. En Chile se discute actualmente la política específica de datos abiertos, el portal **Datos Científicos Abiertos** (<http://datoscientificos.cl/>) presenta el documento en discusión y articula la comunicación sobre el tema. En Argentina, cuya Ley de Acceso Abierto incluyó los datos, el **Portal Argentino de Información de Ciencia y Tecnología** (<http://datos.mincyt.gob.ar/>) se propone como la plataforma de acceso integral a la información científica nacional. Con iguales objetivos, Perú desarrolló su plataforma **ALICIA** (<https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/>). En México, la ley de datos abiertos de gobierno ha promovido el acceso a los datos de gestión del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT y su **Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica, Siicyt** que ofrece actualmente datos abiertos sobre el

sistema de investigación (<http://www.siicyt.gob.mx/index.php/estadisticas/bases-de-datos-abiertas>).

A nivel internacional, los observatorios sectoriales como los agrupados en el *Southern Ocean Observing System: Atlantos* (<https://www.atlantos-h2020.eu/associate/st-lawrence-global-observatory/>) y el **Observatorio Global del San Lorenzo, OGSL** (<https://ogsl.ca/en>) ejemplifican las posibilidades de investigación internacional basada en datos compartidos. El OGSL centraliza y distribuye una enorme cantidad de datos, sin ser propietario de los mismos. Lo logra con contratos o acuerdos con los propietarios de la información que se convierten así en proveedores. El acceso puede ser abierto o reservado (parcial o totalmente), lo cual es parte del contrato, y los datos se presentan en una plataforma interactiva de alta calidad beneficiando a todos los involucrados.

rios de datos públicos vinculados a la investigación y la innovación.<sup>17</sup>

En la Unión Europea la prueba Piloto de Datos Abiertos<sup>18</sup> promovida por Horizon 2020 y los estudios consultados sobre la percepción e impacto de los mandatos de planes de gestión y publicación de datos, coinciden en identificar las siguientes condiciones para el desarrollo de las plataformas y sus servicios:

- Todos los investigadores reconocen las ventajas y el impacto positivo de la disposición de datos abiertos para la investigación, pero hacer realidad los beneficios teóricos exige cambios culturales que pasan por actualizar marcos legales, adaptar estatutos institucionales y modificar rutinas y prácticas profundamente arraigadas en las diferentes comunidades científicas.
- La tradición disciplinar determina los éxitos tempranos en datos abiertos, y su potencial industrial y económico delimita su alcance: las disciplinas que siempre han compartido datos como parte integral de sus prácticas de

investigación se adaptan rápidamente al cambio porque las plataformas y protocolos mejoran directamente su proceso investigativo; mientras que las áreas de investigación vinculadas con la industria y la innovación como la biotecnología deben considerar los efectos de la apertura en la competitividad.

- La cantidad, diversidad y naturaleza misma de los datos: seleccionar, organizar y disponer datos requiere inversiones significativas cuyas relaciones entre costo y beneficio apenas empezamos a estudiar<sup>19</sup>; desde la capacitación en gestión de datos hasta los costos de almacenamiento y conservación, deben ser estudiados y valorados en los contextos específicos de regiones y disciplinas.

17 Panorama regional de los datos abiertos Avances y desafíos en América Latina y el Caribe. Alejandra Naser, Daniela Rosales. CEPAL, Serie Gestión Pública no. 86. Nacionales Unidas, Santiago, 2016. 124 p. Disponible en: <https://bit.ly/2O3UyhE>

18 What is the Open Research Data Pilot? OpenAI-RE. 14 November 2017 Disponible en: <https://bit.ly/2rTnsTs>

19 ¿Cuánto cuesta publicar en acceso abierto? Lilian Nassi-Calò. Blog Scielo September 18, 2013. Disponible en: <https://bit.ly/2OEbk6e>

## Recursos para gestión de datos abiertos

El **Digital Curation Center DCC**. Se creó en 2004 en cumplimiento de las recomendaciones del consorcio JSIC del Reino Unido: *“which argued for the establishment of a national centre for solving challenges in digital curation that could not be tackled by any single institution or discipline”*. Esta perspectiva cooperativa e integrada, le ha permitido conformar el portal de recursos más completo y comprensivo sobre gestión de datos de investigación, abiertos o no.

El **directorio de repositorios abiertos de datos de investigación re3data** (<https://www.re3data.org/>) reúne actualmente 2000 repositorios y gestiona el sistema de DOI (Digital Object Identifier) en coordinación con DataCite (<https://www.datacite.org/>) y la plataforma de OpenAire (<https://www.openaire.eu/>).

El **proyecto LEARN** (<http://learn-rdm.eu/>) adaptó los contenidos e instrumentos de la **Hoja de Ruta de LERU** para universidades de América Latina que incluye: encuesta, indicadores, modelos y casos. Su caja de herramientas ofrece indicadores, recomendaciones, contenido, ejemplos y guías para conformar políticas de RMD (<http://learn-rdm.eu/en/dissemination/toolkit/>).

El **EOSCPilot. European Open Science Cloud for Research Pilot Project** es la plataforma creada para la gestión de datos abiertos de investigación en la Unión. Actualmente se encuentra en desarrollo. Con base en la Declaración (<https://bit.ly/2P98FhT>) que presenta sus principios, servicios, estructura y funcionamiento se están estableciendo las acciones específicas actuales en coordinación con los agentes involucrados (<https://bit.ly/2NjFp6w>).

### Almacenamiento y conservación a mediano y largo plazo

Este es el proceso de mayor incertidumbre en el ciclo de vida del dato; ni las condiciones técnicas, ni los costos pueden ser precisados actualmente y es indispensable ampliar el estudio de las posibilidades, teniendo en consideración:

- La obsolescencia tecnológica de las plataformas y el software y la diversidad de normas y protocolos de registro de datos, pone en riesgo las importantes inversiones en tecnología de las iniciativas abiertas en general y las de datos en particular dada su cantidad y diversidad.
- Los equipos o servicios de almacenamiento a mediano y largo plazo tienen costos y condiciones poco conocidas por las instituciones de investigación. Los medios y requisitos de seguridad y preservación son el aspecto más desconocido del ciclo y con mayor impacto para la Ciencia Abierta, en particu-

lar por las inversiones actuales y por su naturaleza acumulativa.

- La oferta comercial de plataformas, programas o servicios de gestión integral de datos ha aumentado considerablemente y serán parte importante de las soluciones a mediano y largo plazo en Ciencia Abierta, por lo cual es urgente establecer criterios y parámetros de calidad para evaluar sus cualidades técnicas y definir marcos legales y éticos de responsabilidad sobre los contenidos.

## Nuevas posibilidades para las plataformas tecnológicas

El think tank **Blockchain for Science** del Reino Unido creado por el investigador Sönke Bartling está dedicado a explorar las posibilidades de este método de gestión de datos en el marco de Ciencia Abierta. (<https://www.blockchainforscience.com/>)

El reporte **Blockchain for Research** de Joris Van Rossum publicado por la empresa tecnológica Digital Science expone las posibilidades

aplicadas al sistema de publicaciones científicas y el impacto esperado. ([https://figshare.com/articles/\\_/5607778](https://figshare.com/articles/_/5607778))

La plataforma **Orvium** (<https://orvium.io/>) se presenta como la “primera infraestructura de código abierto y descentralizada para manejar todas las etapas de las publicaciones académicas así como sus datos asociados”

## Modelos de negocio sostenibles para repositorios de datos

El diseño y la sostenibilidad de los modelos de repositorio de datos de investigación dependen de muchos factores. A medida que las actividades de repositorio crezcan en escala y “el mercado” madure, habrá más oportunidades para optimizar la decisión de “hacer” versus “comprar” a través de proveedores de servicios especializados. Un modelo de negocio claramente articulado es indispensable para todos los repositorios de datos de investigación. Esto implica comprender las fases de desarrollo del repositorio, desarrollar la combinación de productos / servicios, comprender los factores de costo y las fuentes de ingresos, identificar las fuentes de ingresos y

las partes interesadas, y hacer la propuesta de valor a los interesados, incluidos los financiadores. La recopilación de información de buena calidad para demostrar el valor económico y el impacto de los repositorios de datos a posibles financiadores puede ser un desafío. En esto existe un paralelo con la investigación o el caso científico, que puede requerir la recopilación de información relacionada con el impacto y la realización de estudios de casos. Los esfuerzos de optimización de costes, incluyendo las economías de escala, pueden ayudar a garantizar la gestión eficaz y sostenible de los activos digitales a lo largo del tiempo.<sup>1</sup>

1 Business models for sustainable research data repositories. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, no. 47, OCDE, Paris: 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/302b12bb-en>

## Documentos de referencia

Datos abiertos de investigación. Camino recorrido y cuestiones pendientes. Fernanda Peset Mancebo, Rafael Aleixandre-Benaven, Yolanda Blasco-Gil, Antonia Ferrer-Sapena. *Anales de Documentación*, 2017, vol. 20, nº 1. Disponible en: <https://bit.ly/2zRtHN5>.

Open Data: The Researcher Perspective. Centre for Science and Technology Studies and Elsevier. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2oa7F2g>

Business models for sustainable research data repositories. OECD Science, Techno-

logy and Industry Policy Papers, no. 47. París, 2017. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/302b12bb-en>

Open Data in a Big Data World. International Council for Science, ICSU. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2QuGydo>

Hoja de Ruta Latinoamericana para la Gestión de Datos Científicos. Contribución regional al proyecto LEARN de CEPAL. LA Referencia, 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2P7umPC>

Panorama regional de los datos abiertos. Avances y desafíos en América Latina y el Caribe. Alejandra Naser, Daniela Rosales. CEPAL, Serie Gestión Pública no. 86. Naciones Unidas, Santiago, 2016. 124 p. Disponible en: <https://bit.ly/2IDLizm>

Roadmap for Research Data. League of European Research Universities, Advice Paper no.14 December 2013. Disponible en: <https://bit.ly/2ydQWi8>

## EVALUACIÓN ABIERTA

### Prometeo desencadenado

*“Los productos de la investigación científica son muchos y variados, e incluyen: artículos de investigación que informan sobre nuevos conocimientos, datos, reactivos y software; propiedad intelectual y jóvenes científicos capacitados. Las agencias financiadoras, las instituciones que emplean científicos y los propios científicos, tienen el deseo y la necesidad de evaluar la calidad y el impacto de los resultados científicos. Por lo tanto, es imperativo que la producción científica se mida con precisión y se evalúe con prudencia.”*

Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación, DORA<sup>20</sup>

El seguimiento, medición y evaluación de los diferentes procesos de investigación es uno de los elementos de mayor impacto de las iniciativas abiertas. La búsqueda de formas mejoradas de evaluación de la investigación científica es cada vez más importante para la comunidad científica en general y para los responsables políticos en particular, dada la relación directa entre los índices de medición aplicados para el reconocimiento y clasificación de los investigadores y los grupos, y la financiación de la investigación.

### LOGROS Y BARRERAS

Los sistemas actuales de evaluación y recompensa de investigación se basan en gran medida en las métricas de publicación. El factor de impacto se ha convertido en la norma, pero es una simplificación engañosa de la contribución de investigaciones que ilustra La tiranía de la métrica a la que se refiere el historiador Jerry Z. Muller: la decisión de recopilar datos suele ser costosa y casi siempre llena de posibilidades de uso indebido, especialmente cuando las mediciones estandarizadas están vinculadas a incentivos; “la medición no es una alternativa al juicio: la medición exige juicio”.<sup>21</sup>

20 Declaración de San Francisco Sobre la Evaluación de la Investigación. DORA 2012. Disponible en: <https://sfdora.org/read/es/>

21 The Tyranny of Metrics, Jerry Z. Muller. Princeton University Press, 2018. 220 p.

Para la Asociación de Universidades Europeas – EUA- el predominio del factor de impacto de la revista conduce a dos problemas principales:

1. La calidad de un artículo producido por investigadores no se evalúa directamente, sino a través de un sustituto, es decir, la reputación de la revista en la que se publica, debería evaluarse en función del mérito de la investigación en sí misma.
2. Esta situación refuerza la posición dominante de los editores académicos comerciales y aumenta de manera desproporcionada su poder para dar forma a la manera en que se financia y dirige la investigación.

### Desarrollo de nuevos sistemas de evaluación

El cambio propuesto requiere de mediciones multifactoriales y multidimensionales, que incluyan parámetros cuantitativos y cualitativos, disciplinares y generales, más allá del problemático factor de impacto de revistas usado actualmente como norma pese a las críticas y objeciones<sup>22</sup>. Tanto investigadores como financiadores y administradores precisan enfoques pertinentes y apropiados en todos los niveles, procesos y disciplinas, para evaluar productividad, calidad, pertinencia e impacto. Este desarrollo está directamente relacionado con la transición hacia las modalidades de Ciencia Abierta.<sup>23</sup>

Además, si las agencias nacionales de investigación y entes financiadores comparten la información registrada sobre sus sistemas de investigación, y por su parte los servicios de indización de revistas permiten acceso a los datos que sustentan sus métricas, sería posible aplicar evaluaciones comprensivas y espe-

22 Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. P. O. Seglen BMJ 1997;314:498–502. Disponible en: <https://bit.ly/2nmpGYZ>

23 Roadmap on Research Assessment in the Transition to Open Science. European University Association. Bruselas, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2D-ZoK93>



cíficas como las propuestas en Protocolo de Leiden para Evaluación de la Investigación<sup>24</sup>, cuya Matriz de Impacto<sup>25</sup> incluye variables e indicadores cuya confiabilidad dependerá de los datos reunidos para aplicarla.

En 2015, el Manifiesto de Leiden condensó en diez principios las condiciones para la adaptación de la evaluación que han guiado las propuestas y acciones específicas desde entonces:

*“1. La evaluación cuantitativa tiene que apoyar la valoración cualitativa por expertos, 2. El desempeño debe ser medido de acuerdo con las misiones de investigación de la institución, grupo o investigador, 3. La excelencia en investigación de relevancia local debe ser protegida, 4. Los procesos de recopilación y análisis de datos deben ser abiertos, transparentes y simples, 5. Los datos y análisis deben estar abiertos a verificación por los evaluados, 6. Las diferencias en las prácticas de publicación y citación entre campos científicos deben tenerse en cuenta, 7. La evaluación individual de investigadores debe basarse en la valoración cualitativa de su portafolio de investigación, 8. Deben evitarse las simplificaciones abusivas y las falsas precisiones, 9. Deben reconocerse los efectos sistémicos de la evaluación y los indicadores, 10. Los indicadores deben ser examinados y actualizados periódicamente.”<sup>26</sup>*

**Desde entonces el consenso internacional y disciplinar ha aumentado**, y los informes, hojas de ruta y recomendaciones sobre Ciencia Abierta retoman los principios de DORA, confirmando la necesidad de actualizar las métricas de evaluación de los resultados de investigación a las condiciones abiertas, **aplicando los principios de Leiden con las siguientes acciones:**

- Desarrollar, contrastar e integrar mediciones disciplinares pertinentes sobre las revistas y artículos e incluir otras publicaciones como datos y resultados de la investigación en ciencias sociales y humanidades;
- Exigir la apertura de los datos de registro de las métricas comerciales e institucionales para facilitar su validación y análisis;
- Promover la evaluación abierta de pares en las publicaciones arbitradas como parte de la transparencia del proceso de evaluación;
- Establecer criterios de evaluación basados en el contenido, la calidad y el impacto de los resultados adaptados a las políticas de ciencia, tecnología e innovación.

La revisión de los sistemas de evaluación y las propuestas de actualización y adaptación avanza en varios frentes:

- **Las publicaciones científicas** comprometidas con las iniciativas de acceso abierto, sus editores y los investigadores están desarrollando nuevos sistemas de evaluación para las publicaciones y los datos, que incluyen métricas alternativas, evaluación abierta de pares y sistemas abiertos de citación que permitan el monitoreo y la transparencia<sup>27</sup>. La validación y reconocimiento de estas nuevas mediciones requerirá tiempo para acumular evidencia que permita el consenso o la normalización.
- **Las instituciones financiadoras y los sistemas nacionales de investigación** son los responsables de desarrollar nuevas normativas de reconocimiento y evaluación de los investigadores y sus grupos, y de revisar las exigencias en la carrera profesional de los investigadores y los mecanismos de financiación de la investigación. Esta

24 Leiden protocol for research assessments 2015-2021. Disponible en: <https://bit.ly/2PcoggM>

25 Leiden Impact Matrix. Disponible en: <https://bit.ly/2ye1spv>

26 The Leiden Manifesto for research metrics. Hicks, Wouters, Waltman, de Rijcke, Rafols, Nature, April 23, 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2Pbwn4>

27 Mutual Learning Exercise: Open Science — Altmetrics and Rewards. <https://bit.ly/2PctnxE>



transición exige un análisis cuidadoso sobre los costos actuales de la carrera profesional y el impacto de la adopción de nuevas mediciones en la promoción y reconocimientos; dadas las grandes diferencias entre sistemas y universidades, las soluciones no serán comunes.

- **Algunas universidades**, han emprendido el análisis de estas reformas, y han realizado acciones específicas para promover la apropiación de las iniciativas abiertas. Tratándose de políticas internas de gestión, el análisis de este tipo de incentivos y su efecto no son fácilmente accesibles fuera de las universidades mismas. La experiencia demuestra que el margen de acción que concede la norma a las universidades, en ejercicio de la autonomía en la gestión de recursos humanos, suele ser mayor al efectivamente ejercitado.

La Comisión Europea incluyó el tema de métricas alternativas como uno de los tópicos principales de su Plataforma de Ciencia Abierta, y creó en 2016 el Grupo Experto de Indicadores cuyo primer informe *Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science*, publicado en 2018, presenta un estado del arte en métricas, describe sus ventajas, cualidades y debilidades a superar; propone acciones para desarrollar sistemas de métricas que permitan una evaluación cuantitativa y cualitativa de la investigación y sus resultados<sup>28</sup>. Por su parte, el Grupo de Trabajo en Recompensas de la Comisión Europea ha propuesto una *Matriz de Evaluación de la Carrera Profesional* como posible movimiento práctico hacia un enfoque más integral para evaluar a los investigadores a través de la lente de la Ciencia Abierta.<sup>29</sup>

28 Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science. European Commission Expert Group on Altmetrics. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2IEWo2q>

29 Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science practices: Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science. Working Group on Rewards under Open Science. European Commission. July 2017. p 15-17. Disponible en: <https://bit.ly/2PbhOXs>

En 2016, la Asociación de Universidades Europeas, EUA publicó la citada hoja de ruta de la Evaluación y la Liga de Universidades de Investigación Europeas, LERU – la Liga de universidades de investigación europeas- incluyó en su hoja de ruta de “Ciencia Abierta y su rol en las universidades” un apartado dedicado a la evaluación.<sup>30</sup>

### Recomendaciones LERU para las Universidades

Reconociendo que los esfuerzos de los investigadores en adoptar prácticas de Ciencia Abierta aún no son suficientemente incentivados ni valorados y, que profesionalmente no son reconocidos y recompensados apropiadamente, se recomienda a las universidades integrar las iniciativas de Ciencia Abierta en sus políticas institucionales de recursos humanos y de carrera, como un elemento explícito en el reclutamiento, evaluación de desempeño y progresión en la carrera académica.

En América Latina, los países líderes con iniciativas en Ciencia Abierta: Argentina, México, Perú, Brasil y Chile, reconocen la evaluación como un componente integral, pero aún no cuentan con políticas específicas al respecto, ni tampoco se registran documentos prescriptivos de universidades o asociaciones dedicados a este aspecto. Sin embargo, la relevancia del tema se evidencia en la cantidad de artículos de análisis publicados en las revistas especializadas de la región. Este es un tema políticamente sensible, pero más allá de importantes diferencias nacionales, regionales e institucionales, los documentos de referencia presentan un amplio consenso sobre la necesidad de la reforma en los sistemas de evaluación y reconocimiento.

30 LERU Open Science and its role in universities: A roadmap for cultural change. League of European Research Universities. Disponible en: <https://bit.ly/2LHg050>

## Documentos de Referencia

---

Roadmap on Research Assessment in the Transition to Open Science. European University Association. Bruselas, 2018. Disponible en: <https://bit.ly/2DZoK93>

Evaluation of Research Careers fully acknowledging Open Science practices: Rewards, incentives and/or recognition for researchers practicing Open Science. Working Group on Rewards under Open Science. European Commission. July 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2Pbh0Xs>

Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science. European Commission Expert Group on Altmetrics. 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2IEWo2q>

LERU Open Science and its role in universities: A roadmap for cultural change. League of European Research Universities. Disponible en: <https://bit.ly/2LHg050>

*“Los programas de ciencia ciudadana deben evaluarse por su producción científica, la calidad de los datos, la experiencia de los y las participantes, y el alcance del impacto social o político”.*

10 principios de Ciencia Ciudadana, ECSA<sup>31</sup>.

La participación pública en la definición de las agendas de ciencia y tecnología no es nueva, la vinculación de usuarios o comunidades potencialmente beneficiadas o afectadas por las decisiones sobre los programas de investigación e innovación siempre ha sido una condición para el diseño de políticas públicas pertinentes. En el mismo sentido, la apropiación social de la ciencia y la educación científica, incluidos actualmente en las iniciativas de Ciencia Abierta<sup>32</sup>, son propósitos permanentes para los cuales las plataformas abiertas ofrecen nuevos medios de integración y comunicación, y con estas nuevas posibilidades, sobre todo, para la participación directa en los procesos de investigación.

Gracias a las plataformas tecnológicas compartidas, la participación en recopilación de datos e información es el aspecto más desarrollado de Ciencia Ciudadana (haciendo justicia a la etimología latina de lego). Los ejemplos incluidos a continuación (seleccionados entre muchos otros), indican que la participación de los ciudadanos permite señalar los problemas que son más relevantes para ser investigados en términos de necesidades y prioridades sociales. También refuerza el enfoque en los problemas más que en las disciplinas científicas a las que pertenecen los investigadores, facilitando la interdisciplinariedad y la colaboración necesarias para identificar y resolver los problemas.<sup>33</sup>

31 Diez principios de ciencia ciudadana. European Citizen Science Association, ECSA. Barcelona, diciembre 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2qvifQZ>

32 Resource Library. Citizen Science. United States Government. Disponible en: <https://bit.ly/2xZakQN>

33 Study on Open Science. Impact, Implications and Policy Options. Jamil Salmi. Research, Innovation, and Science Policy Experts High Level Group. EUR 27390 Ago, 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2Q-sUZ1o>

## LOGROS Y BARRERAS

Considerando los logros de las iniciativas de Ciencia Ciudadana en la investigación en medio ambiente, astronomía o biodiversidad, se confirma que la **tradición disciplinar es determinante** para lograr éxitos tempranos en las iniciativas abiertas.

En América Latina se registran variados **ejemplos de participación ciudadana en monitoreo y recopilación de datos para proyectos de biodiversidad, gestión ambiental y salud**. Prácticamente todos los países de la región cuentan con alguna iniciativa o proyecto en el cual se reúnen datos recopilados por voluntarios.

Es significativa **la experiencia de Chile**: la Red Chilena de Ciencia Ciudadana <http://ciencia-ciudadana.ceaza.cl/red-chilena-ciencia-ciudadana.html> (financiada por el Conicyt), la comunidad de expertos Chile Científico (<http://chilecientifico.com/>), la Fundación Ciencia Ciudadana <http://cienciaciudadana.cl/> (creada con el apoyo de la Embajada de Canadá), en alianza con universidades y centros de investigación, han logrado en pocos años promover e incentivar la participación pública en investigación con acciones coordinadas, actividades de formación y divulgación conjuntas que ya presentan sus primeros resultados de investigación participativa<sup>34</sup>. En septiembre de este año realiza con en colaboración con Unesco el International G-WADI Seminar - Citizen Science for Water and Drought Management.<sup>35</sup>

El Manifiesto de Acceso Abierto a Datos de la Investigación Brasileña para la Ciencia Ciudadana del Instituto Brasileiro de Informação Ciência y Tecnología, IBICT reconoce las dificultades implicadas en estas actividades:

*“Para que todas as questões levantadas inicialmente neste Manifesto tornem-se realidade são necessárias e fundamentais infraestruturas políticas, tecnológicas e informacionais, capazes de garantir dados de pesquisa por meio*

34 Probando nuevas terapias contra el cáncer. Ciencia Ciudadana. Disponible en: <https://bit.ly/2BVigp0>

35 Citizen Science for Water and Drought Management. Unesco. Disponible en: <https://bit.ly/2OCn-qNn>

## Ejemplos de participación directa en investigación

**Zooniverse** (<https://www.zooniverse.org/>) es una plataforma internacional y multidisciplinaria que reúne miles de voluntarios y cuenta con resultados tangibles en publicaciones y descubrimientos científicos, especialmente en astronomía dada su tradición de vincular a los observadores aficionados en el registro de los fenómenos celestes. Es uno de los proyectos con mayor trayectoria e impactos observados.

**EyeWire** (<https://3dprint.nih.gov/collections/neuroscience>) es un juego para mapear el cerebro diseñado por el Laboratorio Computacional de Neurociencias de la Universidad de Princeton. Actualmente más de 150.000 personas de 145 países juegan un rompecabezas en 3D en el que deben reconstruir las neuronas de la retina de un ratón. Sus horas de juego ahorran miles de horas a los científicos que tardarían más

de doce horas en armar un set, produciendo un insumo valioso para el desarrollo de la investigación neurológica.

**Socientize** (<http://www.socientize.eu/>) es la plataforma de Horizon2020 que coordina los proyectos en curso y las oportunidades de participación para investigadores, ciudadanos, profesores, voluntarios, desarrolladores y empresas en el marco de Horizon 2020.

**LandSense** (<https://landsense.eu/>) y **Weobserve** (<https://www.weobserve.eu/>), se focalizan en las posibilidades de los Observatorios Ciudadanos para aportar información ambiental. Desarrollan plataformas colaborativas de participación y gestión de la información: registro y capacitación de voluntarios, recopilación y organización de datos para el análisis de los investigadores, e indicadores de seguimiento y medición del impacto de las actividades realizadas.

*de sistemas de curadoria, preservação, arquivamento e compartilhamento de coleções de dados de pesquisa, em sustentabilidade contínua, permanente. A execução desse processo exige gestão dinâmica que abranja todo o ciclo de vida dos dados de pesquisa, cujo ponto focal são os repositórios digitais de dados de pesquisa”* .

Los demás países líderes de la región ya incluyen en los portales de sus ministerios de ciencia y tecnología o sus sistemas nacionales de investigaciones el tópico de Ciencia Ciudadana como una de las temáticas de interés, pero es poca la evidencia sobre la integración de esta iniciativa como parte las políticas de Ciencia Abierta y las diferentes acciones y proyectos identificados se encuentran dispersos en los programas específicos de las áreas disciplinares.

En conclusión, no hay duda del potencial implícito en la participación pública en el ciclo de investigación e innovación. Genera compromiso de parte de la sociedad de manera biunívoca: por un lado el sistema científico hace una devolución formando a los ciudadanos en la percepción de ciertos problemas y en la obtención de información válida y, a la vez los ciudadanos contribuyen al desarrollo del conocimiento, y eso crea una actitud responsable frente a la naturaleza y la sociedad.

Hay importantes aspectos legales, éticos y metodológicos por analizar y resolver. La ciencia ciudadana para ser “científica” debe lograr que la participación cumpla con principios, métodos y procedimientos rigurosos de investigación que garanticen la precisión y validez para que esta vinculación sea verdaderamente beneficiosa para la investigación.

## Documentos de referencia

Citizen science participation in research in the environmental sciences: key factors related to projects' success and longevity. Cunha, Davi G.F., Marques, Jonatas F., Resende, Juliana C. De, Falco, Patrícia B. De, Souza, Chrislaine M. De, & Loiselle, Steven A. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 89(3, Suppl.), 2229-2245. Epub June 29, 2017. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720160548>

Diez principios de ciencia ciudadana. European Citizen Science Association, ECSA. Barcelona, diciembre 2015. Disponible en: <https://bit.ly/2qvifQZ>

Manifesto de Acesso Aberto a Dados da Pesquisa Brasileira para Ciência Cidadã. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Ibict. 28 setembro, 2016. Disponible en: <http://migre.me/v8BZ0>

LERU Citizen science at universities: Trends, guidelines and recommendations. League of European Research Universities. Advice Paper no.20 - October 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2DXLuWX>

Citizen Science and Environmental Monitoring: Towards a Methodology for Evaluating Opportunities, Costs and Benefits. Final Report on behalf of UK Environmental Observation. Blaney Rjp, Philippe Acv, Pocock Mjo And Jones Gd. 2016. Disponible en: <https://bit.ly/1TKzY04>.

## ELEMENTOS PARA UNA HOJA DE RUTA

El principal desafío es **desarrollar estrategias integradas y multifacéticas**, capaces de afrontar la triple complejidad que caracteriza las políticas en ciencia, tecnología e innovación:

- La **multiplicidad de roles y responsabilidades**: policy makers, organismos de CTI, agencias de financiamiento, universidades e institutos de investigación, sistemas y unidades de información, redes de investigadores, editores de revistas, industrias y emprendedores, organizaciones sociales y, por supuesto los investigadores mismos;
- La **multiplicidad de niveles de acción**: internacional y nacional (entes supranacionales, ministerios nacionales, agencias de CTI, órganos legislativos, etc.); institucional y sectorial (entes públicos y privados de CTI, sectores económicos y sociales); organizacional y profesional (redes y grupos de trabajo, observatorios, academias, gremios),
- La **multiplicidad de procesos del sistema de investigación**: desde la regulación y el financiamiento, hasta la evaluación y difusión, pasando por el proceso mismo de investigación y sus actividades.

La interacción entre estos niveles da lugar a **tensiones que requieren delicados equilibrios**: entre la colaboración y competencia de sectores animados por distintos intereses; entre la investigación de largo plazo y la innovación; entre la protección de la propiedad intelectual y el derecho a la información; entre el acceso libre y gratuito y la sostenibilidad de las plataformas; entre las expectativas de los productores y las demandas de los usuarios de los resultados de la investigación.

La modificación simultánea de los sistemas de investigación, las normas de propiedad intelectual, los sistemas de registro de información en CTI, sumadas a las modificaciones de criterios de evaluación, si se hicieran simultáneamente desataría un cúmulo de reacciones que afectarían las ventajas del proceso, impidiendo

el cumplimiento de sus propósitos de mejora. Por ello, es conveniente que las acciones enfocadas en sectores específicos (como por ejemplo los relativos a ciencia abierta en relación a recursos genéticos) asuman planes integrales que combinen bloques temáticos específicos y fases de desarrollo con base en acuerdos progresivos.

Las políticas nacionales y estrategias institucionales pioneras (mandatos o promoción de acceso y datos abiertos, incentivos y reconocimiento para los investigadores, servicios e infraestructuras de apoyo) presentan avances que justifican su promoción como medio y marco de acción para la mejora de la efectividad y productividad del sistema científico:

- Permiten externalidades positivas basadas en recursos comunes
- Facilitan una evaluación comprensiva de los resultados de la investigación
- Promueven el diálogo y la deliberación sobre la comunicación científica
- Estimulan la interacción con los sistemas de innovación
- Desarrollan nuevos productos y servicios basados en la investigación
- Alientan la participación y vinculación de los ciudadanos, y
- Multiplican las oportunidades de colaboración nacional e internacional.

En relación con la internacionalización de la investigación, el acceso abierto a los datos y las publicaciones posibilitan **la integración de la investigación nacional en redes de trabajo interoperables**. Esto es particularmente relevante para los problemas globales identificados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS: todos requieren cooperación en investigación e información confiable. Dos ejemplos focalizados en el área de la salud: el *Leishmaniasis Virtual Laboratory* y *The Open Source Malaria Project*, y un proyecto transversal en un área geográfica – el *Acuerdo de Belén de Investigación e Innovación del Atlántico Sur*, (entre Brasil, Sudáfrica y la Unión Europea) y los observatorios ambientales internacionales como

el *Southern Ocean Observing System (SOOS)*, con 50 instituciones y otras organizaciones afiliadas que comparten esfuerzos logísticos e información, ilustran una dinámica en la que los responsables directamente involucrados negocian su participación en cada parte del ciclo de investigación.

Mejorar la efectividad y productividad del sistema científico es un imperativo en cualquier país, pero es especialmente relevante para los países de América Latina, donde **la Ciencia Abierta puede dinamizar la producción científica y facilitar un “aplanamiento del terreno”, no necesariamente vinculado a un deseable incremento de la inversión en CTI**. Los países de la región pueden beneficiarse de un desplazamiento de la producción global de conocimiento y de la

investigación y desarrollo hacia las economías emergentes, anticipado por la OCDE.<sup>36</sup> Países como India, ilustran el efecto de las iniciativas en todos los niveles y ámbitos para inspirar mejoras concretas<sup>37</sup>.

36 “BRIC countries Brazil, China and India are also adopting open science policies and data infrastructure roadmaps. International coordination and co-operation in this area will become even more important as the global production of knowledge and R&D increasingly shifts towards the emerging economies”. OECD, Making open science a reality, Policy Papers, No 25, 2015, pag 16.

37 India - Open science country note. Innovation Policy Platform IPP by World Bank Group and the Organisation for Economic Co-operation and

Procesos del sistema de investigación	Componentes	Propósitos e iniciativas en Ciencia Abierta
Regulación y reglamentación	Sistemas de Investigación e Innovación (nacionales, regionales, sectoriales y mixtos)	Armonizar las políticas, planes y acciones existentes reconociendo las condiciones disciplinares y los contextos específicos
	Marco legal de Propiedad Intelectual (internacional, nacional e institucional)	Adaptar los componentes de Derechos de autor y Propiedad Industrial
Financiación y gestión	Subsistemas e instituciones de investigación e innovación	Identificar y desarrollar modelos de sostenibilidad y rentabilidad
Investigación e innovación	Programas, proyectos y acciones de investigación e innovación	Socializar y apropiar las ventajas y cualidades de la investigación en abierto
Gestión de información	Sistemas y redes institucionales de información científica (publicaciones y datos)	Desarrollar y consolidar servicios y plataformas interoperables de publicaciones y datos sostenibles
Medición y evaluación	Sistemas de registro y medición de producción científica (índices y métricas) institucionales y comerciales	Conformar y desarrollar métricas confiables y pertinentes de evaluación e impacto de los resultados de investigación
	Sistemas institucionales, nacionales e internacionales de evaluación de la investigación (eficiencia, impacto social, costo-beneficio)	Desarrollar indicadores de seguimiento y evaluación de la investigación en abierto adaptables a las disciplinas y los contextos
	Estatutos y modalidades de reconocimiento e incentivo a los investigadores	Actualizar reconocimientos e incentivos para promover la investigación en abierto
Divulgación y apropiación	Agencias de transferencia, gestión o apropiación del conocimiento para la innovación y la toma de decisiones	Disponer los resultados de la investigación para elaborar síntesis, revisiones, análisis pertinentes para la toma de decisiones
	Instituciones, redes y sistemas públicos de información (bibliotecas, museos, medios de comunicación)	Aumentar y mejorar los recursos y contenidos para la apropiación social y divulgación de la ciencia
	Redes sociales, organizaciones civiles y grupos de interés específicos	Disponer de las fuentes y condiciones para conocer, participar y aprovechar los insumos y resultados de la investigación científica



El desarrollo de hojas de ruta, políticas o planes de acción deberá considerar los **propósitos e iniciativas de la Ciencia Abierta en relación con los procesos y componentes del sistema de investigación**, a fin de proponer logros a corto y medio plazo, congruentes con las metas de largo plazo de las políticas de ciencia, tecnología e innovación, CTI.

La complejidad de la transformación y la necesidad de construir estrategias integradas y multifacéticas implica un cambio cultural, que requiere confianza y adhesión de todos los agentes o agencias involucrados basado en un reconocimiento de los diversos intereses, roles diferenciados y la indispensable articulación de iniciativas. Las acciones específicas que pueden ser emprendidas por los diferentes agentes involucrados según el beneficio esperado, se resumen en el siguiente cuadro.

Development, OECD. Disponible en: <https://bit.ly/2Cse54X>

	<b>Roles y responsabilidades</b>	<b>Acciones específicas</b>	<b>Impactos y beneficios</b>
<b>Gobiernos, entes financiadores</b>	<p>Promulgar y promover los principios Abierto con políticas públicas y planes armonizados de las iniciativas.</p> <p>Financiar y rentabilizar los modelos de desarrollo de las plataformas y servicios.</p>	<p>Diseñar políticas públicas y asegurar su cumplimiento y consolidación con estrategias de sostenibilidad.</p> <p>Creación y desarrollo de la infraestructura tecnológica necesaria.</p> <p>Estudiar y proponer modelos de negocio sostenibles para las iniciativas Abiertas.</p>	<p>Optimización de la inversión de recursos.</p> <p>Disposición y acceso a insumos y evidencia de calidad para la toma de decisiones.</p>
<b>Universidades, centros e instituciones de investigación e innovación</b>	<p>Adoptar principios y definir modelos específicos de desarrollo. Diseñar y aplicar políticas institucionales en ciencia abierta</p> <p>Actualizar las condiciones de evaluación, reconocimiento e incentivos.</p> <p>Informar y capacitar y formar a todos los miembros de la comunidad.</p> <p>Disponer, adoptar y desarrollar servicios de información y plataformas tecnológicas de comunicación.</p> <p>Financiación y sostenibilidad de las plataformas institucionales</p>	<p>Diseñar estrategias y planes institucionales basados en las políticas marco.</p> <p>Integrar incentivos y reconocimientos para la adopción de prácticas Abiertas.</p> <p>Actualizar los modelos de negocio de sus publicaciones académicas.</p> <p>Promover la capacitación de los investigadores, la formación de los profesionales de apoyo y las nuevas profesiones relacionadas</p>	<p>Aumento de la capacidad de trabajo en red regional e internacional.</p> <p>Desarrollo cooperativo de recursos de información y plataformas tecnológicas.</p> <p>Mejoramiento de la inversión cooperativa en los servicios técnicos y de información.</p> <p>Identificación y visibilidad de recursos de información propios.</p> <p>Disposición, conservación y protección del patrimonio documental institucional.</p>
<b>Investigadores, grupos y redes de investigación e innovación</b>	<p>Proponer y participar en el diseño y ejecución de las políticas nacionales y mandatos de entes financiadores.</p> <p>Apropiar los principios de integridad de la investigación y gestión de datos FAIR.</p> <p>Probar, aplicar y validar las plataformas y protocolos de comunicación de la información.</p>	<p>Diseñar y apropiar planes de gestión de datos investigación.</p> <p>Registrar, estudiar y analizar el impacto de las acciones en sus procesos de investigación y carrera profesional.</p> <p>Participar en la conformación y validación de las normas y protocolos de comunicación de las plataformas tecnológicas.</p>	<p>Aumento de visibilidad de los resultados de investigación.</p> <p>Acceso, uso y reuso de información y datos de y para la investigación.</p> <p>Mayor participación en redes internacionales con nuevas posibilidades de cooperación y financiación.</p>

	<b>Roles y responsabilidades</b>	<b>Acciones específicas</b>	<b>Impactos y beneficios</b>
<b>Servicios técnicos y de información (Bibliotecas, repositorios y centros de datos)</b>	<p>Diseñar, adoptar y desarrollar servicios técnicos y de información, adaptados a todo el proceso de investigación e innovación.</p> <p>Conformar y actualizar las plataformas tecnológicas y protocolos de comunicación</p>	<p>Desarrollar, aplicar y validar los protocolos de comunicación de la información científica.</p> <p>Consolidar las plataformas de almacenamiento, organización y conservación.</p> <p>Participar y fortalecer las redes de trabajo internacionales (repositorios, normas, formación, métricas, metadatos, etc.).</p>	<p>Optimizar la inversión de adquisiciones y aumentar el alcance y la cobertura de la información y los datos para la investigación.</p> <p>Desarrollar servicios integrales de uso, acceso, organización y análisis de información.</p> <p>Mejorar la identificación, recuperación y conservación del patrimonio científico.</p>
<b>Editores y distribuidores de información científica</b>	<p>Analizar, desarrollar, adoptar y proponer modelos de negocio sostenibles y compatibles.</p> <p>Adoptar prácticas transparentes y confiables de medición y evaluación.</p>	<p>Diseñar, apropiar y probar modelos de negocio sostenibles para las publicaciones y datos basados en los efectos de las políticas de AA (ruta dorada y verde).</p>	<p>Mejorar el impacto de la comunicación científica basado en métricas multifactoriales confiables</p> <p>Aumentar el uso y la visibilidad de las publicaciones académicas.</p>
<b>Centros de innovación y emprendimiento</b>	<p>Participar, diseñar y adoptar planes de aprovechamiento de las iniciativas Abiertas para la innovación y el desarrollo económico.</p>	<p>Planes de innovación que aprovechen y rentabilicen los beneficios de las iniciativas Abiertas.</p> <p>Integración y desarrollo de sectores económicos basados en resultados de investigación.</p>	<p>Identificación y acceso a los resultados de investigación adecuadamente dispuestos para la innovación.</p>

Fuente: Elaboración propia

Algunas formas de estimular la adhesión de las partes interesadas son:

- Desarrollar proyectos transversales pertinentes que integren las capacidades de la Ciencia Abierta según los contextos y las prioridades específicas
- Sistematizar las experiencias de apropiación de las políticas, y el desarrollo de plataformas y servicios para capitalizar los éxitos tempranos y reconocer los enfoques existentes
- Crear espacios y procesos para el análisis de la situación y el debate participativo sobre las soluciones y la prospectiva
- Divulgar y hacer evidentes ventajas de las iniciativas de la Ciencia Abierta para los investigadores y los sistemas de investigación.

**Para lograr cambios significativos las políticas deben trascender un apoyo genérico a la ciencia abierta;** las instituciones, las agencias de financiamiento y los investigadores y profesionales de apoyo, disponen de una amplia gama de acciones específicas adaptables al contexto para los diferentes procesos del sistema de investigación en diversos niveles.

**Las políticas y sus instrumentos deben concentrarse en desarrollar estrategias progresivas,** capaces de afrontar la diversidad de roles y responsabilidades y la multiplicidad de niveles de acción internacional y nacional. No todos los involucrados tienen necesariamente los mismos incentivos, metas o expectativas; una política exitosa debe permitir estrategias capaces de aprovechar y articular esa diversidad de manera escalonada.

**Es necesaria la actualización de la legislación de propiedad intelectual adaptada al mundo digital en red;** este imperativo requiere de un desarrollo coherente entre el sistema internacional, las legislaciones nacionales y los estatutos institucionales. Las recientes experiencias internacionales mencionadas en este documento y otras constituyen un marco de referencia útil.

**Es imperativo desarrollar las habilidades y competencias de todos los agentes involucrados y los responsables clave, en todos los niveles y procesos;** para acelerar la comprensión de los problemas y las soluciones implicadas en Ciencia Abierta, se requiere el desarrollo de nuevos campos disciplinares, en particular en análisis de datos, y de nuevos perfiles profesionales para los servicios técnicos y de apoyo a la investigación.

**La Ciencia Abierta ofrece la posibilidad de mejorar los actuales modelos de evaluación de la investigación;** además de la necesidad de actualizar y diversificar las métricas de las revistas científicas, cada sistema o institución, en su contexto particular, puede desarrollar enfoques multifactoriales de evaluación que reconozcan, integren y recompensen las contribuciones en Ciencia Abierta en todos los procesos del sistema. Los datos de registro y clasificación que

las agencias nacionales y entes financiadores han acumulado, son una fuente única para observar el desarrollo y para promover evaluaciones de impacto basadas, justamente en análisis de datos abiertos.

**Se requieren mejores incentivos para promover entre los investigadores las prácticas de Ciencia Abierta y modelos de carrera académica, más flexibles y transparentes;** la investigación abierta beneficia a los investigadores con aumentos en citas, mayor visibilidad en los medios, identificación de posibles colaboradores, y mayores oportunidades de empleo y de financiación. Los sistemas de reconocimientos individuales y grupales deben ser coherentes con las metas y los beneficios prácticos ya observados, tomando en cuenta las diferentes etapas de las carreras de los investigadores y adaptando las iniciativas abiertas que mejor promuevan el desarrollo de las capacidades investigativas.

**Corresponde a las universidades gestionar, dentro de la norma y apoyándose en sus reglamentos, el portafolio de proyectos de investigación pre competitiva o bajo contrato,** sabiendo que ambos pueden ser fuente de conocimientos, de recursos y de oportunidades para sus estudiantes. Esto requiere de un conjunto de competencias más amplio de parte de las oficinas de apoyo y gestión de la investigación, ya que no se trata simplemente de la decisión de patentar o no patentar, sino de crear sinergias entre todos los actores públicos y privados involucrados.

**Los análisis de viabilidad financiera de publicaciones en acceso abierto no deben limitarse a analizar los costos.** Los retornos de la inversión en investigación, como por ejemplo los incrementos en visibilidad y eficiencia, pueden ser muy significativos. Toda transición hacia un mayor acceso a los resultados de la investigación a través de las publicaciones de acceso abierto seguramente requerirá asignaciones centrales a nivel de las instituciones y presupuestos estables a nivel nacional durante la transición y consolidación de los nuevos modelos.

**El desarrollo de plataformas y servicios requiere de modelos sostenibles de financiamiento;** dados los costos y obsolescencia de los medios digi-

tales, a la luz de los resultados positivos alcanzados, se requieren estudios sobre la viabilidad de los servicios de disposición y de conservación a mediano y largo plazo. Desarrollar un modelo de negocio claramente articulado, implica también concebir una combinación de productos y servicios, atractiva para todos los interesados potenciales, incluidos los financiadores; los servicios de análisis de información ofrecen amplias posibilidades de innovación y rentabilidad.

**El impacto de los repositorios y plataformas depende de la calidad de sus contenidos e interoperabilidad;** esto se basa en la calidad de sus metadatos y las condiciones de accesibilidad, la visibilidad y usabilidad, que permitan el desarrollo de servicios avanzados de transferencia y análisis de información, y el registro de datos confiables sobre el uso y la gestión que sean insumos confiables de nuevas formas de evaluación de eficiencia e impacto.

**Sean abiertos o no, los datos de investigación requieren una adecuada gestión** ya que son el insumo, registro y producto de la investigación científica. El uso de los planes de gestión de datos en las investigaciones, como instrumento guía, cubre todo el ciclo de vida del dato y facilita las decisiones sobre su apertura. Las universidades y entes financiadores son los agentes centrales de los mandatos y recomendaciones sobre planes de gestión de datos.

**Integrar la participación de ciudadanos en los esquemas de financiamiento existentes estimulará la identificación de problemas relevantes y un abordaje interdisciplinario.** Es pertinente comenzar por identificar y apoyar iniciativas en curso, y estimular a los investigadores a que identifiquen los beneficios de trabajar con voluntarios, e iniciar la conformación del marco legal y ético de participación.

**En todos estos aspectos, los países de América Latina tienen la enorme oportunidad de compartir logros e innovaciones de las iniciativas de Ciencia Abierta,** optimizando la inversión en desarrollo de capacidades y estructuras para mejorar, monitoreando al mismo tiempo, políticas y acciones relevantes a nivel local e internacional.

**Es fundamental desarrollar los instrumentos de observación y registro para reconocer cómo las iniciativas de Ciencia Abierta contribuyen a disminuir las barreras de los procesos de investigación y mejoran la transferencia del conocimiento en cada contexto:** analizando el efecto de las primeras políticas y mandatos en los sistemas de investigación y su capacidad de solucionar los problemas actuales específicos o generales; reuniendo evidencia confiable sobre su impacto en la competencia y la cooperación internacional en condiciones de desigualdad de recursos y diferencia de prioridades.







## **OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible**

Un programa exitoso de desarrollo sostenible requiere alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil. Estas alianzas inclusivas construidas sobre principios y valores, una visión compartida, y metas compartidas, que colocan a la gente y al planeta en el centro, son necesarias a nivel global, regional, nacional y local.

Se han realizado progresos en relación a las alianzas para el financiamiento, especialmente con un aumento de la ayuda dirigida a los refugiados en los países donantes. Sin embargo, se requieren más alianzas para la prestación de servicios fijos masivos, que son aún en la actualidad de costo muy elevado. También hay una falta de censos de población y vivienda, necesarios para obtener datos desglosados que sirvan de base para la implementación de políticas y programas de desarrollo.

Por otro lado, se necesita una acción urgente para movilizar, redirigir y desbloquear el poder transformador de billones de dólares de los recursos privados para cumplir con los objetivos del desarrollo sostenible. Inversiones a largo plazo, incluida la inversión extranjera directa, son necesarias en sectores críticos, especialmente en los países en desarrollo. Estas incluyen la energía sostenible, la infraestructura y el transporte, así como las tecnologías de la información y las comunicaciones. El sector público tendrá que establecer una dirección clara. La revisión y supervisión de los esquemas de trabajo, los reglamentos y las estructuras de incentivos, que permiten estas inversiones, deben ser repotenciados para atraer nuevas inversiones y fortalecer el desarrollo sostenible. Los mecanismos nacionales de control como las entidades fiscalizadoras superiores y las funciones de supervisión de parte de los órganos legislativos deben también reforzarse

Con el apoyo de:



**Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO  
para América Latina y el Caribe  
UNESCO MONTEVIDEO  
Luis Piera 1992, piso 2 (Edificio MERCOSUR)  
Montevideo 11200  
Tel. (598) 2413 2075  
Uruguay**

**montevideo@unesco.org  
www.unesco.org/montevideo**