

2018



**GOBIERNO
DE COLOMBIA**



COLCIENCIAS

Documento de Política Nacional de Ciencia,
Tecnología e Innovación
N° 1801

Lineamientos Para Una Política De Ciencia Abierta En Colombia

Versión aprobada en Comité de Dirección
Bogotá D.C.,
Diciembre 17 de 2018

Diego Fernando Hernández Losada
Director General

Sonia Esperanza Monroy Varela
Subdirectora General

Eduardo Rojas Pineda
Director de Fomento a la Investigación

Johan Sebastián Eslava
Director de Desarrollo Tecnológico e Innovación

Tania Catalina Delgado
Directora de Mentalidad y Cultura de la CTeI

Equipo de trabajo – Unidad de Diseño y Evaluación de Política (UDEP)

Galo Edmundo Tovar Narváez
Aleidys Hernández Tasco
Diego Andrés Chavarro Bohórquez
Jorge Humberto Parra Pirazan
Ángela Milena Niño Mendieta
María Isabel Vélez Agudelo

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias
Bogotá D.C.,
Diciembre de 2018

Contenido

Introducción	5
1. Definición y componentes de la ciencia abierta	6
1.1 DEFINICIONES DE CIENCIA ABIERTA	6
1.2 COMPONENTES DE LA CIENCIA ABIERTA	9
2. Antecedentes y Justificación de la Política de Ciencia Abierta en Colombia	10
2.1. ANTECEDENTES MUNDIALES DE POLÍTICA.....	10
2.2. ANTECEDENTES EN COLOMBIA	12
<i>Iniciativas de Ciencia Abierta</i>	13
<i>El papel de Colciencias en la promoción de la ciencia abierta</i>	15
2.3. JUSTIFICACIÓN DE UNA POLÍTICA DE CIENCIA ABIERTA EN COLOMBIA	16
3. Diagnóstico: Percepciones, Conocimientos, Experiencias y Marco Normativo	18
3.1. PERCEPCIONES Y EXPERIENCIAS FRENTE A LA CIENCIA ABIERTA EN COLOMBIA	18
<i>Conocimiento y percepción de la CA</i>	19
<i>Oportunidades y limitantes de la ciencia abierta</i>	19
<i>Uso de la ciencia abierta</i>	19
<i>Implementación institucional</i>	20
3.2. PROPIEDAD INTELECTUAL, CIENCIA ABIERTA Y MARCO NORMATIVO NACIONAL	20
<i>Experiencias internacionales</i>	21
<i>Marco normativo de la propiedad intelectual en Colombia</i>	21
<i>Contratos y licencias en la publicación de resultados de investigación</i>	23
<i>Síntesis de diagnóstico</i>	23
4. Objetivo General	24
5. Principios de la política	24
6. Lineamientos y propuestas iniciales para fomentar la ciencia abierta en Colombia	25
LINEAMIENTO 1: PROPICIAR LA ARTICULACIÓN DEL RÉGIMEN DE PROPIEDAD INTELECTUAL DEL PAÍS CON LOS PRINCIPIOS Y COMPONENTES DE LA CIENCIA ABIERTA	26
LINEAMIENTO 2: PROMOVER LA INTERACCIÓN ENTRE ACTORES DEL SNCTEi PARA DESARROLLAR LOS COMPONENTES DE LA CIENCIA ABIERTA	27
LINEAMIENTO 3: EXPLORAR MECANISMOS DE FINANCIACIÓN E INCENTIVOS PARA EL FOMENTO DE LA CIENCIA ABIERTA	28
Referencias Bibliográficas	29

Introducción

El Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, tiene como una función central promover la generación y uso de conocimiento, velando por que los distintos sectores y grupos sociales que integran al país lo apropien (Ley 1286, 2009). Esta apropiación se refiere a que el conocimiento se vuelva “parte integrante de la sociedad” (Colciencias, 2005).

El desarrollo creciente de las tecnologías de la información (TIC) está creando nuevos mecanismos que permiten producir y usar este conocimiento de una manera más participativa y eficaz. Varios de estos mecanismos están en la base de lo que se denomina ciencia abierta, la cual se propone en este documento como *la práctica que permite el acceso y la participación de distintos actores en los procesos de generación y uso del conocimiento científico mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)*. Dado su potencial para la misión de Colciencias como ente rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), se hace necesario diseñar una política orientada a promover la ciencia abierta como mecanismo para potenciar la generación y uso de conocimiento con miras a su apropiación por los distintos sectores y grupos sociales del país.

La fundamentación de las políticas públicas que promueven la ciencia abierta en el mundo se basa principalmente en las siguientes ventajas (OCDE 2015):

- Aumento de la eficacia y la productividad del sistema de investigación por tres vías: i) reduciendo la duplicidad de esfuerzos y los costos de creación, transferencia y reúso de datos; ii) permitiendo más investigaciones a partir de los mismos datos; iii) multiplicando las oportunidades de participación local y global en el proceso de investigación.
- Mayor transparencia y calidad en el proceso de validación de la investigación al permitir una mayor réplica y validación de sus resultados.
- Aceleración de los procesos de transferencia de conocimiento mediante la reducción de tiempos para la reutilización de los resultados de la investigación científica y para realizar un tránsito más rápido de la investigación a la innovación.
- Promoción de la cooperación y transferencia de conocimiento para la comprensión de los grandes desafíos globales (p.ej. el cambio climático) y la búsqueda de soluciones.
- Mayor sensibilización y confianza de la ciudadanía en la ciencia, incluyendo la participación en experimentos científicos y en recopilación de datos. (Traducción propia, tomado de OCDE, 2015, p. 18)

Sin embargo, la ciencia abierta también tiene una serie de implicaciones. En lo institucional, una política de ciencia abierta puede tener impactos sobre otras políticas que están en curso, como la política de publicaciones seriadas o instrumentos como el reconocimiento y la medición de grupos. En lo ético y relativo a la propiedad intelectual, la publicación abierta de datos puede requerir ajustes a regulaciones existentes. En lo funcional, las rutinas organizacionales pueden ser alteradas al requerir nuevas capacidades técnicas o roles del personal. Debido a éstas y otras implicaciones, para producir una política de ciencia abierta se requiere un enfoque gradual que parta de una base para construir sobre ella acciones colectivas concretas.

Este documento presenta una propuesta de definición de ciencia abierta para la política pública y unos lineamientos generales que deben ser desarrollados posteriormente en un Plan de Acción debatido con la comunidad de interés en Colombia. También plantea algunas propuestas iniciales

dentro de cada lineamiento que son necesarias para generar condiciones favorables para la ciencia abierta. Estas propuestas no son exhaustivas, en el sentido de que otras se pueden añadir a los lineamientos en el plan de acción del año 2019 que se acuerde con la comunidad de interés. El horizonte de tiempo de este plan de acción será 2030. La definición propuesta y los lineamientos que presenta este documento se basan en la revisión de experiencias mundiales, latinoamericanas y colombianas, discusiones en talleres con representantes de la academia, la industria y organizaciones civiles, un estudio de percepción de la ciencia abierta en Colombia (OCyT 2017), un estudio sobre la compatibilidad de la ciencia abierta con el marco normativo de propiedad intelectual realizado por el Centro de Estudios en Propiedad Intelectual de la Universidad de la Sabana (CEDEPI 2018) y la participación de Colciencias en distintos foros internacionales de diseño y formulación de política. Por último, se discutió una versión previa de este documento en un taller interno de Colciencias realizado el 7 de diciembre de 2018, al cual asistieron 21 personas de todas las direcciones de la institución. Los comentarios de este taller se incorporaron para lograr la versión final de este documento. La primera parte propone conceptos y componentes de la ciencia abierta, la segunda muestra algunos de los antecedentes y justificación de la política de ciencia abierta en Colombia, la tercera presenta un diagnóstico del estado actual de la ciencia abierta en el país, la cuarta plantea el objetivo general de los lineamientos, la quinta presenta una serie de principios que enmarcan los lineamientos y la sexta expone dichos lineamientos y unas propuestas iniciales.

1. Definición y componentes de la ciencia abierta

Esta sección examina algunas definiciones de ciencia abierta y propone una definición para el país, con el ánimo de orientar la discusión frente a la implementación de la ciencia abierta. También se especifican los componentes de ciencia abierta relevantes para la política pública.

1.1 Definiciones de ciencia abierta

Existen distintas concepciones de la ciencia abierta¹. El término "ciencia abierta" fue acuñado por el economista Paul David en el año 2003 (David 2003), quien lo utilizó para describir un modelo alternativo de propiedad intelectual que promueve la distribución libre de los recursos científicos y la información de ellos derivada². El concepto también se ha usado para identificar una “cultura científica caracterizada por su apertura, donde investigadores comparten sus resultados de manera casi inmediata y a una audiencia mayor” (Bartling y Friesike 2014). La ciencia abierta también se ha utilizado para identificar un movimiento que promueve la colaboración en las diferentes etapas del proceso de investigación entre científicos, organizaciones de investigación, organismos de financiación, empresas y población en general³ (Gagliardi et al. 2015). Por su parte, organizaciones multilaterales como la OCDE hacen énfasis en que la digitalización es el “principal elemento habilitador” de la ciencia abierta y por lo tanto la incluyen directamente en su definición (OCDE, 2015, p.9). Otras definiciones del término incluyen:

¹ Para una discusión de las distintas concepciones de la ciencia abierta ver Fecher & Friesike (2014) y OCyT (2017).

² Cabe destacar que Paul David no afirmó que la ciencia abierta está en oposición a la propiedad intelectual, como se le ha interpretado en algunos estudios, sino, más bien, que se trata de subsistemas complementarios (Córdoba 2018).

³ El proceso de la investigación comprende las siguientes etapas: Conceptualización/financiación; Colección de datos; Experimentación y análisis; Publicación; Divulgación y Evaluación (OCDE, 2018).

- “Es la práctica que tiene como objetivo incrementar la accesibilidad de las investigaciones científicas financiadas con recursos públicos, para todos los ciudadanos por medio de la diseminación máxima del conocimiento científico, tecnológico y de innovación” (CONACYT, 2017, P.3).
- “Es un movimiento que representa una filosofía, política y práctica, como respuesta a las exigencias actuales y futuras, donde la ciencia que se produce desde diferentes disciplinas y multidisciplinas, en distintas organizaciones (especialmente públicas) y apoyada en múltiples tecnologías y fuentes de información y comunicación, debe ser compartida, colaborativa y transparente (bajo términos que permitan el acceso, la reutilización, redistribución y/o reproducción de la investigación en cuanto a sus publicaciones, datos, métodos y software-aplicaciones subyacentes), para así impulsar mayores descubrimientos y avances científicos (innovación e impacto científico) y lograr beneficiar e interactuar en forma positiva con todos los sectores de la sociedad (innovación e impacto social), bien sea con un alcance local, regional, nacional y/o internacional, y por ende, evaluada desde una perspectiva contextual (pertinencia) e integral (cualitativa y cuantitativa)” (OCyT 2017; Uribe Tirado y Ochoa 2018)⁴.

Debido a la multiplicidad de concepciones sobre la ciencia abierta, una política nacional debe empezar por proponer una definición sobre la cual construir⁵. Para lograr esta propuesta de definición Colciencias organizó un taller de discusión con representantes externos a la institución y un taller interno. El taller externo se realizó el 9 de mayo de 2018 y contó con 45 asistentes de ONGs, la banca multilateral, la empresa y la academia. El taller se organizó en cuatro mesas y su objetivo fue el de discutir una versión previa de este documento, centrándose en la definición de ciencia abierta y la exploración de algunas acciones para implementar una política en Colombia. Cada mesa contó con un relator y la compilación de estas relatorías se analizó por parte del equipo de la Unidad de Diseño y Evaluación de Política para encontrar los acuerdos y desacuerdos. Lo que se presenta a continuación es producto de la síntesis de estas relatorías.

En el taller se debatieron distintas formas de entender la ciencia abierta. Partiendo de este acuerdo, el punto de debate central fue si una definición de ciencia abierta debía tener o no explícito un componente de digitalización, tal como propone la OCDE (2015, p.9). Para dos de las mesas la digitalización es solo una de las formas de potenciar la ciencia abierta y está ligada a tecnologías muy específicas que pueden cambiar en el futuro. Para solucionar esto, otras dos mesas propusieron incorporar el concepto de tecnologías de información y comunicación en vez de digitalización, ya que éstas no están ligadas únicamente a las tecnologías digitales. En todas las mesas se acordó que la participación de distintos grupos sociales en los procesos de generación y uso del conocimiento científico es un punto clave de la definición, sumado al acceso sin restricciones a tal conocimiento.

Puede entonces plantearse para el país, a manera de referente para la discusión sobre la conceptualización de la ciencia abierta, la siguiente definición:

“Ciencia abierta es la práctica que permite el acceso y la participación de distintos actores en los procesos de generación y uso del conocimiento científico mediante las Tecnologías de Información y Comunicación.”

⁴ Definición propuesta en el entregable conceptual como parte del contrato 471 de 2016 entre FFJC-Colciencias y OCyT.

⁵ En ocasiones se confunde el término ciencia abierta con innovación abierta. Los dos conceptos, sin embargo, son distintos porque innovación abierta se refiere a la utilización de fuentes internas y externas en la innovación empresarial para lograr ganancias (Chesbrough 2003). En este sentido, la ciencia abierta aumenta y potencia las fuentes externas de las que una empresa puede hacer uso, pero es de una naturaleza distinta.

En la anterior definición el término “ciencia” se debe entender como conformado por las ciencias naturales, las ciencias sociales, las humanidades, las ciencias de la salud, las ciencias agropecuarias, las ingenierías y la investigación-creación artística, además de la investigación interdisciplinaria. Por otro lado, implementar una política de ciencia abierta no significa que toda la investigación y sus datos serán abiertos. La ley colombiana identifica una serie de excepciones en las que los datos pueden conservarse cerrados o con acceso restringido. Estas excepciones son: datos relacionados con secretos industriales, comerciales y profesionales así como los estipulados en el parágrafo del artículo 77 de la Ley 1474 de 2011; datos que pueden representar daño a los intereses públicos; datos que pueden representar daño a personas naturales o jurídicas; documentos que formen parte del proceso deliberativo de los servidores públicos (artículo 19, Ley 1712 de 2014). Por último, la ciencia abierta incorpora una serie de componentes que no se limitan a la publicación de artículos de investigación. A continuación se presentan tales componentes.

1.2. Componentes de la ciencia abierta

Para comprender mejor el alcance de lo que se entiende como ciencia abierta y a partir de ello establecer acciones para avanzar en su implementación, Colciencias identificó una serie de componentes con base en FOSTER (2015) y Dai et al. (2018). Estos componentes se discutieron en el taller de mayo de 2018 y se llegó a una selección de ocho en los que hubo acuerdo, los cuales se presentan a continuación:

1. **Agendas de investigación abiertas:** Definición de líneas o áreas temáticas para la investigación científica que involucran en su elaboración el aporte de diversos actores, además de los investigadores. Ejemplos de agendas abiertas son CIMULACT y The Great New Zealand Science Project, que fueron consultas ciudadanas para definir temas financiados por Horizon 2020 y el National Science Challenges respectivamente (OCDE 2017).
2. **Mecanismos de financiación abiertos:** referidos, de una parte, a nuevas formas y fuentes para la financiación de la investigación científica, que se caracterizan por permitir que cualquier persona o grupo de interés aporte para un emprendimiento o investigación. El “crowdfunding”, por ejemplo, es uno de tales mecanismos abiertos de financiación. De otra, también incluyen la adopción de mecanismos para promover la ciencia abierta, por ejemplo haciendo obligatorio el acceso abierto a los resultados de la investigación financiada con recursos públicos en las convocatorias establecidas por las diferentes agencias del gobierno.
3. **Acceso abierto:** disponibilidad y acceso sin restricciones a las publicaciones finales, pre-prints o documentos de trabajo comunicables y potencialmente útiles, derivados de la investigación científica. Existen distintos tipos de acceso abierto. El caso más típico es el de acceso a investigaciones mediante repositorios institucionales, en los cuales las universidades colombianas tienen gran experiencia. También, en Latinoamérica es común encontrar revistas académicas que no cobran al autor ni al lector por publicar y acceder a las investigaciones. Casos en los que se evidencia un menor grado de acceso abierto son los de las revistas que cobran al autor por permitir el acceso sin restricciones a sus productos bibliográficos, lo cual es la norma en revistas de Elsevier y otras editoriales internacionales.
4. **Datos de investigación abiertos:** son datos estructurados y generados o recopilados en el proceso de investigación para su uso, reutilización y distribución sin restricciones. Ejemplo de estos datos son los que se almacenan en data.gov.uk, los cuales son datos usados en investigaciones financiadas por recursos públicos que se pueden reutilizar en otras investigaciones. Un referente colombiano importante es el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SIB Colombia), que cuenta con más de dos millones y medio de registros sobre la biodiversidad en Colombia. El SIB permite ingresar datos, compartir y transformarlos libremente. Lo anterior no indica que todos los datos de investigaciones deben ser abiertos.
5. **Infraestructuras y herramientas abiertas:** hace referencia a los medios físicos y digitales que permiten la interacción para la generación y uso de conocimiento, apoyando y aportando a las prácticas de construcción y diseminación de conocimiento derivado de la investigación. Un ejemplo de infraestructura abierta es el Open Science Framework, que permite la colaboración internacional en procesos de investigación o GitHub, que permite la colaboración en proyectos de desarrollo de software. Ejemplos de herramientas abiertas son “The R Project” y otras aplicaciones de software libre que posibilitan análisis estadísticos, visualización, edición de texto, entre otros.

6. **Licencias abiertas:** son mecanismos para proteger los derechos morales o patrimoniales, sin impedir el acceso a la información y el conocimiento. Un ejemplo de licencia abierta es la Creative Commons, que permite administrar los derechos de copia, remezcla y reutilización de las obras. Su fin es el de maximizar la colaboración mediante la reducción de las restricciones impuestos por el copyright.
7. **Ciencia ciudadana:** hace referencia al diálogo efectivo entre investigadores y otras comunidades en la generación y el uso del conocimiento. Este componente está íntimamente relacionado con la política y estrategia de apropiación del conocimiento (Colciencias 2005; Colciencias 2010). Un ejemplo de este intercambio de conocimientos efectivo lo muestra el programa Ideas para el Cambio, el cual ha logrado acercar a investigadores y otros grupos sociales para construir conjuntamente soluciones a problemas específicos en distintas regiones del país. Otro ejemplo es una de las iniciativas del programa ONDAS, en el que estudiantes colombianos de colegio aportan datos ambientales a un experimento internacional de la NASA.
8. **Métricas abiertas:** relacionada con la participación de diferentes actores en la definición e interpretación de criterios, indicadores y mecanismos para valorar el conocimiento. Se puede decir que el modelo de medición de grupos de investigación en Colombia fue producido desde esta perspectiva, pues ha sido el resultado de una construcción colectiva entre investigadores y Colciencias (Nupia y Martínez 2017). Sin embargo, los criterios del modelo acordados no han contemplado específicamente las características de la ciencia abierta.

La definición de ciencia abierta y sus componentes permiten tener una base sobre la cual construir una política. Dada la diversidad de los componentes, se espera que esta política no sea liderada e implementada por una sola entidad, sino que permita a otras entidades y grupos de interés sumarse a los esfuerzos para promover la ciencia abierta en el país. A continuación se presenta un resumen de los principales antecedentes mundiales, latinoamericanos y colombianos sobre los cuales se construirá esta política.

2. Antecedentes y Justificación de la Política de Ciencia Abierta en Colombia

Esta sección busca mostrar algunas de las iniciativas relacionadas con ciencia abierta, entendiéndola como se definió en el apartado anterior. En la primera parte se muestran los antecedentes mundiales y latinoamericanos y en la segunda la experiencia de Colombia. Esta última incluye algunas iniciativas, la experiencia de Colciencias en cuanto a financiación, la percepción de la ciencia abierta en el país y un análisis de la ciencia abierta dentro del marco normativo colombiano.

2.1. Antecedentes mundiales de política

La mayoría de políticas públicas alrededor del mundo se han concentrado en la ampliación del acceso abierto a publicaciones científicas y a los datos abiertos producidos por la academia, el gobierno y los ciudadanos. La Unión Europea, por ejemplo, ha publicado instrumentos jurídicos para incentivar la disponibilidad de los resultados de investigación científica y su preservación (ver, por ejemplo, Comisión Europea 2012). Como resultado de ello, Alemania ha desarrollado estrategias de digitalización que buscan el acceso más amplio posible a las versiones digitales y a los datos de investigación mediante iniciativas como *The Priority Initiative “Digital Information”* (2008), *Digital*

Information (2010) y *National strategy: The Digital Agenda 2014-2017* (2017). Otro caso para destacar es el de Finlandia, que ha optado por fomentar una cultura para garantizar que las posibilidades de la ciencia abierta se utilicen, específicamente mediante la *Open Science and Research Initiative* (2014) y *The Open Science and Research Roadmap 2014-2017* (2014).

Otros países fuera del continente europeo como Estados Unidos, Argentina, México y Perú han buscado mejorar la eficiencia de la investigación financiada con dineros públicos. Por ejemplo, Estados Unidos publicó su estrategia *Increasing Public Access to the results of scientific Research* (USAID 2016), que busca que la investigación financiada con fondos federales de EE.UU. sea de acceso abierto. Argentina, por su parte, promulgó la Ley 26899 de 2013 de acceso libre a la información científica, la cual dispone que las instituciones que reciban financiamiento del Estado deben crear repositorios digitales institucionales de acceso abierto y gratuito en los que se depositará la producción científico-tecnológica nacional (República Argentina 2016). México también cuenta con Lineamientos Generales para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales (República de México 2014)⁶ y lineamientos generales de ciencia abierta (República de México 2017)⁷. El primero está direccionado a regular y establecer una estructura inicial para el manejo de los repositorios, y el segundo son lineamientos que tienen como propósito coordinar las políticas, recursos, programas y acciones realizadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología relacionadas con la Ciencia Abierta. Perú promulgó en 2013 el Decreto Supremo N° 006-2015-PCM — Reglamento de la Ley N° 30035, que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, para poner a disposición de la comunidad académica, científica y de la sociedad, el patrimonio intelectual resultado de la producción en materia de CT&I realizada en entidades del sector público o realizado con financiamiento del Estado, con el propósito de conservar, preservar y dar acceso abierto a estos recursos (República de Perú 2015) .

A estas iniciativas se suman declaraciones públicas, como la declaración de Budapest (Budapest Open Access Initiative 2002) en favor del acceso abierto y las declaraciones de Berlín (Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities 2002) y Bethesda (Bethesda Statement on Access Publishing 2003) que destacan el papel del Internet y su uso para las publicaciones electrónicas. En 2004, los países miembros de la OCDE, junto con China, Israel, Rusia y Sudáfrica, adoptaron una declaración sobre la importancia del acceso a los datos de investigación financiada con dineros públicos⁸. Como resultado de esta Declaración, el Comité de Política Científica y Tecnológica de esta organización produjo un documento sobre principios y directrices para promover el acceso a los datos de investigación financiada con recursos públicos, el cual fue adoptado oficialmente en 2006. En este documento se proveen recomendaciones de política para que los países promuevan el acceso y el intercambio de datos entre investigadores, instituciones de investigación y agencias nacionales de investigación, todo ello con el fin último de mejorar la eficiencia y efectividad del sistema global de ciencia. Los principios establecidos fueron en total 13, que fueron mencionados en la sección anterior.⁹

⁶ Ver: https://www.repositorionacionalcti.mx/docs/Lineamientos_generales.pdf consultado: 06/09/2018.

⁷ Ver: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/programas-vigentes-normatividad/lineamientos/lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/3828-lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/file> consultado: 06/09/2018.

⁸ Declaration on Access to Research Data from Public Funding <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/157> Consultado: 10/09/2018.

⁹ Hay que anotar que este documento fue derogado en 2017, aunque la OCDE ha continuado produciendo documentos más técnicos sobre cómo impulsar la ciencia abierta entre sus miembros.

En el contexto Latinoamericano y del Caribe, la apertura de acceso a las publicaciones científicas comenzó a impulsarse con la Declaración de Santo Domingo “Ciencia para el siglo XXI: Una nueva visión y un marco para la acción” (Declaración de Santo Domingo 1999)¹⁰, donde se plantea que la ciencia, la tecnología y la innovación (CTeI) deben contribuir para que América Latina y el Caribe logren un desarrollo económico y social sustentable. Con ese propósito, la Declaración planteó tres metas relacionadas con la ciencia abierta: i) ampliación del conjunto de individuos que se benefician directamente de los avances de la investigación científica y tecnológica, la cual debe privilegiar los problemas de la población afectada por la pobreza; (ii) la expansión del acceso a la ciencia, entendida como un componente central de la cultura; (iii) el control social de la ciencia y la tecnología y su orientación a partir de opciones morales y políticas colectivas y explícitas (OEI, 1999).

Casi simultáneamente con la Declaración de Santo Domingo, surgieron también en la región el “Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal” - Latindex en 1997 y la librería electrónica en línea ScieLO (1998), ambas enfocadas en el acceso abierto a la producción científica regional (ALPERIN, J et al., 2014; UNESCO, 2014). De esta manera, América Latina contaba a finales del siglo XX con iniciativas sólidas para acceso abierto.

Como un hecho a destacar, en el 2005, Salvador Bahía (Brasil) fue el escenario en el que los asistentes al Seminario Internacional de Acceso Abierto instaron a los gobiernos de los países en desarrollo a que hicieran del acceso abierto “una alta prioridad en las políticas de desarrollo científico”. Parte de la Declaración que se produjo como resultado de este encuentro incluyó acuerdos sobre el papel esencial de la investigación científica y tecnológica en el desarrollo social y económico; el avance más eficaz de la ciencia cuando no existen restricciones al acceso a la información científica y la participación de los países en desarrollo en el intercambio mundial de la información científica gracias al acceso abierto, entre otros (Declaración de Salvador 2005).

En resumen, existen diversas políticas y movilizaciones en el mundo enfocadas a promover principalmente el acceso abierto y los datos abiertos. Sin embargo, las políticas en otros componentes de la ciencia abierta se encuentran menos desarrolladas (Uribe Tirado y Ochoa 2018). Recientemente la Fundación Karisma, la cual está dedicada a la promoción de los Derechos Humanos en el mundo digital, está liderando la declaración de Panamá. Esta declaración pide implementar estrategias de política pública para avanzar hacia los distintos componentes de la ciencia abierta más allá del acceso abierto, entendiendo el conocimiento como un bien común. La declaración pide una política pública que se adecue al contexto latinoamericano (Declaración de Panamá 2018). En la siguiente sección se mostrarán algunos antecedentes de Colombia con respecto a la ciencia abierta.

2.2. Antecedentes en Colombia

Colombia tiene experiencia en algunos elementos de la política pública de ciencia abierta y ha desarrollado varias iniciativas académicas y ciudadanas. A continuación se describen algunas de estas iniciativas y se expone la experiencia de Colciencias en el fomento de la ciencia abierta en Colombia.

¹⁰ La Declaración de Santo Domingo “Ciencia para el siglo XXI: Una nueva visión y un marco para la acción”, plantea que la ciencia, la tecnología y la innovación deben contribuir para que América Latina y el Caribe logren el desarrollo económico y social. <http://www.oei.es/historico/salactsi/santodomingo.htm>. Consultado: 23/03/2018.

Esta exposición sirve para identificar los avances del país en la materia, sobre los cuales se debe construir una política de ciencia abierta.

Iniciativas de Ciencia Abierta

Una de las iniciativas más importantes del país en materia de ciencia abierta lo constituyen las revistas académicas producidas principalmente por universidades. Así como en varios países de Latinoamérica, las revistas académicas colombianas han adoptado en su mayoría el modelo de acceso abierto para comunicar la investigación. La base de datos de acceso abierto Scielo tiene registro de 216 revistas académicas colombianas que publican en acceso abierto¹¹. Estas se distribuyen de la siguiente manera:

Area Scielo	Porcentaje
Ciencias sociales	29%
Ciencias humanas	27%
Ciencias de la salud	18%
Ingenierías	9%
Ciencias agrarias	6%
Ciencias exactas y de la tierra	6%
Ciencias biológicas	5%

Fuente: Scielo.org 2018, consultada el 22 de noviembre de 2018

Las revistas colombianas ofrecen en conjunto una producción total de 68.712 documentos¹². Esto muestra que Colombia es un gran contribuyente de contenido de acceso abierto.

Por otro lado, Colombia tiene también una tradición de repositorios institucionales manejados principalmente por las bibliotecas universitarias, las cuales ponen a disposición del público los trabajos académicos de sus profesores. Un caso de referencia para Colombia y Latinoamérica son los repositorios de universidades e instituciones de investigación que ofrecen documentos institucionales, libros y artículos de investigación, tesis, trabajos de grado, entre otros recursos, de manera libre a los ciudadanos¹³. Esto muestra una capacidad técnica importante instalada en el país.

Existen otras iniciativas de ciencia abierta que son menos conocidas que las de acceso abierto. Para identificarlas, en 2017 Colciencias realizó un ejercicio exploratorio mediante una convocatoria de estímulos en las siguientes categorías:

- Iniciativas en acceso abierto
- Iniciativas en datos abiertos
- Iniciativas en investigación abierta
 - Iniciativas de colaboración distribuida y a gran escala en proyectos de investigación

¹¹ La base de datos Scielo Colombia es una de las bases que pueden ser consultadas para encontrar el número de revistas de acceso abierto del país. Su mención en este documento no constituye una ponderación de calidad por parte de Colciencias.

¹² Datos tomados de <https://analytics.scielo.org/>, 13 de diciembre de 2018.

¹³ Colciencias ha identificado 34 repositorios universitarios en Colombia con posibilidad de intercambiar datos de manera estandarizada.

- Investigaciones en las que un punto central es la colaboración entre grupos de investigación y otros grupos sociales no académicos

En total se postularon 61 iniciativas, distribuidas de la siguiente manera:

- Acceso abierto: 19
- Datos abiertos: 6
- Investigación abierta: 36

Aunque en general hubo una gran concentración en la distribución regional de las postulaciones, se encontró que las iniciativas de ciencia abierta están pasando también en algunos municipios colombianos, como se puede ver en la siguiente tabla:

Ciudad	Número de iniciativas
Bogotá	27
Medellín	14
Bucaramanga	5
Valledupar	2
Cartagena	2
Rionegro (Antioquia)	2
Riohacha	1
Dosquebradas	1
Cali	1
Anolaima (Cundinamarca)	1
Barranquilla	1
Socorro (Santander)	1
Ocaña	1
Pereira	1
Pitalito (Huila)	1

Fuente: datos Colciencias, Iniciativas de Ciencia Abierta, 2018

Las iniciativas recopiladas mostraron que hay en el país capacidades y proyectos concretos que están avanzando hacia la ciencia abierta, tanto desde el acceso abierto como desde otros componentes de la ciencia abierta. Algunos de estos proyectos son punto de referencia global, tales como los trabajos del *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia* (SIB Colombia), que dispone de cerca de tres millones de registros sobre la biodiversidad del país en acceso abierto y el sistema *BioModelos*, que permite la construcción colectiva de modelos de distribución de especies en el país. Existen otras iniciativas con gran potencial. Por ejemplo, la plataforma *Nombres comunes de las plantas de Bogotá* del Jardín Botánico de Bogotá permite conocer los usos de 1.580 plantas de la ciudad mediante la exploración multimedia. Otro ejemplo lo constituye el esfuerzo colaborativo liderado por la Universidad del Valle *C6H6.org*, que busca producir a un muy bajo costo experimentos de calidad en el área de estructuras químicas obtenidas por medio de Resonancia Magnética Nuclear (RMN), además de incorporar protocolos de almacenamiento y reutilización de datos libres y robustos (Patiny et al. 2018). En conclusión, Colombia ha incursionado en la implementación de iniciativas en ciencia abierta, aunque un diagnóstico más completo de las capacidades del país aún se requiere.

El papel de Colciencias en la promoción de la ciencia abierta

Colciencias ha sido una entidad comprometida con el desarrollo de sistemas de información para lograr la apropiación social del conocimiento. En 1973 Colciencias fue designada como la coordinadora del Sistema Nacional de Información. Fruto de esta labor, en cabeza del Centro de Documentación (CENDOC), Colciencias ejerció el liderazgo de los sistemas de información en Colombia y participó como nodo de las redes de conocimiento del país: la Red Colombiana de bibliotecas Universitarias, la Red Colombiana de Bibliotecas Públicas y la Red Colombiana de Bibliotecas Escolares (Barón 2013). Desde entonces Colciencias ha diseñado e implementado los sistemas de información científica que permiten conocer el estado de la ciencia en Colombia. En 2002, por ejemplo, Colciencias adaptó el software CvLattes de Brasil para crear una plataforma en la que cualquier persona puede tener acceso a las hojas de vida de investigadores y grupos de investigación de todo el país (Chavarro 2006).

Por otro lado, Colciencias ha impulsado la apropiación social de la ciencia con políticas y estrategias que están en cabeza de una de sus direcciones, la Dirección de Mentalidad y Cultura. Desde esta dirección se han impulsado programas como ONDAS, Jóvenes Investigadores, Ideas para el Cambio, A Ciencia Cierta, entre otros, los cuales han logrado formar ciudadanos críticos con vocación investigativa y acercar a ciudadanos e investigadores para construir ciencia en conjunto. Aunque estas iniciativas no fueron pensadas con el concepto de ciencia abierta en mente, sí son esfuerzos que contribuyen a lograrla y han generado capacidades nacionales para desarrollar ciencia abierta.

En materia específica de acceso abierto, Colciencias fue uno de los financiadores en 2007 de la Biblioteca Digital Colombiana (BDCOL), que surgió como proyecto de investigación formulado por trece universidades nacionales¹⁴ en el marco de una convocatoria impulsada por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). El propósito de este proyecto fue implementar la infraestructura tecnológica que permitiese tener acceso libre y gratuito al material disponible en los repositorios y bibliotecas digitales de las instituciones colombianas a través de un único portal (BDCOL, 2014). A raíz de esta experiencia, el país recibió la invitación a participar del diseño y operación de la Red Federada de Repositorios Institucionales de Publicaciones Científicas – LA Referencia, conformada por nueve países¹⁵ y financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). LA Referencia inició labores en 2012 a través de RedClara, con la finalidad de dar visibilidad a la producción académica latinoamericana. En este contexto y con miras a establecer el nodo Colombia de la Referencia, en el 2014 el MEN, Colciencias, RENATA y las universidades vinculadas a BDCOL crearon el Sistema Nacional de Acceso Abierto al Conocimiento (SNAAC)¹⁶ para promover el acceso al conocimiento científico producido en el país y fortalecer su visibilidad internacional (Tejedor 2018). Por otro lado, en 2017 Colciencias otorgó un incentivo a tres proyectos de ciencia abierta: el repositorio institucional de la Universidad el Rosario, la Infraestructura Institucional de Datos e Información del Instituto de Investigación Alexander von Humboldt y Biomodelos, aplicación web para el desarrollo colaborativo de modelos de distribución de especies del mismo instituto.

¹⁴ Las trece universidades que hicieron parte de BDCOL fueron: Universidades del Rosario, Universidad EAFIT, Universidad Nacional, Universidad de Antioquia, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Universidad Icesi, Universidad del Norte, Universidad de La Salle, Universidad Autónoma de Occidente, Universidad de Medellín, Universidad de la Sabana, Universidad Autónoma del Caribe y Universidad San Buenaventura de Medellín.

¹⁵ Chile, Argentina, Brasil, Venezuela, Perú, México, Ecuador y Colombia y un asociado El Salvador.

¹⁶ Para mayor información consultar: <http://190.242.114.6:8080/web/guest/inicio>

Lo anterior muestra que Colciencias ha estado involucrada de distintas formas en el desarrollo de algunos de los componentes de la ciencia abierta en Colombia o ha contribuido a generar capacidades para ello. A partir de esta experiencia, Colciencias viene trabajando en la conformación de la Red Colombiana de Información Científica, una Iniciativa que busca proveer al país de una estructura que articule los esfuerzos que los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación desarrollan en el ámbito de gestión de la información científica, como insumo para fortalecer el desarrollo científico - tecnológico, la apropiación social del conocimiento y la articulación con redes internacionales; como nodo central, el Centro de Documentación de la entidad pondrá a disposición en acceso abierto (de acuerdo con las autorizaciones de uso y consulta por parte de los investigadores) la investigación financiada con recursos públicos de manera que se logre potenciar los distintos componentes de la ciencia abierta y los articule con la estrategia de apropiación social del conocimiento.

2.3. Justificación de una política de ciencia abierta en Colombia

Como se explica en los antecedentes, las actividades relacionadas con ciencia abierta se han venido realizando desde hace más de una década en Colombia. Prueba de ello es el liderazgo del país en materia de acceso abierto y repositorios institucionales, siendo el segundo productor de revistas de acceso abierto en Latinoamérica después de Brasil, según la base de datos Scielo. Es decir, Colombia contribuye significativamente a la producción de acceso abierto en el mundo. Esta producción de contenido está acompañada por una capacidad técnica en implementación de infraestructura digital que ofrece una base para construir iniciativas de ciencia abierta. Además, las iniciativas recopiladas por Colciencias muestran que el país está desarrollando componentes de ciencia abierta que trascienden el acceso abierto, tales como el sistema de BioModelos o C6h6 mencionados anteriormente. Por otro lado, Colciencias ha apoyado la ciencia abierta de diversas maneras, desde la financiación de proyectos hasta la coordinación de redes de acceso abierto. Es decir, algunos componentes de la ciencia abierta se han venido desarrollando y apoyando en el país, aunque no siempre de manera explícita ni sistemática. Una política de ciencia abierta explícita contribuye a “fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes”, tal como está estipulado en la Ley 1286 de 2009. Además, profundiza la implementación de la legislación del país en materia de transparencia y acceso a la información (Ley 1712 de 2014), teniendo en cuenta que el conocimiento científico es un bien público con el potencial de beneficiar a la población colombiana.

Otros países de la región están dando pasos hacia un apoyo más explícito y sistemático a la ciencia abierta. Como se vio en los antecedentes, México y Argentina son los países más avanzados en la región. También existen peticiones de comunidades globales y latinoamericanas para que los gobiernos formulen políticas públicas enfocadas en ciencia abierta. Por ejemplo, algunos países han empezado a dejar de renovar las suscripciones de Elsevier y otras casas editoriales (Wentzel 2018). La Unión Europea, en bloque, está planteando ofrecer acceso gratuito a todas las publicaciones financiadas con recursos públicos desde 2020 (Consejo de la Unión Europea 2016). Esto ocurre al tiempo que se incrementa el número de artículos de acceso abierto o gratis disponibles en la web (Piwowar et al. 2018), lo que muestra la efectividad de la unión entre políticas de acceso abierto y motivación de los investigadores para producir conocimiento abierto.

La relevancia mundial de la ciencia abierta y sus implicaciones para la construcción y uso de conocimiento hacen que un país como Colombia requiera de una política que brinde claridad conceptual y coherencia a los esfuerzos que se realicen. Con base en lo anterior y entendiendo el tránsito hacia una ciencia más abierta como un proceso paulatino que avanza alrededor del mundo, el país necesita preparar el terreno e ir generando condiciones para un ejercicio de la actividad científica que permita la participación de distintos actores en los procesos de generación, uso y difusión abiertos del conocimiento. Parte de preparar ese terreno pasa por examinar el nivel de comprensión de la ciencia abierta en el país y entender el marco normativo en el que se inscribe la política de ciencia abierta. A continuación se presenta un análisis de estos temas.

3. Diagnóstico: Percepciones, Conocimientos, Experiencias y Marco Normativo

En esta sección se presentan dos estudios base para los lineamientos de política. El primero corresponde al “Estudio para identificar conocimientos, capacidades, percepciones y experiencias de los investigadores del país frente a la ciencia abierta”, ejecutado por el OCyT en 2017¹⁷, el cual muestra que existen importantes falencias en cuanto al conocimiento y uso de la ciencia abierta. El segundo es una revisión de normatividad titulada “Hacia una política de Ciencia Abierta Compatible con el Sistema de Propiedad Intelectual”, proyecto ejecutado por el Centro de Estudios en Propiedad Intelectual -CEDEPI- de la Universidad de La Sabana en 2018¹⁸. Este proyecto analizó los detalles alrededor de la propiedad intelectual que pueden tener incidencia en los lineamientos de la ciencia abierta. A continuación se muestran los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

3.1. Percepciones y experiencias frente a la ciencia abierta en Colombia

El “Estudio para identificar conocimientos, capacidades, percepciones y experiencias de los investigadores del país frente a la ciencia abierta” (OCyT 2017), tuvo como objetivo generar información para analizar las dinámicas de la ciencia abierta en el país, a partir de las percepciones de los investigadores. Partió de una revisión conceptual que identificó la ciencia abierta como tema clave en el desarrollo de la política científica y de revisiones de estudios de percepción realizados en diferentes países. Con ello se generó el diseño metodológico que exploró dos enfoques: una encuesta virtual realizada a investigadores a nivel nacional¹⁹ y la indagación por medio de grupos focales en algunas ciudades colombianas. Para los dos enfoques las categorías de análisis fueron: conocimiento y percepción, actitudes, capacidades y habilidades y experiencias y participación en ciencia abierta. Teniendo en cuenta los resultados del estudio, en este documento precisamos los principales hallazgos interpretados de acuerdo con los siguientes temas: a) conocimiento y percepción b) oportunidades y limitantes de la ciencia abierta c) uso de la ciencia abierta y d) implementación en las instituciones colombianas.

La encuesta virtual se aplicó a 1.042 investigadores en 24 departamentos, 62% hombres y 38% mujeres. La mayoría son investigadores en ciencias sociales y humanidades (38%) e ingenierías (19%). Los demás pertenecen a las ciencias naturales y exactas (13%), ciencias médicas y de la salud (11%), ciencias agrícolas (10%) y otras áreas de carácter multidisciplinar (9%). Los encuestados trabajan en su mayoría en instituciones de educación superior (87%) y el resto en centros de investigación (8%) u otro tipo de instituciones (5%).

Los grupos focales tuvieron participación de 90 investigadores, de los cuales 24 trabajan en Bogotá, 19 en Medellín, 18 en Cali, 18 en Barranquilla y 11 en Bucaramanga. En total hubo representación de 28 universidades del país, Colciencias y el Sena (ver OCyT, 2017, p.42). Se presentan a continuación los resultados más relevantes del estudio por categoría de análisis.

¹⁷ Realizado a petición de Colciencias en el marco del contrato de prestación de servicios No. FP44842-471 - 2016

¹⁸ Realizado a petición de Colciencias en el marco del contrato de prestación de servicios No. FP44842-162 - 2018

¹⁹ De 2.800 invitaciones de participación enviadas, se obtuvo una tasa de retorno de 1.042, equivalente al (37%), no obstante la muestra seleccionada permitió obtener buenos resultados, garantizando un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 3%. OCyT (2017).

Conocimiento y percepción de la CA

El 54% de los encuestados aseguró tener algún tipo de información sobre el concepto de ciencia abierta, mientras que el 46% dijo no tener conocimiento del mismo; quienes dijeron tener algún tipo de información continuaron con la exploración de las demás preguntas de la encuesta. De éstos, el 53% manifestó que se sienten poco informados sobre el tema y lo que conocen lo han obtenido mayoritariamente a través de internet (42%) y la participación en eventos (15%). Otros medios por los que han obtenido información son: a través de un colega (11%), revistas donde han publicado (11%) y en el trabajo (8%). Los componentes de la ciencia abierta que dicen conocer más son en su orden: acceso abierto (33%), herramientas abiertas (21%), y datos abiertos (21%). Por otro lado, se evidenció que existe desconocimiento en cuanto a políticas de ciencia abierta y su evaluación.

En la indagación de grupos focales los investigadores que afirmaron haber escuchado sobre la ciencia abierta la relacionaron con una tendencia de “democratización de la ciencia” que promueve la participación tanto de investigadores como de otros grupos sociales en los procesos de investigación y gestión social del conocimiento. Para los participantes, la ciencia abierta busca la transparencia en la producción de datos, procesos y resultados de la investigación.

Oportunidades y limitantes de la ciencia abierta

Los encuestados consideraron que la disponibilidad de datos e información abierta (72%), la disponibilidad de tecnologías digitales (62%) y las nuevas formas de difusión y divulgación (59%) son los aspectos que potenciarán la ciencia abierta. Por otro lado, los investigadores también estuvieron de acuerdo en que la falta de recursos para financiamiento (52%), el limitado conocimiento sobre potenciales beneficios (41%), y la falta de motivación e incentivos (41%) son las principales barreras que enfrenta la ciencia abierta. Los grupos focales arrojaron resultados similares. En cuanto a las barreras, añadieron la falta de integración entre las infraestructuras de la ciencia tradicional y las restricciones legales frente a los derechos de autor. También mencionaron la baja competencia en el mercado y la no existencia de directrices ni incentivos.

El resultado de las encuestas muestra que los investigadores perciben que la ciencia abierta potencia las conexiones entre ciencia y sociedad (62%), contribuye a una mayor divulgación y apropiación social de la ciencia y la tecnología e innovación (58%), y genera mayores beneficios de la transferencia de conocimiento (58%). En los grupos focales se destacó, además, que la ciencia abierta puede contribuir a la calidad de la investigación, el fortalecimiento del trabajo colaborativo, la participación de actores no científicos y la crítica constructiva del sistema científico del país. También puede aportar mejoras contundentes, especialmente en cuanto al fortalecimiento de estructuras y procesos de investigación a través de una ciencia más accesible y con mayor difusión. Sin embargo, hicieron un llamado para tener en cuenta en la implementación de iniciativas de ciencia abierta limitantes legales, de confiabilidad y de propiedad intelectual a las que se encuentran sujetos y que deben respetarse.

Uso de la ciencia abierta

Acerca de las prácticas y herramientas de ciencia abierta se reconoció que, acorde con el conocimiento que se tiene de ellas, su uso también es limitado. No obstante en la encuesta se precisó que las más utilizadas son la consulta a repositorios (13%), el uso y actualización de las redes académicas (10%), el perfil de investigador generado en diversas plataformas como por ejemplo Google Scholar, ORCID o Research ID (9%), entre otros usos. Los investigadores consideran que estas herramientas les permite el intercambio de información (20%), recibir realimentación por parte

de otros investigadores (19%), ser llamado como evaluador de artículos científicos (16%), recibir invitaciones para compartir resultados de investigación con comunidades académicas (16%) y realizar investigaciones en conjunto (13%).

También se identificó en la encuesta que el uso de estas herramientas ha permitido formular preguntas de investigación que surgen de problemas de la comunidad (28%), compartir sus resultados de investigación con las mismas (27%) y utilizar para proyectos información o datos recolectados por algún individuo de la sociedad (16%).

En los grupos focales se enfatizó que el uso de la ciencia abierta no sólo debe limitarse a publicaciones sino que se deben contemplar mayores alcances en la práctica e integración con la sociedad. Nuevamente se hizo un llamado a la reflexión sobre los incentivos existentes para fomentar el uso de la ciencia abierta, como incentivos económicos, rankings de universidades o criterios de medición de grupos de investigación y revistas, que en vez de promover pueden limitar la actividad científica en el marco de la ciencia abierta.

Implementación institucional

Respecto a la experiencia y participación de los investigadores en ciencia abierta a nivel institucional, se encontraron posiciones diversas. En la encuesta se afirmó por parte de los investigadores consultados que varias de sus instituciones han desarrollado lineamientos internos de ciencia abierta (31%), con el fin de fomentar y apoyar las actividades de investigación y utilizan herramientas como los repositorios institucionales (15%), las bases de datos de acceso libre (14%), las revistas de acceso abierto (12%) y los perfiles de investigadores normalizados en redes académicas (11%).

En los grupos focales se aclaró que hay instituciones que no cuentan con lineamientos específicos de ciencia abierta, aunque existen algunos mecanismos relacionados con incentivos económicos para fomentar la generación de investigaciones o publicaciones tanto en acceso abierto como en revistas de alto impacto. También pidieron apoyo a proyectos y desarrollo de herramientas de ciencia abierta y trabajar en el incremento de las habilidades y competencias en el uso de sistemas de información y la generación de incentivos para participar en actividades de ciencia abierta. Los investigadores también manifestaron la necesidad de una política nacional en la que se incluya como mínimo el tema de acceso abierto y que existe la necesidad de generar y socializar lineamientos claros o una política integral de ciencia abierta que tenga en cuenta las particularidades de la propiedad intelectual frente a la difusión y divulgación libre del conocimiento. En la siguiente sección se profundiza en este tema de la propiedad intelectual con relación a la ciencia abierta.

3.2. Propiedad intelectual, ciencia abierta y marco normativo nacional

Teniendo en cuenta los debates conceptuales y partiendo de la premisa de que la propiedad intelectual y la ciencia abierta pueden coexistir, Colciencias comisionó un estudio realizado por el Centro de Estudios en Propiedad Intelectual de la Universidad de la Sabana (CEDEPI 2018) con dos objetivos: el primero es establecer oportunidades y dificultades de la ciencia abierta frente al régimen de propiedad intelectual existente. El segundo es proponer alternativas para impulsar el desarrollo de la ciencia abierta respetando el derecho de propiedad intelectual. Se realizaron varios análisis que incluyeron experiencias internacionales, revisión de acuerdos multilaterales y revisión de la normativa colombiana para establecer elementos que contribuyen o requieren ajuste para facilitar la ciencia abierta en el país. Lo que sigue a continuación es una selección de algunos de los hallazgos del informe del CEDEPI (2018) y no constituyen necesariamente la visión institucional de

Colociencias sobre el tema. Sin embargo, son considerados aquí como una aproximación informada de expertos en propiedad intelectual.

Experiencias internacionales

El estudio revisó los casos de la Unión Europea, así como de Alemania, Finlandia, Estados Unidos, Brasil, México, Argentina y Perú. El panorama general muestra que todos estos países favorecen desde la normatividad la ciencia abierta y consideran que esta normatividad debe aplicar a toda la producción científica que se financie parcial o totalmente con recursos públicos.

Según el estudio, los países de mayor trayectoria y con apuestas robustas para favorecer la ciencia abierta son Alemania y Finlandia, cuyos regímenes de propiedad intelectual son una referencia a nivel internacional. Alemania se destaca por estar explícitamente comprometido con el fomento a la ciencia abierta, a través de declaraciones y normatividad que favorecen la apertura de información, el acceso a datos gubernamentales, la transparencia y la participación civil. Por su parte, en el sistema normativo de Finlandia la misma institución encargada de la propiedad intelectual está liderando las políticas de ciencia abierta. Este país es también líder en la implementación de licencias Creative Commons para que las publicaciones tanto de organizaciones públicas como privadas administren su propiedad intelectual. La estrategia de estos países en acceso abierto fue, por varios años, negociar en bloque con las grandes editoriales para obtener precios más justos. Dado que estas estrategias empezaron a fallar, han optado por retirarse de las suscripciones y así ejercer presión sobre las editoriales para que cambien su modelo de negocio. Es decir, estos países no desconocen el derecho de las editoriales a reservarse la propiedad patrimonial sobre las obras, pero han entendido que esta propiedad se puede negociar y que son las casas editoriales las que más necesitan la investigación que producen estos países. Por otro lado, también han entendido que pueden retener la propiedad al menos de las obras financiadas con dineros públicos y así generar más valor social. En el caso de la Unión Europea convergen múltiples regímenes de propiedad intelectual, pero los países miembros han acordado promover la ciencia abierta en todos sus territorios. El caso de Estados Unidos difiere en que, a pesar de la trayectoria de este país en el tema y el interés vigente en el fomento de la ciencia abierta, su legislación ha sido conservadora respecto a la propiedad intelectual. Pese a esto, el sistema de copyright y la doctrina del “fair use”, que permite la libre utilización de creaciones intelectuales bajo excepciones y condiciones específicas, se han utilizado efectivamente para hacer la ciencia disponible y accesible.

El estudio también mostró que en países latinoamericanos como Brasil, México, Argentina y Perú se observa un interés creciente por apoyar la ciencia abierta, especialmente en lo que respecta al acceso abierto. Se han producido manifiestos, marcos normativos, leyes y lineamientos que buscan establecer reglas para la difusión de la producción científica financiada con recursos públicos. Por último, se señala que las recomendaciones de organizaciones como la OCDE y la Unión Europea son utilizadas dentro de varios de estos marcos normativos.

Marco normativo de la propiedad intelectual en Colombia

El estudio del CEDEPI recopiló la normatividad que está más directamente relacionada con la implementación de la ciencia abierta en Colombia. El enfoque estuvo en la propiedad intelectual e industrial, que constituyen las principales preocupaciones de los investigadores en términos de regulación (OCyT 2017; Uribe Tirado y Ochoa 2018). A continuación se describen las principales

características del derecho de autor relevantes para la ciencia abierta. Seguidamente se muestra cómo se aplican al tema específico de ciencia, tecnología e innovación.

1. Derecho de autor: Regido bajo la normatividad internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la normativa de la Comunidad Andina y las leyes nacionales. La protección otorgada recae únicamente sobre la forma como son expresadas las ideas del autor y no sobre la ideología presentada, ni su aprovechamiento industrial o comercial. Se protege el derecho exclusivo de reproducción, comunicación pública, distribución, transformación y seguimiento de la obra. No obstante, permite excepciones cuando no exista ánimo de lucro o se haga un uso honrado.
 En cuanto a la normatividad nacional, la Ley 23 de 1982, junto con otras normas que la complementan y adicionan, incluyen otras excepciones de reproducción de obras para “fines escolares educativos, universitarios y de formación profesional, también sin ánimo de lucro”²⁰. Las últimas modificaciones a esta Ley permiten actualizar el listado de excepciones y limitaciones para “armonizar las prerrogativas consagradas en favor de los autores y titulares, de los usuarios frente al acceso a la información, los avances tecnológicos y otros derechos fundamentales”²¹.
2. Propiedad intelectual industrial y derechos de obtentores de variedades vegetales: rigen bajo normatividad internacional de la OMC, normativa de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) y leyes nacionales. La CAN en su Decisión 486 de 2000, establece derechos exclusivos sobre patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, esquemas de trazado de circuitos integrados y marcas. No obstante, cada uno de los objetos de protección cuenta con un régimen especial que determina excepciones y limitaciones.

El derecho de propiedad intelectual ha sido interpretado específicamente sobre resultados de investigación financiada con recursos públicos. La normatividad relacionada ha tenido diversos énfasis que regulan la propiedad intelectual en los contratos de financiación con el Estado. Inicialmente la ley 29 de 1990 favoreció los procesos de transferencia de tecnología y conocimiento. Posteriormente el Consejo Nacional de CTeI aprobó un Acuerdo sobre la obligación de incluir cláusulas de propiedad intelectual en los contratos ejecutados con las entidades del SNCTeI (acuerdo 08 de 2008). Adicionalmente, con la Ley 1286 de 2009, también se establecieron obligaciones de promoción de políticas e instrumentos para proteger y reconocer la propiedad intelectual de los desarrollos en CTeI.

Por su parte, en el PND 2010-2014, Ley 1450 de 2011, Art. 31, se estableció que el Estado cedería a las partes los derechos de propiedad intelectual que le pudieran corresponder en los proyectos de investigación financiados con recursos del presupuesto nacional, con lo cual se modificó la cláusula anteriormente incluida en los contratos con entidades del SNCTeI. El siguiente PND 2014-2018, Ley 1753 de 2015, derogó el artículo anterior e incorporó en su Art. 10 una disposición para regular nuevamente la cesión de los derechos de propiedad intelectual por parte del Estado. Colciencias, mediante resolución 152 de 2018, adoptó el Art. 10 del PND 2014-2018. Sin embargo, la formulación de este artículo requiere mayor claridad para el desarrollo de una política de ciencia abierta en Colombia. Teniendo en cuenta el nuevo PND 2018-2022, se pueden identificar oportunidades para ajustar lo relacionado con el favorecimiento de la ciencia abierta en Colombia, especialmente en lo que respecta a la financiación de I+D+i con recursos públicos.

²⁰ Art. 32, Ley 23 de 1982.

²¹ Modificación Ley 23 de 1982.

Contratos y licencias en la publicación de resultados de investigación

La revisión del CEDEPI también arrojó otros aspectos que deben tenerse en cuenta para fomentar una ciencia abierta en Colombia que mantenga coherencia con la propiedad intelectual. Se identificó que algunas prácticas contractuales entre particulares y de licenciamiento pueden generar barreras en la disposición abierta de resultados y datos de investigación derivados. A continuación se detallan las problemáticas relacionadas y se propone una alternativa basada en las licencias Creative Commons para hacer más fluido el acceso abierto.

Problemáticas derivadas de los modelos de contratación para publicación en revistas científicas: Según el estudio, los modelos de medición establecidos pueden estar desincentivando la publicación en acceso abierto, ya que valoran especialmente la publicación en revistas que son mayoritariamente de acceso cerrado. El estudio menciona que “de acuerdo con los índices de 2017, se encuentran 34.171 revistas indexadas en SCOPUS pero solo el 13% del total se encuentran clasificadas como de acceso abierto”²².

Por otro lado, las revistas de acceso cerrado condicionan a los investigadores a transferir todos los derechos de propiedad intelectual de publicaciones y datos de investigación durante periodos entre uno o dos años. Además, aquellas que son de alto impacto establecen costos elevados para su publicación.

Estas dificultades contractuales y presupuestales, según los investigadores del CEDEPI, desincentivan la publicación por parte de investigadores. No obstante, la tendencia es que se mejoren dichas prácticas y se realicen las revisiones necesarias a los modelos de medición pública. Dentro de las recomendaciones de las experiencias internacionales, el estudio de CEDEPI hace un llamado para que se mantenga la titularidad de los autores sobre sus obras, al menos hasta el punto de los preprints²³ y se otorguen unas licencias razonables a las editoriales para los propósitos de publicación. Como una alternativa viable, el Modelo de licencias de Creative Commons busca sistematizar la identificación de las autorizaciones para el uso y difusión de las obras, especialmente en el entorno digital. Estas licencias han sido probadas y utilizadas ampliamente por varios países referenciados anteriormente.

Síntesis de diagnóstico

Con el fin de resumir lo expuesto se listan a continuación las principales conclusiones del diagnóstico.

- El conocimiento por parte de los investigadores colombianos sobre la ciencia abierta y sus componentes es muy bajo. No obstante, se asocian a ella significados relacionados con la investigación colaborativa, la democratización de la ciencia y la disponibilidad de la información para todos.
- El uso de elementos de ciencia abierta también es reducido, pero se evidencia que los componentes más utilizados son herramientas abiertas, acceso abierto y datos abiertos.
- La actitud frente a la ciencia abierta es generalmente positiva. Se considera que el impacto sobre el proceso científico puede incidir en la calidad, la transparencia, la generación de redes

²² Citado de <https://www.scimagojr.com/journalrank.php?scielo=false>, en Lineamientos Para Una Política De Ciencia Abierta En Colombia, CEDEPI, 2018

²³ Para los efectos de este documento un preprint es la versión final revisada por pares que no ha sido editada y publicada por la revista.

y la difusión del conocimiento. Sin embargo se identifican barreras de tipo presupuestal, falta de incentivos y cuestiones normativas.

- Se reconoce que la ciencia abierta puede acercar el proceso de investigación a la sociedad y sus problemáticas y también aportar soluciones.
- Las instituciones de educación superior y centros de investigación identifican la necesidad de implementar lineamientos internos para promover la ciencia abierta en las instituciones. Sin embargo, no todas las directrices apuntan al favorecimiento de la ciencia abierta.
- Los investigadores coinciden en que se requiere generar políticas y ajustes a los modelos de medición de la producción científica para actuar en el marco de la ciencia abierta, en aspectos relacionados con la propiedad intelectual.
- Las experiencias internacionales evidencian que los marcos jurídicos de propiedad intelectual no riñen con la reglamentación para el fomento y el apoyo a la ciencia abierta. La mayoría de acciones en otros países se han centrado en lo que concierne al acceso abierto de publicaciones científicas financiadas con recursos públicos, pero se han utilizado diversos elementos para consolidar una cultura científica que prefiera el trabajo colaborativo y la difusión, uso y reúso de resultados, en concordancia con los intereses profesionales e investigativos, y las tendencias mundiales de intercambio y disponibilidad de información.
- Sobre la normatividad colombiana de propiedad intelectual, se identifican barreras para la ciencia abierta, especialmente en la normatividad relacionada con derechos de autor y las condiciones de distribución y reproducibilidad de las obras. No obstante las últimas reformas a la ley 23 de 1982, incluyen nuevas flexibilidades y excepciones que pueden facilitar la implementación de una ciencia abierta. Será necesario evaluar los impactos futuros.
- Respecto a los resultados de investigación financiados con recursos públicos se observa una posición muy conservadora de los derechos de propiedad intelectual que puede impedir el desarrollo de la ciencia abierta. Esto se evidencia en las condiciones pactadas en cláusulas de propiedad intelectual y las disposiciones expresadas en los últimos planes nacionales de desarrollo, donde no es clara la cesión de los derechos de propiedad intelectual para resultados financiados con recursos públicos. Se requiere brindar claridad sobre este asunto para construir una política de ciencia abierta en Colombia.
- Se identifican problemáticas de tipo contractual y presupuestal que bloquean la publicación en acceso abierto, esto debido a que las condiciones las pactan las editoriales con los investigadores y obedecen a reglas de mercado.
- Por último, los modelos de medición de producción científica no contemplan en sus criterios aspectos relacionados con la ciencia abierta, por lo que se hace necesaria una discusión sobre este asunto.

4. Objetivo General

Generar condiciones habilitantes para desarrollar los componentes de ciencia abierta en el marco de una cultura científica que valore el conocimiento como un bien público.

5. Principios de la política

La ciencia abierta empezó a ser desarrollada a partir del acceso abierto, cuyo principio fundamental es el de disponibilidad sin restricciones al contenido de artículos científicos para los lectores. Así mismo, se han desarrollado una serie de principios para distintos componentes de la ciencia abierta. Por ejemplo, los principios FAIR fueron diseñados para orientar el desarrollo de datos abiertos. Estos principios técnicos buscan que los datos sean: localizables, accesibles, interoperables y reutilizables (Comisión Europea 2016). Por su parte, la OCDE propuso una serie de 13 principios

de acceso a datos de investigación financiada con recursos públicos. Estos principios son apertura, flexibilidad, transparencia, conformidad legal, protección de la propiedad intelectual, responsabilidad formal, profesionalismo, interoperabilidad, calidad, seguridad, eficiencia, rendición de cuentas y sostenibilidad (OCDE 2007). A continuación se plantean unos principios que intentan abarcar los distintos componentes de la ciencia abierta, más allá del acceso abierto y los datos abiertos. Estos deben ser entendidos como premisas fundamentales que permiten el desarrollo de los procesos de generación y uso del conocimiento científico en un contexto de ciencia abierta.

Colaboración: entendido como el proceso en el que diferentes actores de manera cooperativa y colaborativa adelantan las actividades de investigación y transferencia del conocimiento para conseguir un resultado y contribuir en la aceleración y avance del conocimiento.

Integridad: entendida como la responsabilidad, la ética y la transparencia en las interacciones y las acciones realizadas por los actores, así como el respeto a la normatividad relacionada con seguridad nacional, propiedad intelectual, confidencialidad, reserva de datos, secretos protegidos, entre otros²⁴.

Apertura: entendida como la libre disponibilidad, para el uso y reutilización de la información y el conocimiento, sin restricciones formales (costos de suscripción, licencias...) o informales (como la necesidad de disponer de ciertos recursos complementarios para poder aprovechar al máximo el conocimiento compartido).

Reciprocidad: entendida como la suma de esfuerzos y compromiso de todos los actores de usar y disponer de forma abierta los resultados finales e intermedios del proceso de generación de conocimiento.

Accesibilidad: entendida como la eliminación o reducción al máximo de las condiciones para el acceso que permitan ampliar la cantidad y diversidad de usuarios y productores de conocimiento científico.

Se espera que los anteriores principios generales gobiernen las acciones de política pública que se realicen.

6. Lineamientos y propuestas iniciales para fomentar la ciencia abierta en Colombia

A través de este documento se han identificado una serie de aspectos en los que se debe trabajar para generar condiciones habilitantes para el desarrollo de la ciencia abierta en el país. Se presenta a continuación una serie de grandes lineamientos para generar tales condiciones. Dentro de cada lineamiento se hacen algunas propuestas iniciales, necesarias como base para desarrollar una política de ciencia abierta en el país. Estas propuestas no son exhaustivas y lo que se pretende es que en 2019 se realice un plan de trabajo más detallado con la comunidad de interés para complementarlas y proyectarlas a 2030. A continuación, presentamos los lineamientos y las propuestas iniciales.

²⁴ Adaptado de Lineamientos Generales de Ciencia Abierta. CONACYT. 2017. P.4

Lineamiento 1: Propiciar la articulación del régimen de propiedad intelectual del país con los principios y componentes de la ciencia abierta

En este documento se identificó que la normatividad dentro de la que se desarrolla la CTel en Colombia posibilita el desarrollo de la ciencia abierta. Específicamente, la normatividad de propiedad intelectual puede utilizarse para promover prácticas de ciencia abierta, especialmente en lo relativo a derechos de propiedad intelectual sobre investigaciones realizadas con fondos públicos. Sin embargo, la normatividad vigente no es clara en cuanto a la cesión de derechos patrimoniales de estas investigaciones, por lo que se hace necesario clarificarla. Por lo tanto, se hacen las siguientes propuestas:

Propuesta 1: Proponer un artículo para el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 que clarifique la propiedad intelectual derivada de productos de proyectos financiados con recursos públicos. Se propone que el artículo quede enunciado de la siguiente manera:

Derechos de propiedad intelectual sobre resultados de proyectos de investigación y desarrollo financiados con recursos públicos.

En los casos de los proyectos de investigación, de desarrollo de ciencia, tecnología e innovación o de tecnologías de la información y las comunicaciones financiados con recursos públicos, el Estado será el titular de los derechos patrimoniales de propiedad intelectual generados sobre los resultados de tales proyectos.

El Estado podrá ceder a título gratuito, salvo por motivos de seguridad y defensa nacional, los derechos patrimoniales de propiedad intelectual que le correspondan, y autorizará su transferencia, comercialización y explotación a quien adelante y ejecute el proyecto, sin que ello constituya daño patrimonial al Estado.

Las condiciones de esta cesión serán fijadas en el respectivo contrato y en todo caso el Estado se reserva el derecho de obtener una licencia no exclusiva y gratuita de los referidos derechos de propiedad intelectual por motivos de interés nacional.

(Basado en CEDEPI, 2018, p. 35, comentarios de taller interno de Colciencias del 7 de diciembre de 2018 y la asesoría de la abogada Gissele Díaz de la Secretaría General de Colciencias)

Propuesta 2: Diseñar una nueva cláusula de propiedad intelectual en los contratos correspondientes a programas y proyectos financiados con recursos públicos que fomenten la distribución de este conocimiento por medios de acceso libre. La cláusula propuesta es la siguiente:

Con el ánimo de fomentar la ciencia, tecnología e innovación, el **CONTRATANTE** cede al **CONTRATISTA**, a título gratuito, la titularidad de los derechos patrimoniales de propiedad intelectual que resulten de este proyecto, bajo el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- a) Se cumpla con el objeto general del contrato.
- b) Los resultados que deriven de la investigación no afecten el interés del Estado, la seguridad nacional o la defensa nacional.

Parágrafo 1.- El **CONTRATISTA** se obliga a otorgar al **CONTRATANTE** una licencia gratuita y no exclusiva para la utilización de los derechos patrimoniales de propiedad intelectual derivados del proyecto financiado.

Parágrafo 2.- El **CONTRATISTA** se obliga a poner a disposición del Estado y de otros investigadores, a través de la plataforma que Colciencias designe para el efecto, los datos y procedimientos de la investigación, tales como, cuadernos de notas, cuadernos de campo, protocolos experimentales, videos de experimentos y todos los demás los elementos intermedios comunicables y potencialmente útiles para otros investigadores.

Parágrafo 3.- En caso de generarse publicaciones científicas derivadas del proyecto financiado, el **CONTRATISTA** se obliga a poner en acceso abierto las prepublicaciones (*preprints*) o versiones previas a la revisión de pares en las plataformas que Colciencias designe para el efecto.

Parágrafo 4. En aquellos eventos en los que no sea posible la publicación de los materiales anteriormente descritos, EL **CONTRATISTA** deberá exponer los motivos que impiden dicha publicación.

(Basado en CEDEPI, 2018, p. 36, comentarios de taller interno de Colciencias del 7 de diciembre de 2018 y la asesoría de la abogada Gissele Díaz de la Secretaría General de Colciencias)

Lineamiento 2: Promover la interacción entre actores del SNCTel para desarrollar los componentes de la ciencia abierta

En este documento se evidenció que hay poco conocimiento de conceptos relacionados con la ciencia abierta por parte de los investigadores y algunos de los componentes son muy poco utilizados. Al mismo tiempo, se mostró que Colciencias tiene amplia experiencia apoyando y coordinando redes de producción de conocimiento en general y de acceso abierto en particular. Se hace necesario entonces aprovechar la experiencia de Colciencias en estos aspectos para el propósito de desarrollar los componentes de ciencia abierta en el país. Específicamente, Colciencias ha estado trabajando por tres años en la creación de una Red Colombiana de Información Científica. Se hace necesario, entonces, utilizar esta red como el mecanismo por medio del cual se desarrollen los componentes de la ciencia abierta en el país. Para ello se formulan las siguiente propuestas::

Propuesta 3: Liderar la interacción entre actores del SNCTel para desarrollar los componentes de la ciencia abierta en Colombia mediante la creación de la Red Nacional de Información Científica, de la cual Colciencias será el nodo central.

En el mismo sentido, se requiere generar una discusión nacional sobre distintos aspectos de la ciencia abierta, sus potenciales y limitaciones para Colombia, así como su aprovechamiento en la apropiación social del conocimiento:

Propuesta 4: Establecer acuerdos nacionales con actores del SNCTeI para identificar limitantes, oportunidades e impactos de la ciencia abierta, así como propuestas para desarrollarla en estrecho vínculo con la estrategia de apropiación social. Para esto, Colciencias debe realizar un plan de trabajo conjunto con representantes de estos grupos y desarrollarlo año a año, desde 2019 hasta 2030. El plazo para presentar este plan de trabajo es abril de 2019.

Propuesta 5: Realizar la apertura de los datos contenidos en las plataformas de Colciencias sobre investigadores, grupos, productos e instituciones con protocolos estandarizados para el acceso y el uso, asegurando la calidad de la información dispuesta.

Por otro lado, y teniendo en cuenta el escaso conocimiento en el país sobre ciencia abierta, se hace necesario fortalecer las capacidades de los investigadores, servidores públicos, ciudadanos, empresas e instituciones para producir, consumir y utilizar información, así como de mejorar la comprensión de los aspectos normativos, éticos y técnicos de la ciencia abierta. Por esto, se hace la siguiente propuesta:

Propuesta 6. Elaborar un programa de fortalecimiento de capacidades en ciencia abierta para los ciudadanos en cuanto a normatividad, política pública, uso de datos, tecnologías y creatividad.

Lineamiento 3: Explorar mecanismos de financiación e incentivos para el fomento de la ciencia abierta

En este documento se mostró que varios países han reconocido el carácter público del conocimiento derivado de financiación pública. Se debe trabajar en la exploración de nuevas fuentes de financiación para poder potenciar los distintos componentes de la ciencia abierta. Algunos de estos mecanismos, como el crowdfunding, entre otros, están siendo utilizados por las comunidades científicas. Sin embargo, es necesario explorar otras maneras de financiación y su viabilidad dentro de la normatividad colombiana. Por lo tanto, se proponen los siguientes lineamientos:

Propuesta 7: Explorar mecanismos de financiación colaborativa de los componentes de la ciencia abierta. Esto incluye la exploración de financiación compartida entre distintos ministerios y Colciencias, la gestión de recursos de regalías de CTeI, la utilización de mecanismos de cofinanciación público-privadas, donaciones, entre otros.

Propuesta 8: Diseñar convocatorias piloto con componentes y criterios de ciencia abierta.

La ciencia abierta plantea potenciales cambios institucionales que se deben dar para poder responder de manera adecuada a sus demandas. Algunas de estas acciones deben ser consensuadas y otras pueden ser realizadas por Colciencias. En los talleres se ha pedido a Colciencias que incluya dentro del modelo de medición de grupos y revistas incentivos para promover la ciencia abierta en el país. Así, se plantea el siguiente lineamiento:

Propuesta 9: Generar estímulos en el modelo de medición de grupos e investigadores y en la clasificación de revistas por producir investigación científica y tecnológica abierta con criterios calidad y excelencia.

Referencias Bibliográficas

- Barón, V. (2014). Colciencias y su centro de documentación. Cuarenta años de memoria sobre ciencia y tecnología. En Salazar, M (ed). *Colciencias cuarenta años: entre la normatividad, la legitimidad y la práctica*. Bogotá: OCyT, pp. 257-276
- Bartling y Friesike (2014). Towards Another Scientific Revolution. En Bartling y Friesike (Edits.), *Opening science: The evolving guide on how the internet is changing research, collaboration and scholarly publishing*. Springer Open.
- Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities (2013). Disponible en <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>. Consultado: 23/03/2018.
- Bethesda Statement on Access Publishing (2003). Disponible en <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>
- Budapest Open Access Initiative (2002). Disponible en <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>. Consultado: 23/03/2018.
- CEDEPI (2018). *Hacia una política de ciencia abierta compatible con el sistema de propiedad intelectual*. Bogotá: Colciencias. Disponible en Colciencias – CENDOC.
- Chavarro, D. (2006). La construcción social del concepto Grupo de Investigación y de los objetos tecnológicos informacionales (OTI) para su representación. En: Villaveces et al. (2006). *La investigación en Uniandes*. Bogotá: Ediciones Uniandes, pp. 129-155
- Chesbrough, H. W. (2003): *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard Business School Press
- Colciencias (2005). *Política de apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Colciencias. Disponible en http://www.apropiate.colciencias.gov.co/sites/default/files/2018-08/Polio%CC%81tica_ASCyT_final.pdf
- Colciencias (2010). *Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Colciencias. Disponible en http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf
- Comisión Europea (2012). *Recomendación de la Comisión de 17 de julio de 2012 relativa al acceso a la información científica y a su preservación (2012/417/UE)*. Diario Oficial de la Unión Europea. Disponible en: https://recolecta.fecyt.es/sites/default/files/contenido/documentos/l_19420120721es00390043.pdf
- Comisión Europea (2016). *Guidelines on FAIR Data Management in Horizon 2020*. Disponible en: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/

- CONACYT (2017). *Lineamientos generales de ciencia abierta*. México: CONACYT
- Consejo de la Unión Europea (2016). *Council conclusions on the transition towards an open science system*. Disponible en <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9526-2016-INIT/en/pdf>
- Dai, q., Shin E. y Smith, c. (2018). *Open and inclusive collaboration in science: A framework*. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2018/07, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/2dbff737-en>
- David, P (2004). Understanding the emergence of ‘open science’ institutions: functionalist economics in historical context. *Industrial and Corporate Change*, 13(4), 571-589. <http://icc.oxfordjournals.org/content/13/4/571.short>
- David, P. The Economic Logic of ‘Open Science’ and the Balance between Private Property Rights and the Public Domain in Scientific Data and Information: A Primer. en *The Role of the Public Domain in Scientific Data and Information*. National Academy Press, Washington, D.C., 2003, p.p. 19–34.
- Declaración de Salvador (2005). Disponible en http://recursosbiblio.url.edu.gt/publicjlg/Libros_y_mas/2015/10/lib/Decla.pdf.
- Declaración de Santo Domingo (1999). Disponible en: <https://www.oei.es/historico/salactsi/santodomingo.htm>
- FOSTER (2015). Open Science Definition. Disponible en: <https://www.fosteropenscience.eu/foster-taxonomy/open-science-definition>
- Gagliardi, D., Cox, D., & Li, Y. (2015). Institutional inertia and barriers to the adoption of open science. En *The transformation of university institutional and organizational boundaries*. Rotterdam: SensePublishers, pp. 107-133.
- Nupia, C. y Martínez, A. (2017) La medición de la producción científica de los grupos de investigación en Colombia del diálogo de expertos a la incorporación de prácticas más representativas. En: *Procesos de diálogo para la formulación de políticas de CTI en América Latina y España*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO; Madrid: CYTED; México: LALICS. Disponible en http://www.cytcd.org/sites/default/files/procesos_de_dialogo_para_la_formulacion_de_politicas_de_cti.pdf
- OCDE (2007). *OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding*. Paris: OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/9789264034020-en-fr>.
- OCDE (2015). *Making Open Science a Reality* (Vols. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25). Paris: OECD Publishing. <http://wiki.lib.sun.ac.za/images/0/02/Open-science-oecd.pdf>.
- OCDE (2017). *Open Research Agenda Setting*. OECD Science, Technology and Innovation Policy Paper. December 2017 No.50. <http://dx.doi.org/10.1787/74edb6a8-en>

- OCyT (2017). *Estudio para identificar conocimientos, capacidades, percepciones y experiencias de los investigadores del país frente a la ciencia abierta*. Bogotá: Colciencias
- Patiny, L., Zasso, M., Kostro, D., Bernal, A., Castillo, A. M., Bolaños, A., ... & Kuhn, S. (2018). The C6H6 NMR repository: An integral solution to control the flow of your data from the magnet to the public. *Magnetic Resonance in Chemistry*, 56(6), 520-528.
- Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., ... & Haustein, S. (2018). The State of OA: A large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ*, 6, e4375.
- República Argentina (2016). *Resolución 753 – E/2016 de la República Argentina (2016)*. Disponible en http://repositorios.mincyt.gob.ar/pdfs/Boletin_Oficial_Resolucion_753.pdf
- República de Mexico (2014). *Lineamientos generales para el repositorio nacional y los repositorios institucionales*. Disponible en: https://www.repositorionacionalcti.mx/docs/Lineamientos_generales.pdf
- República de Mexico (2017). *Lineamientos de ciencia abierta*. Disponible en: <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/conacyt-normatividad/programas-vigentes-normatividad/lineamientos/lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/3828-lineamientos-juridicos-de-ciencia-abierta/file>
- República de Perú (2015). *Normas legales 545318*. Disponible en https://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2013/portal/areas-institucion/dsic/reglamento_repositorio_nacional_alicia.pdf
- Tejedor, L. (2018). *El Caso de LA Referencia en Colombia: Avances para el Acceso Abierto en América Latina*. Documento de trabajo Colciencias.
- Uribe-Tirado, A., & Ochoa, J. (2018). Perspectivas de la ciencia abierta. Un estado de la cuestión para una política nacional en Colombia. *BiD: textos universitarios de biblioteconomía i documentació*, (40).
- Wentzel A. (2018). *Sweden stands up for open access – cancels agreement with Elsevier*. Disponible en <https://openaccess.blogg.kb.se/2018/05/16/sweden-stands-up-for-open-access-cancels-agreement-with-elsevier/>