

MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN – MINCIENCIAS

LINEAMIENTOS PARA FOMENTAR LA CULTURA DE GESTIÓN Y APERTURA DE DATOS DE INVESTIGACIÓN

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1 OBJETIVO.....	4
2 ANTECEDENTES	4
2.1 Datos Abiertos desde el Gobierno de Colombia	4
2.2 Datos de Investigación Abiertos.....	5
2.3 Principios de Datos de Investigación Abiertos	6
3 MARCO DE GOBERNANZA	7
3.1 Marco normativo y directrices.....	7
3.2 Marco normativo en el ámbito nacional:	7
3.3 Marco normativo de Minciencias.....	8
3.4 Actores del sistema nacional de Ciencia Tecnología e Innovación	9
3.5 Infraestructuras y directrices	11
4 LINEAMIENTOS PARA FOMENTAR LA CULTURA DE GESTIÓN Y APERTURA DE DATOS DE INVESTIGACIÓN	11
Lineamiento 1. Generar políticas y marcos legales que impulsen la gestión y apertura de Datos de Investigación en concordancia con la Política Nacional de Ciencia Abierta de Minciencias y sus directrices.	11
Lineamiento 2. Fomentar la gestión, intercambio y uso ético de los Datos de Investigación Abiertos	12
Lineamiento 3. Fomentar el uso de tecnologías para apoyar la gestión y el aprovechamiento de Datos de Investigación Abiertos en interoperabilidad con las infraestructuras definidas por Minciencias, para la Red Colombiana de Información Científica, dentro del marco de la Política Nacional de Ciencia Abierta.....	13
Lineamiento 4. Promover el desarrollo de infraestructuras que apoyen la gestión e intercambio de Datos de Investigación Abiertos en interoperabilidad con las infraestructuras definidas por Minciencias.	14
Lineamiento 5. Impulsar la generación de capacidades, capacitación y formación de capital humano, en gestión de Datos de Investigación y su vinculación con la ciencia ciudadana y la ciencia de datos.....	14
Lineamiento 6. Actualizar los sistemas de evaluación, en armonización con el Modelo Nacional de Medición y Evaluación de la CTel.	15
Lineamiento 7. Impulsar la ética en la gestión y uso de los Datos de Investigación, en observancia con la Política Nacional de Ciencia Abierta de Minciencias; sus directrices y la Política de Ética, Bioética e Integridad Científica de Minciencias.	15
5 GLOSARIO DE TÉRMINOS:	16
6 BIBLIOGRAFÍA	18

INTRODUCCIÓN

La Misión Internacional de Sabios 2019, citando a (OECD, 2007) plantea que, “el desarrollo integral de las naciones se debe en gran medida al reconocimiento de los datos como un elemento importante para generar valor social y económico agregado”; entendiendo que los datos son un activo social y económico, y propone que la Ciencia Abierta con énfasis en datos abiertos, aumentaría la capacidad de respuesta del SNCTI y del Estado, ante problemas emergentes como el cambio climático, desastres, enfermedades o epidemias, y daría un valor agregado a las inversiones con recursos públicos.

Desde la Política Nacional de Ciencia Abierta 2022-2031, adoptada el 3 de agosto de 2022, por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se define la Ciencia Abierta como:

“un concepto general que combina diversos movimientos y prácticas con el objeto de lograr que los conocimientos científicos multilingües estén disponibles, sean accesibles y reutilizables para todos, incrementando las colaboraciones científicas y el intercambio de datos e información en beneficio de la ciencia y de la sociedad, lo cual posibilita la participación abierta de la ciudadanía en procesos de apropiación social del conocimiento desde sus roles, saberes, contextos y prácticas, promoviendo una ciencia más transparente y cooperativa que privilegie la inclusión, integridad, equidad, justicia y diversidad” (Minciencias, 2022, p 25).

Además, la política define como pilares para su implementación: el Conocimiento Científico Abierto, las Infraestructuras Abiertas, la Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación y la Comunicación Abiertas, los Datos de Investigación Abiertos, los Recursos Educativos Abiertos, el Software de Código Abierto y el Hardware Abierto, desde este sentido, permite que la sociedad pueda acceder a la ciencia de una manera más activa y participativa.

De acuerdo con la investigación de “Prácticas de apertura de los investigadores colombianos”, se encontró que el 38.2% de las instituciones no realizó publicación abierta de los Datos de Investigación. Adicionalmente, en sus prácticas, el 50,1% de los investigadores ponen a disposición los datos de sus investigaciones en recursos abiertos; el 43,9%, realiza planes de gestión de datos para garantizar su calidad y preservación, y para compartirlos; y el 51,2 %, recopiló datos de otros investigadores para sus trabajos. Además, el 58,4% replican métodos y técnicas de investigaciones similares disponibles en recursos abiertos. (i.g. datos abiertos, software libre, etc.).

Dentro de la Política Nacional de Ciencia Abierta 2022-2031, se estableció como objetivo específico:

“Ampliar la adopción y puesta en marcha de políticas, regulaciones, directrices, lineamientos, protocolos y procedimientos en las instituciones estratégicas del modelo de Ciencia Abierta del país, que fortalezcan la gobernanza del modelo de Ciencia Abierta de Colombia en cuya Meta 2: se propone que en el primer año de implementación se debe generar los protocolos, directrices y lineamientos necesarios para que instituciones e investigadores se apropien y generen prácticas virtuosas de Ciencia Abierta, entre las que se incluye el Acceso Abierto, los Datos de Investigación Abiertos, la Preservación Digital a largo plazo y demás componentes e instrumentos del Conocimiento Científico Abierto.” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022, b).

Por su parte, la Red Colombiana de Información Científica, como la estrategia de Minciencias, tiene entre sus objetivos, alinearse con la Política Nacional de Ciencia Abierta para promover “el Acceso Abierto al conocimiento científico, los Datos de Investigación Abiertos y recomendar la adopción de lineamientos en el área de la gestión de información científica; fortaleciendo las condiciones y capacidades para su producción, articulación y organización”. (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022).

Como una parte fundamental de esta apertura, el acceso a los Datos de Investigación financiados con recursos públicos es un aspecto clave para aumentar la visibilidad, el acceso, la reproducibilidad y la transparencia de los productos y resultados científicos, tecnológicos y de innovación, derivados de la investigación. Por lo anterior,

Minciencias como responsable de la política sectorial, presenta un conjunto de lineamientos que permiten fomentar la cultura de gestión y apertura de Datos de Investigación Abiertos, en el contexto de la Ciencia Abierta, a fin de alinear los esfuerzos gubernamentales e institucionales al respecto.

En cuanto acceso, desde la Red Colombiana de Información Científica se plantearon los lineamientos para fomentar la cultura y gestión de apertura de las publicaciones científicas en el país, agrupados en seis componentes que abordan lo normativo, ético, la evaluación de la investigación, la formación de los investigadores, el uso de licencias abiertas y el fortalecimiento de la institucionalidad como bien público.

En consecuencia y de acuerdo con la Meta 2 de la Política, se hace necesario la construcción de este documento, que aborda, en una primera instancia, el marco teórico, el cual detalla los antecedentes, definiciones e importancia de los datos abiertos de investigación. Además, toma en cuenta los principios de los Datos de Investigación Abiertos, los cuales tienen como objetivo orientar y promover el desarrollo, publicación, acceso, uso e intercambio de Datos de Investigación. El documento, en segunda instancia, da cuenta el marco de gobernanza, sus actores, infraestructuras, normatividad y directrices que existen desde el punto de vista de la Ciencia Abierta y la gestión de los Datos de Investigación Abiertos, desde dos perspectivas, la nacional y la internacional, que inciden en la gestión de estos.

En último lugar, se plantearon seis lineamientos para fomentar la cultura de gestión y apertura de Datos de Investigación. El objetivo es que, los distintos actores que intervienen en la gestión de datos abiertos puedan adoptar y coordinar acciones, para obtener buenas prácticas sobre apertura de los datos. Estos son, primero: generar políticas y marcos legales que impulsen la gestión y apertura de Datos de Investigación. Segundo, fomentar la gestión, intercambio y uso ético. Tercero, fomentar el uso de tecnologías para apoyar la gestión. Cuarto, promover el desarrollo de infraestructuras. Quinto, impulsar la generación de capacidades, capacitación y formación de capital humano, y el último lineamiento, se enmarca en la importancia de actualizar los sistemas de evaluación, en armonización con el Modelo Nacional de Medición y Evaluación.

1 OBJETIVO

El presente documento tiene por objetivo fomentar e impulsar una cultura de gestión y apertura de Datos de Investigación; con base en condiciones normativas y funcionales para la investigación de la ciencia colombiana, de manera que los datos generen integridad y cumplan con estándares internacionales de ser encontrables, accesibles, interoperables, usables y reproducibles.

2 ANTECEDENTES

2.1 Datos Abiertos desde el Gobierno de Colombia

Los datos abiertos son “datos que cuentan con características técnicas y legales que permiten su uso y redistribución libre por cualquier persona para generar valor (político, social o económico en términos de transparencia, rendición de cuentas, participación ciudadana, investigación e innovación)” (Osorio-Sanabria et al., 2020). Para el Gobierno de Colombia los datos abiertos son:

“datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos” (Congreso de la República de Colombia, 2014, p. 4).

Desde el año 2011 el país cuenta con una iniciativa de datos abiertos en el marco de la política de gobierno digital, la cual aporta al propósito para la:

“toma de decisiones basadas en datos a partir del aumento en el uso y aprovechamiento de la información que aporten a la optimización y desarrollo de servicios, políticas, normas, planes, programas, proyectos de interés público o privado, adelantado por ciudadanos, empresas y el mismo Estado” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019, p. 5).

En el desarrollo de esta iniciativa desde 2016, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC), dispuso el Portal de Datos abiertos del Estado Colombiano (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019b). Adicionalmente, definió la guía para el uso y aprovechamiento de datos abiertos (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019c) y la guía de Estándares de Calidad e Interoperabilidad.

Posteriormente, en 2021 en el marco de la hoja de ruta de datos abiertos estratégicos se prioriza en la categoría de Ciencia, Tecnología e Innovación publicar conjuntos de datos asociados con: “proyectos de investigación e innovación, investigadores por convocatoria, producción de grupos de investigación, becas de formación de alto nivel por la regiones, programa de estímulos a industria creativa digital, centros digitales rurales y puntos digitales urbanos” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2021, p. 5). Además, se definió el Plan Nacional de Infraestructura de Datos el cual define su hoja de ruta (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2021).

2.2 Datos de Investigación Abiertos

Los Datos de Investigación (Data Research), son aquellos productos (recursos documentales) intermedios que son “generados o recopilados durante el desarrollo de un proyecto de investigación, los cuales se convierten en evidencia temprana del proceso de investigación y que sirven para validar, verificar, reproducir o certificar los productos resultados finales de dicha investigación y que sólo adquieren significado en el contexto de esta” (Red Colombiana de Información Científica, 2022).

La gestión de este tipo de datos se define como un conjunto estructurado de actividades que buscan facilitar la identificación, recopilación, creación, almacenamiento, calidad, transferencia, distribución y uso de los datos (M. A. Osorio-Sanabria, 2016). Según la organización DataONE (Data Observation Network for Earth) y basada en lo propuesto por Strasser et al. (2012), la gestión de estos datos desde la perspectiva del investigador se lleva a cabo a través de un ciclo de ocho fases tal como se presenta en la Gráfica 1.

Gráfica 1.
Ciclo de vida de los Datos de Investigación



Nota: Fuente: (Strasser et al, 2012)

Los Datos de Investigación Abiertos son: “datos derivados de las investigaciones que se comparten libremente y facilitan su acceso, uso, distribución, preservación, reproducción, difusión, visibilidad e impacto” (Biblioteca de la Universidad de Valladolid, 2022). Estos datos deben cumplir los principios FAIR, es decir, ser encontrables, accesibles, interoperables y reusables con la menor cantidad de barreras, además, pueden ser digitales o analógicos, en bruto como procesados (CEPAL, 2020).

Para la Red Colombiana de Información Científica (2022) citando a la Biblioteca de las Universidad de Alcalá “los principales beneficios de los Datos de Investigación Abiertos son:

- Refuerza la investigación científica, gracias a la reutilización de investigaciones anteriores.
- Promueve y mejora la investigación y la comprobación de métodos nuevos o alternativos, y alienta la diversidad de análisis y opiniones.
- Mejora métodos de recolección y medición de datos, a través del escrutinio de los demás.
- Garantiza la transparencia e integridad de la investigación.
- Reduce los costes evitando los esfuerzos de recolección de datos duplicados.
- Permite cumplir con los requisitos de los organismos financiadores.
- Integración de los datos en las redes de repositorios a nivel internacional.
- Hace visible la inversión pública en investigación.

En Colombia, la gestión de Datos de Investigación Abiertos se inició en 1994 a partir de la iniciativa del Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia (SiB). Tiene como objetivo, permitir el Acceso Abierto a datos e información sobre la diversidad biológica del país (SiB Colombia, 2019).

2.3 Principios de Datos de Investigación Abiertos

De acuerdo con los principios establecidos por los Lineamientos para una Política de Ciencia Abierta en Colombia (2018), establecidos como: “premisas fundamentales que permiten el desarrollo de los procesos de generación y uso de conocimiento científico en el contexto de la Ciencia Abierta”, los principios de los Datos de Investigación Abiertos, tienen como fin orientar y promover el desarrollo, publicación, acceso, uso e intercambio de Datos de Investigación y brindar recomendaciones generales al respecto:

1. **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, facilitando el acceso, descarga y modificación de los datos y metadatos por parte de cualquier persona u organización a partir de sus identificadores persistentes” (Wilkinson et al., 2016).
2. **Apertura:** entendida “como la libre disponibilidad de Datos de Investigación Abiertos, en igualdad de condiciones para hacer uso, reutilización y redistribución de dichos datos, sin restricciones formales (costos de suscripción o licencias) o informales (como la necesidad de disponer de ciertos recursos complementarios para poder aprovechar al máximo el conocimiento compartido)” (Wilkinson et al., 2016b).
3. **Calidad:** entendida como la implementación de buenas prácticas, métodos, técnicas e instrumentos para garantizar que los datos y metadatos publicados son completos, oportunos y consistentes, para fomentar su uso y generar valor.
4. **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, derecho a la privacidad, propiedad intelectual, confidencialidad, reserva de datos, secretos protegidos.
5. **Interoperabilidad:** entendida como la utilización de protocolos estándares técnicos y de procedimientos abiertos en la documentación y publicación de los Datos de Investigación y sus metadatos asociados, para

permitir su intercambio transparente y automático entre diversos actores y sistemas informáticos con el fin de promover su acceso y reutilización.

6. **Reusabilidad:** entendida como el empleo de licencias abiertas en los Datos de Investigación Abiertos como base en la construcción de nuevas ideas, conocimientos o servicios y generación de valor
7. **Colaboración:** “entendido como el proceso en el que diferentes actores de manera cooperativa y colaborativa adelantan las actividades de investigación y transferencia del conocimiento utilizando y generando Datos de Investigación Abiertos, para conseguir un resultado y contribuir en la aceleración y avance del conocimiento” (Colciencias, 2018).
8. **Reciprocidad:** entendida como la suma de esfuerzos y compromiso de todos los actores de usar y disponer de forma abierta los Datos de Investigación Abiertos que hacen parte del proceso de investigación (Colciencias, 2018b).

3 MARCO DE GOBERNANZA

A partir de la Política Nacional de Ciencia Abierta 2022 - 2031, se considerará la normatividad, actores, infraestructuras y directrices que inciden en la gestión de Datos de Investigación Abiertos.

3.1 Marco normativo y directrices

En el ámbito internacional existen referentes que han impulsado la Ciencia Abierta y la Gestión de Datos de Investigación Abiertos, tales como:

- UNESCO (2021). Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Horizon Europe, open science: early knowledge and data sharing, and open collaboration, 2021.
- Recomendación (UE) 2021/2122 del consejo de la Unión Europea de 26 de noviembre de 2021 sobre un Pacto de Investigación e Innovación en Europa.
- Principios rectores FAIR para la gestión y administración de datos científicos (Wilkinson et al., 2016c).
- La Directiva (UE) 2019/1024 relativa a los datos abiertos, la reutilización de la información del sector público y de los datos de la investigación financiada con recursos públicos (Art. 10) (Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, 2019).
- Memorando de política de la Oficina de Ciencia y Tecnología presidencial de los Estados Unidos (2013), “para aumentar el acceso del público, la industria y la comunidad científica a los resultados directos de la investigación científica financiada con fondos federales (publicaciones revisadas por pares y datos digitales)” (Holdren, 2013).
- Decisión andina 351 de 1993 régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos.

3.2 Marco normativo en el ámbito nacional:

La Constitución Política de Colombia, se menciona que el Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de valores culturales de la Nación (Art 70), así como el derecho a la información (Art.23) y el acceso a los documentos públicos (Art.74). (Congreso de la República de Colombia, 1991)

En la Ley 155 de 2019 del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022, referido a los Derechos de propiedad intelectual sobre resultados de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación y de tecnologías de la información y las comunicaciones financiados con recursos públicos, (Constitución Colombiana, 2019, Artículo 169).

Colombia acogió la recomendación sobre acceso a Datos de Investigación Abiertos financiada con recursos públicos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) con el objetivo que estos Principios y Directrices mejoren la eficiencia y eficacia del sistema científico mundial, dado que los sistemas de ciencia pública de los países miembros de la OCDE se basan en los principios de apertura y libre intercambio de ideas, información y conocimiento. Así mismo Colombia se adhiere en noviembre de 2021 a las Recomendaciones de Ciencia Abierta emanadas por la UNESCO.

Además, se mencionan otros marcos de gobernanza tales como:

- En la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2031 se establece que se “diseñará e implementará la política de Ciencia Abierta para Colombia, buscando generar para 2030, las condiciones habilitantes necesarias para la adopción de la Ciencia Abierta en el país mediante mecanismos de financiación e incentivos y la articulación del régimen de propiedad intelectual del país y de los actores del SNCTI con los principios y componentes de la Ciencia Abierta”. (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022c).
- Ley 1581 de 2012. “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales” (Congreso de la República de Colombia, 2012).
- Ley 1712 de 2014 “Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones” (Congreso de la República de Colombia, 2014) y la Resolución 1519 de 2020 “Por la cual se definen los estándares y directrices para publicar la información señalada en la Ley 1712 del 2014 y se definen los requisitos en materia de acceso a la información pública, accesibilidad web, seguridad digital, y datos abiertos” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2020b).
- Ley 23 de 1982, “por la cual se establece la Ley sobre el Derecho de Autor” (Congreso de la República de Colombia, 1991b)
- Ley 44 de 1993, “por la cual se modifica y adiciona la Ley 23 de 1982” (Congreso de la República de Colombia, 1991c). (Congreso de la República, 1991c).
- Ley 29 de 1944, “por la cual y se modifica la Ley 23 de 1982”. (Congreso de la República de Colombia, 1991c)
- Ley 1915 de 2018, por la cual se modifica la Ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y derechos conexos. (Congreso de la República, 1982).
- Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (PND 2022-2026) “Colombia potencia mundial de la vida” aprobado el 5 de mayo de 2023, en su artículo 171: “Democratización de la ciencia a través del acceso a resultados derivados de investigación financiada con recursos públicos”, refiere a “poner a disposición de la ciudadanía los resultados, productos, publicaciones y datos derivados de la investigación a través de infraestructuras y sistemas de información científicos estandarizados e interoperables que garanticen el acceso a los resultados científicos, tecnológicos e innovación del país”. (Congreso de la República, 2023, Artículo 171).

3.3 Marco normativo de Minciencias

- Resolución 1519 de 2021 por la cual “se definen los estándares y directrices para publicar la información señalada en la Ley 1712 del 2014 y se definen los requisitos materia de acceso a la información pública, accesibilidad web, seguridad digital, y datos abiertos” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia, 2020b).
- Decreto 1008 del 14 de junio de 2018, por el cual “se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Presidencia de la República de Colombia, 2018).

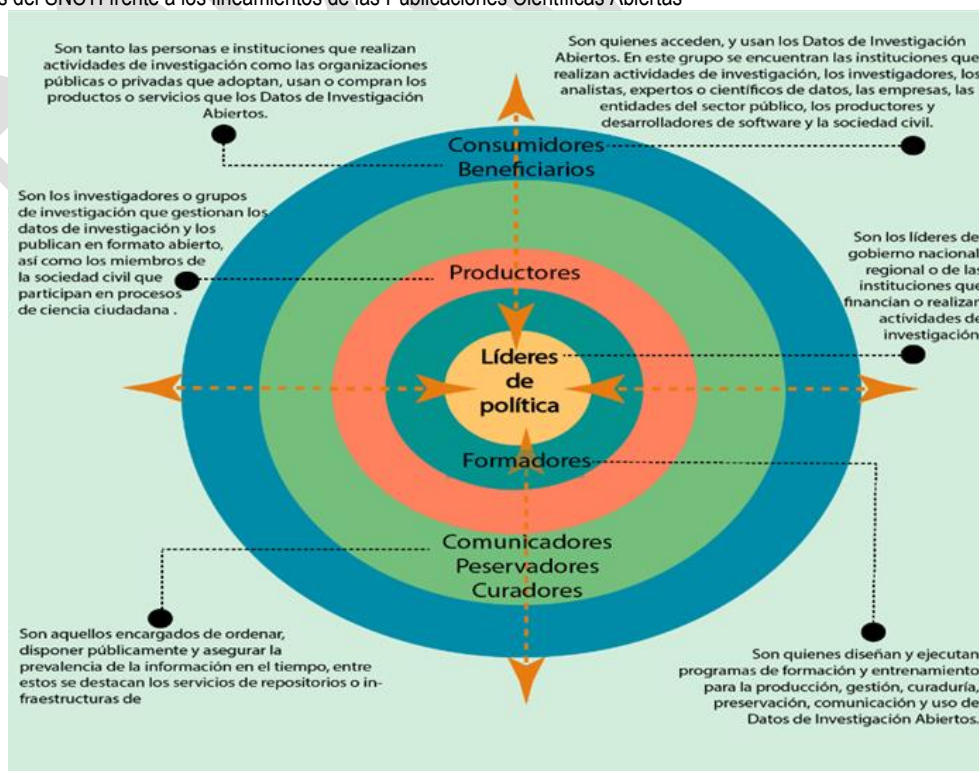
Desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación se ha venido trabajando en el desarrollo de documentos que permiten fortalecer la construcción de políticas en línea de la Ciencia Abierta, los cuales son complementarios a este documento, se mencionan los siguientes:

- Lineamientos para una Política de Ciencia Abierta para Colombia (Colciencias, 2018).
- Resolución 0361 de Minciencias, “por la cual se adopta la cláusula de propiedad intelectual a incluir en las convocatorias públicas, invitaciones, contratos y convenios, que celebre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación”, que obliga a poner los datos y procedimientos de investigación a disposición del estado y otros investigadores. (Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2020)
- Directrices para repositorios institucionales de investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020).
- Resolución 0643 “por la cual se adopta la Política Pública de Apropiación Social del Conocimiento en el marco de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2021).
- Resolución 0777 “por la cual se adopta la Política Nacional de Ciencia Abierta 2022-2031” (2022).
- Lineamientos para Fomentar la Cultura de Gestión y Apertura de las Publicaciones Científicas (2023).
- Lineamientos de Preservación del Patrimonio del Conocimiento Científico Colombiano (2023).

3.4 Actores del sistema nacional de Ciencia Tecnología e Innovación en la gestión de Datos de Investigación

Minciencias es el responsable del diseño de los lineamientos de las infraestructuras de Datos de Investigación Abiertos para el país. En la apertura de Datos de Investigación participan y colaboran actores que por sus características y alcance de su objeto social asumen distintos roles que contribuyen en este proceso. Entre estos actores se encuentran los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SNCTI - (Colciencias, 2016). A continuación, se presentan estos roles agrupados en seis categorías, que pueden identificarse en distintos grupos como se muestra en la Figura 1. a continuación:

Gráfica 1.
Actores y roles del SNCTI frente a los lineamientos de las Publicaciones Científicas Abiertas



Nota: Fuente: Elaboración propia (2022)

1. Líderes que promueven los Datos de Investigación Abiertos: son los líderes del gobierno nacional, regional o de las instituciones que financian o realizan actividades de investigación. Su rol consiste en el establecimiento de políticas públicas y estrategias gubernamentales para promover los programas de Datos de Investigación Abiertos, así como la alineación institucional para impulsar el establecimiento de planes de gestión de Datos de Investigación y la apertura de datos y datasets de la investigación institucional, velando por el cumplimiento de los requerimientos establecidos.
2. Formadores: son quienes diseñan y ejecutan programas de formación y entrenamiento para la producción, gestión, curaduría, preservación, comunicación y uso de Datos de Investigación Abiertos. En este rol se encuentran las universidades e institutos que forman en ciencia de datos, en niveles formales y no formales. Además, los programas de formación de bibliotecas, los programas de apropiación social de ciencia de todo tipo. Su rol es el de mantener metodologías de enseñanza y promoción de los Datos de Investigación Abiertos, para generar las mejores prácticas de gestión, usos éticos y legales de los datos y de esta forma potencializar el uso de datos en procesos de generación de conocimiento.
3. Productores y editores de los Datos de Investigación Abiertos: son los investigadores o grupos de investigación que gestionan los Datos de Investigación y los publican en formato abierto; así como los miembros de la sociedad civil que participan en procesos de ciencia ciudadana con la recolección y generación de datos como insumo de investigación. Su responsabilidad está determinada por mantener el plan de gestión de datos, cumplir con los usos éticos y legales, gestionar la publicación abierta de los mismos.
4. Curadores, preservadores y comunicadores de los Datos de Investigación Abiertos: son aquellos encargados de ordenar, disponer públicamente y asegurar la preservación de la información en el tiempo, entre estos se destacan los servicios de repositorios o infraestructuras de agregación de contenidos.
5. Consumidores de los Datos de Investigación Abiertos: son quienes acceden, y usan los Datos de Investigación Abiertos. En este grupo se encuentran las instituciones que realizan actividades de investigación, los investigadores, los analistas, expertos o científicos de datos, las empresas, las entidades del sector público, los productores y desarrolladores de software y la sociedad civil.
6. Beneficiarios del uso de Datos de Investigación Abiertos: son tanto las personas e instituciones que realizan actividades de investigación, como las organizaciones públicas o privadas que adoptan, usan o compran los productos, los servicios que los Datos de Investigación Abiertos hacen posible y, que les permite recibir beneficios sociales, políticos, económicos u operacionales con efectos en la calidad de vida, el crecimiento económico o el bienestar general.

En referencia a la Gestión de los Datos de Investigación, se han de destacar tres actores, siguiendo la propuesta de la Biblioteca CEPAL (2020b), que son:

- A. Bibliotecas: en quienes reside una cuádruple responsabilidad: a) curaduría, depósito, publicación, preservación y acceso a datos; b) desarrollo de servicios de vigilancia tecnológica, búsqueda y recuperación de datos; c) asesoría en materia de propiedad intelectual y usos éticos de los datos, así como en el apoyo a la creación de planes de gestión de Datos de Investigación y, finalmente, d) delega una responsabilidad en la formación de usuarios para la generación, gestión y uso de Datos de Investigación.
- B. Administrador de datos (Data Stewards): como “administrador experto de datos que cuenta con conocimientos en gestión de Datos de Investigación” Biblioteca CEPAL, (2020) asesora a investigadores y profesores, su responsabilidad se vincula a analizar necesidades, proporcionar asesoría en gestión de datos, promover las buenas prácticas, apoyar el cumplimiento de normas de financiadores y editores, por último, propender por el cumplimiento y desarrollo del plan de gestión de datos.

- C. Proveedor de servicios externos: se refiere a servicios de data centers o servicios en nube que pueden proveer servicios de almacenamiento, curaduría y vigilancia tecnológica en condiciones de interoperabilidad de las infraestructuras.

La Universidad de Harvard, ha definido otros roles a considerar, por ejemplo, recolector de datos, generador de metadatos, analizador de datos, científico de datos, director de proyectos, diseñador de modelos de datos y/o bases de datos. Además, personal informático responsable de las copias de seguridad y/o del almacenamiento; personal responsable del funcionamiento de los instrumentos; personal de apoyo administrativo encargado de la presentación de subvenciones. Personas especializadas en definir un plan de gestión de datos (SIG, diseño/implementación de bases de datos relacionales, programación informática de sensores/formularios de entrada, etc.). Centro de datos o archivo externo.

3.5 Infraestructuras y directrices

Respetando la autonomía de las universidades, las cuales definen la gobernanza interna del modelo de gestión de datos. En relación con la infraestructura, las buenas prácticas desarrolladas están asociadas con la coordinación interna entre actores interesados en el tema como son las bibliotecas, dirección de tecnología y las vicerrectorías académicas y de investigación, así como las alianzas interinstitucionales que permitan el desarrollo e implementación de repositorios de datos.

- Directrices de Metadatos para Repositorios de Datos de Investigación Abiertos (2023).
- Diseño de un Plan de Gestión de Datos de Investigación Abiertos (PGDI)
- Repositorio de Datos de Investigación Abiertos Minciencias.
- Las Recomendaciones de Research Data Alliance (RDA) para el desarrollo de infraestructuras.

4 LINEAMIENTOS PARA FOMENTAR LA CULTURA DE GESTIÓN Y APERTURA DE DATOS DE INVESTIGACIÓN

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias respetando la autonomía de actores e instituciones que realizan y financian actividades de investigación (academia, observatorios, centros y grupos de investigación, organizaciones sociales u otros actores), que hacen parte del SNCTI y que a su vez coordinan acciones entre distintos interesados en la apertura de datos (vicerrectorías académica y de investigación, centros o direcciones de investigación, bibliotecas, editoriales, revistas o direcciones de tecnología) convoca a atender los siguientes lineamientos y a realizar las acciones propuestas:

Lineamiento 1. Generar políticas y marcos legales que impulsen la gestión y apertura de Datos de Investigación en concordancia con la Política Nacional de Ciencia Abierta de Minciencias y sus directrices.

- A. Impulsar la apertura de los datos siguiendo el lema de tan abierto como sea posible, tan cerrado como sea necesario; mediante la adopción de políticas, mandatos o declaraciones internacionales y nacionales que apoyen la gestión de datos de manera transparente, cumpliendo con los principios de apertura y en concordancia con los criterios FAIR establecidos por la comunidad FORCE, esto es, que sean accesibles, accesibles, interoperables y reutilizables. En este escenario, deberán considerarse la legislación vigente y las inquietudes asociadas con la privacidad, la seguridad pública, las restricciones éticas, los derechos de propiedad intelectual e industrial y los intereses comerciales preexistentes.
- B. Definir políticas de Gestión de Datos de Investigación Abiertos, a través de las cuales, se promueva la gobernanza de los datos, que definan las responsabilidades de las propias instituciones e investigadores, que proporcionen pautas y buenas prácticas sobre cómo gestionar y compartir los datos en formatos abiertos. Además, estas políticas ayudarán a generar buenas prácticas como son, los flujos de trabajo de datos en la

investigación, privacidad y consentimientos informados, guías para compartir datos, apoyo para la gestión de datos.

- C. Fomentar el intercambio de Datos de Investigación Abiertos adoptando declaraciones de intercambio de datos, como las propuestas por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE, 2014), que describen condiciones y procedimientos para acceder a los datos que no se pueden abrir. Independientemente que los datos sean o no abiertos, los metadatos de los datos deben estar en abierto bajo una licencia Creative Commons (CC) de Reconocimiento, (CC By) o equivalente, siempre y cuando queden protegidos los intereses o los propósitos de quienes los generen.
- D. Solicitar planes de gestión de Datos de Investigación como parte integral de la solicitud de financiamiento de proyectos. Posteriormente a la financiación, requerir que los datos que resulten de la investigación se gestionen de manera transparente y abierta, cumpliendo con los principios de Datos de Investigación Abiertos, permitiendo que estén disponibles técnica y legalmente para su uso.
- E. Promover que las editoriales y revistas establezcan políticas y recomendaciones para la publicación de los datos que acompañen a las publicaciones de libros y artículos, solo si, los datos utilizados en el análisis están documentados de forma clara y precisa, y son accesibles para cualquier investigador con el fin de reproducirlos.
- F. Diseñar y desarrollar espacios comunes de trabajo entre los actores del ecosistema de Ciencia Abierta, que impulsen la integración y formalización de alianzas y colaboraciones (universidad - empresa - estado y sociedad civil) basadas en responsabilidad, ética, rendición de cuentas, transparencia, imparcialidad y seguridad y obligatoriedad para la generación de planes de gestión de datos (PGD).
- G. Desarrollar e implementar nuevas maneras de evaluación de la investigación que consideren y reconozcan aspectos de Ciencia Abierta, y de una gestión transparente de los Datos de Investigación.

Lineamiento 2. Fomentar la gestión, intercambio y uso ético de los Datos de Investigación Abiertos

Los actores e instituciones que realizan y financian actividades de investigación y que hacen parte del SNCTI deberán realizar las siguientes acciones:

- A. Financiar el desarrollo de infraestructuras para apoyar iniciativas de apertura de Datos de Investigación que permitan la difusión de datos e información especializada para su intercambio, uso y reutilización por la comunidad.
- B. Diseñar ejercicios de articulación y escucha activa que permitan la identificación y gestión de necesidades de disponibilidad y acceso a Datos de Investigación Abiertos, así como el aumento de la accesibilidad, intercambio, usabilidad y reutilización de datos.
- C. Definir sistemas de gobernanza de Datos de Investigación Abiertos flexibles, que apoyen la toma de decisiones para mantener el balance entre la protección de la seguridad y privacidad de datos personales y la propiedad intelectual, así como apoyar las oportunidades derivadas de la apertura y el intercambio de datos.
- D. Promover alianzas interinstitucionales o intersectoriales para promover el uso de estándares, formatos, herramientas (Software) y repositorios abiertos que reduzcan los tiempos para compartir, intercambiar, usar y reusar Datos de Investigación Abiertos, entre los distintos interesados en los datos.

- E. Analizar y usar licencias abiertas y libres, tipo Creative Commons, en concordancia con la legislación vigente en materia de propiedad intelectual, como un mecanismo de gestión de los derechos de autor, de los datasets de investigación.
- F. Promover alianzas interinstitucionales o intersectoriales, para desarrollar e implementar repositorios con el fin de almacenar los Datos de Investigación Abiertos, para archivar, citar y compartir Datos de Investigación a corto, mediano y largo plazo, y ser gestionados por los propios investigadores.
- G. Desarrollar estrategias de datos conjuntas para promover la reutilización de Datos de Investigación Abiertos desde la plataforma datos.gov.co
- H. Realizar ejercicios de detección, identificación y priorización de Datos de Investigación potencialmente publicables en función de las necesidades de la comunidad académica, los sectores públicos y privados y la ciudadanía.
- I. Promover la coordinación y gobernanza entre los actores del SNCTI para generar desarrollo de buenas prácticas, aprendizajes conjuntos, coordinación, economía en escala y coordinación que permita la gobernanza, como ejemplo, es Dataverse Network. El almacenamiento sostenible de Datos de Investigación Abiertos debe permitir generar un servicio en red, para el archivo de los datos que permita el almacenamiento duradero y acceso a los Datos de Investigación.

Lineamiento 3. Fomentar el uso de tecnologías para apoyar la gestión y el aprovechamiento de Datos de Investigación Abiertos en interoperabilidad con las infraestructuras definidas por Minciencias, para la Red Colombiana de Información Científica, dentro del marco de la Política Nacional de Ciencia Abierta.

- A. Financiar o cofinanciar la implementación de iniciativas de datos abiertos enlazados en los sistemas de información (repositorios y catálogos entre otros), con el fin de aumentar la visibilidad de sus conjuntos de datos y actividades de investigación.
- B. Articular y vincular repositorios de datos institucionales existentes al recolector nacional de la Red Colombiana de Información Científica cumpliendo con los criterios de calidad de acuerdo con los estándares definidos en las Directrices de metadatos para Repositorios de Datos de Investigación de Minciencias.
- C. Desarrollar actividades de sensibilización, dirigido a los actores que participan en la apertura de datos, sobre los beneficios relacionados con el uso de tecnologías, para la difusión, acceso, uso y aprovechamiento de los Datos de Investigación Abiertos.
- D. Definir guías institucionales que orienten a los curadores de datos en los procesos de extracción, transformación, carga y descripción semántica de los datos abiertos, para apoyar la publicación y la visualización de datasets enlazados en la Web; aumentar su uso y reutilización, con el fin de contribuir en la reducción de investigaciones redundantes.
- E. Definir guías institucionales que orienten a los consumidores y beneficiarios de los datos en los procesos de explotación de datasets, por medio del uso de tecnologías y técnicas como aprendizaje automático (en inglés, machine learning), minería de datos, para aumentar su aprovechamiento en nuevos trabajos de investigación.
- F. Promover el uso de tecnología Blockchain, para apoyar la protección de la integridad y procedencia de los Datos de Investigación Abiertos, a través del almacenamiento de forma segura de información relacionada con su origen, existencia y flujos de trabajo de la gestión de los datos; lo cual contribuye en la generación de confianza en la comunidad académica e investigativa.

Lineamiento 4. Promover el desarrollo de infraestructuras que apoyen la gestión e intercambio de Datos de Investigación Abiertos en interoperabilidad con las infraestructuras definidas por Minciencias.

- A. Fomentar el desarrollo de infraestructuras de datos interoperables y normalizadas, para facilitar la gestión y soberanía de los Datos de Investigación, a lo largo de las distintas etapas del ciclo de investigación; incluyendo el almacenamiento durante el desarrollo de los proyectos de investigación, en aras de compartir y preservar los Datos de Investigación Abiertos, de manera que sean accesibles y reutilizables para toda la sociedad.
- B. Definir estrategias de cooperación y articulación nacional e internacional, entre organizaciones públicas, privadas, organismos multinacionales y multilaterales, a fin de proveer las infraestructuras interoperables y normalizadas que el país demanda, para el desarrollo científico mediante la gestión de Datos de Investigación Abiertos.
- C. Desarrollar infraestructuras de conformación de comunidades, para el uso y reutilización de Datos de Investigación Abiertos, que propicien el intercambio de saberes e impulsen la innovación.
- D. Fomentar el uso de identificadores persistentes de objetos, personas, instituciones, financiadores, etc., preferentemente a través de consorcios y mecanismos de cooperación, siempre que sea posible.
- E. Adoptar mejores prácticas de identificación única de objetos digitales, control de autoridades y normalización terminológica; que asegure la interoperabilidad semántica y el mejor aprovechamiento de metadatos en modelos de análisis estadísticos y de visualización en línea, con las Directrices de metadatos de repositorios de Datos de Investigación y políticas establecidas por la Red Colombiana de Información Científica.
- F. Definir puntos de apoyo y asesoramiento para la Gestión de Datos de Investigación y apertura de datos.

Lineamiento 5. Impulsar la generación de capacidades, capacitación y formación de capital humano, en gestión de Datos de Investigación y su vinculación con la ciencia ciudadana y la ciencia de datos.

- A. Desarrollar planes de capacitación en temas de apertura de Datos de Investigación, tanto para la comunidad de investigación como para personal de apoyo (editoriales, bibliotecas, gestión de proyectos, gestión de la investigación, data Stewart, ciudadanía y demás actores involucrados); que ayuden a cambiar la mentalidad de que la ciencia es algo cerrado y, por supuesto, que hagan posible un cambio en la forma de hacer y de difundir ciencia.
- B. Desarrollar planes de capacitación, para fomentar la adopción de conceptos como la privacidad, protección de datos, anonimización de datos, gestión del derecho de autor y, normatividad vigente, referente a citación de productos de propiedad intelectual en la producción, disposición, uso y reúso de Datos de Investigación de acuerdo con las leyes y disposiciones legales.
- C. Desarrollar estrategias de capacitación y acompañamiento a los actores e instituciones en buenas prácticas de gobernanza, gestión, anonimización, priorización, intercambio, uso, reutilización y análisis de Datos de Investigación Abiertos, para promover la cultura de datos y la generación de valor público, social y económico a partir de los datos.
- D. Impulsar la formación de capital humano de alto nivel, a través de, sistemas de reconocimiento que permitan el desarrollo de competencias digitales y uso de tecnologías, para apoyar la gobernanza, recolección, calidad, gestión, disposición en formatos abiertos, análisis, visualización, comunicación y uso de Datos de Investigación y su vinculación con la ciencia ciudadana y los intereses territoriales.

- E. Fomentar la investigación científica sobre Datos de Investigación Abiertos y su vinculación con la ciencia ciudadana y los intereses territoriales.

Lineamiento 6. Actualizar los sistemas de evaluación, en armonización con el Modelo Nacional de Medición y Evaluación de la CTel.

- A. Revisar los sistemas de evaluación, para ajustarlos e incluir el uso de métricas responsables e incluyentes (métricas robustas, selección colectiva, parte de un sistema, buenas prácticas, adaptación al contexto, comparación responsable y mejora del sistema, diversidad); indicadores alternativos de Ciencia Abierta que consideren particularidades de cada disciplina.
- B. Reconocer fuentes de información alternativas, para monitorizar y evaluar la producción científica más allá de los recursos propietarios utilizados tradicionalmente, para medir la investigación.
- C. Establecer sistemas de incentivos a docentes, investigadores y personal de gestión, que tengan en cuenta aspectos relacionados con la Ciencia Abierta y la investigación e innovación responsable; como son la difusión, la comunicación y la transferencia de los resultados de investigación, en especial en lo referente a la gestión y publicación de conjuntos de Datos de Investigación Abiertos.
- D. Establecer el reconocimiento de revistas, plataformas y otras fuentes dedicadas a la publicación de datasets de investigación, analítica y visualización de datos; además, instrumentos para la disposición, uso y reutilización de Datos de Investigación Abiertos.

Lineamiento 7. Impulsar la ética en la gestión y uso de los Datos de Investigación, en observancia con la Política Nacional de Ciencia Abierta de Minciencias; sus directrices y la Política de Ética, Bioética e Integridad Científica de Minciencias.

- A. Desarrollar programas sobre responsabilidad ética en la gestión y uso de Datos de Investigación Abiertos, donde se incluyan buenas prácticas; herramientas en términos de plantillas de plan de gestión de Datos de Investigación, y directrices que apoyen la identificación de posibles riesgos relacionados con los datos.
- B. Definir directrices generales para gestionar los Datos de Investigación en seres humanos. Además, datos de sensibilidad personal, datos de trabajo de investigación con minorías étnicas, seguridad y derecho al olvido. Contemplar reglamentaciones de usos éticos de datos nacionales e internacionales.
- C. Desarrollar puntos de asesoramiento e información a la comunidad sobre aspectos éticos, protección industrial, licencias y gestión de derechos de autor, en relación con Datos de Investigación Abiertos.
- D. Adoptar criterios como los propuestos en data Ethics Canvas, a través de los cuales, se abordan los siguientes aspectos:
- a. Documentación de las fuentes de los datos.
 - b. Documentación de derechos y permisos sobre las fuentes de datos.
 - c. Identificación de las limitaciones en las fuentes de datos tales como, sesgos en la recopilación de los datos, brecha u omisión en los datos.
 - d. Evaluación de la calidad de los datos.
 - e. Revisión y consideración del contexto ético y legislativo, internacional y nacional, relacionado con derechos humanos, protección de datos personales, derechos de propiedad intelectual. Bases de datos; intercambio de datos del IP en sectores específicos (salud, empleo, impuestos).
 - f. Implementación de una estrategia de datos sostenible que incorpore las ideas y consideraciones de las personas involucradas, con la gestión y uso de los datos; que cuente con sistemas, procesos y recursos disponibles, para responder a los problemas relacionados con los datos que puedan surgir en el largo o mediano plazo.

- g. Análisis de los efectos positivos o negativos del uso de los datos con el fin de minimizar los impactos generados.
- h. Identificación de entidades e interesados en los datos, a quienes se les compartirán los datos.
- i. Definición de procedimientos para medir, monitorizar, discutir, y accionar sobre los problemas éticos que surjan con los datos.
- j. Definición de estrategias y procesos para involucrar e interactuar con las personas y atender los requerimientos relacionados con corrección o ajustes de los datos.
- k. Fomento de la apertura y transparencia, para comunicar y compartir los procesos relacionados con la gestión de los datos.

5 GLOSARIO DE TÉRMINOS:

Big data: Es un término de origen inglés, cuya traducción equivale a “datos masivos”. El concepto de Big Data se está utilizando actualmente a partir de la diversificación de los medios de recopilación y procesamiento de múltiples conjuntos de datos en el ámbito digital, que son potenciadas por la creciente penetración de las tecnologías de la información y comunicación - TIC (Red Colombiana de Información Científica, 2022).

Ciencia Abierta: La Ciencia Abierta es el conjunto de diversos movimientos y prácticas, con el objeto de lograr que los conocimientos científicos multilingües, estén disponibles, sean accesibles y reutilizables para todos, incrementando las colaboraciones científicas y el intercambio de datos e información en beneficio de la ciencia y de la sociedad, lo cual posibilita la participación abierta de la ciudadanía, en procesos de apropiación social del conocimiento desde sus roles, saberes, contextos y prácticas; promoviendo una ciencia más transparente y cooperativa que privilegie la inclusión, integridad, equidad, justicia y diversidad. (Minciencias, 2022).

Creative Commons: Es una organización sin fines de lucro que permite el intercambio y uso de la creatividad y el conocimiento a través de herramientas legales gratuitas (Colciencias, 2018). Creative Commons diseñó tres licencias para datos desde la versión CC 4.0, que contemplan las condiciones legales que se requieren para la apertura de este tipo de producto-insumo de investigación, son ella:

Dataset de investigación: “Son un conjunto de Datos de Investigación generados durante la ejecución de un proyecto de investigación”. “Son productos resultantes de la aplicación de algún instrumento de investigación (encuestas, entrevistas, fichas de observación, cuaderno de notas, diarios de campo, cuestionarios, cámara fotográfica, etc.)”. “Cuándo se asocia la gestión de los Datos de Investigación, con la implementación de sistemas de información especializados para la gestión, se denomina, Dataset de Investigación. Los Dataset son un objeto digital compuesto y heterogéneo, el cual se representa como un contenedor que agrupa, data files, documentación, metadatos y código fuente”. “Los datasets se almacenan y gestionan en repositorios interoperables en red, integrados en una infraestructura global de investigación, desarrollados conforme a estándares internacionales”. (Grupo de Trabajo de “depósito y Gestión de datos en Acceso Abierto proyecto RECOLETA, 2012).

Datos abiertos enlazados: Son datos accesibles y enlazados en Internet que se basan en estándares de la Web semántica (Resource Description Framework - RDF) con el fin de permitir en un entorno abierto a cualquier persona autorizada el acceso, uso, adición y combinación de datos sin alterar la fuente original (Colciencias, 2018).

Datos Abiertos: Datos y contenidos disponibles, gratuitos y accesibles a cualquier persona que se pueden usar, reusar, modificar y compartir libremente sin restricciones siempre que se atribuya la fuente de los datos (Open Knowledge International, 2015) (FOSTER, 2017) (Congreso de la República de Colombia, 2014).

Datos de Investigación: Los Datos de Investigación (Data Research), son aquellos productos (recursos documentales) intermedios que son generados o reconocidos durante el desarrollo de un proyecto de investigación, los cuales se convierten en ciencia temprana del proceso de investigación y que sirven para validar, verificar, reproducir o certificar los productos resultados finales de dicha investigación, que sólo adquieren significado en el contexto de esta. (Red Colombiana de Información Científica, 2022).

Datos estructurados: Datos que definen atributos, longitud, tamaño y que se almacenan en formato de tabla, hoja de cálculo o en bases de datos relacionales (CAF, 2021).

Datos: Los datos son cifras o hechos sencillos, discretos y objetivos que representan eventos que ocurren, se estructuran, capturan, cuantifican y transfieren con facilidad (Davenport y Prusak, 2000).

Embargo: Es la condición de retención o limitación de acceso temporal que se le establece a un producto de conocimiento, principalmente a los artículos con el propósito de restringir su acceso y uso.

Formato abierto: Es un formato donde las especificaciones del software están disponibles para el uso de cualquier persona, de forma gratuita, sin ninguna limitación en su reutilización que fuere impuesta por derechos de propiedad intelectual. Vilches, C. (2020) citando el Open Data Handbook.

Interoperabilidad: Capacidad de los datos o herramientas de recursos que no cooperan para integrarse o trabajar juntos con un esfuerzo mínimo (Wilkinson et al., 2016).

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 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 (Colciencias, 2018).

Metadatos: Datos que describen aspectos básicos relacionados con un conjunto de datos como el contenido, los atributos, el formato, origen, autores, funciones o fechas de publicación y actualización (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - MinTIC, 2019).

Minería de datos: Proceso computacional en el cual textos o conjuntos de datos son procesados por software que reconocen entidades, relaciones y acciones y pueden agruparlas en nuevas formas para crear conocimiento (Swan, 2013).

Minería de texto: Proceso computacional donde los textos son procesados por software que reconocen entidades, relaciones y acciones y pueden agruparlas en nuevas formas para crear conocimiento (Swan, 2013).

Propiedad intelectual: “Es una disciplina normativa que protege las creaciones intelectuales provenientes de un esfuerzo, trabajo o destreza humana, dignos de reconocimiento jurídico. La Propiedad Intelectual comprende: el derecho de autor y los derechos conexos; la propiedad industrial (que comprende la protección de los signos distintivos, de las nuevas creaciones, los circuitos integrados, los secretos industriales); y las nuevas variedades vegetales.” (DNDA, 2022).

- Open Data Commons Public Domain Dedication and License (PDDL) que permite difundir, reutilizar o adaptar los datos sin restricción alguna.
- Open Data Commons Attribution License al igual que la licencia de Creative Commons Reconocimiento, se exige la referencia a la autoría o fuente de los datos para la reutilización de la información.
- Open Data Commons Open Database License (ODbL) que permite la reutilización de los datos siempre que se reconozca la autoría de la información original; se mantenga la misma licencia en las obras derivadas las cuales puede restringir su uso si, además, se distribuye una versión sin dichas restricciones de uso. (Portal de datos abiertos de España, 2022)

Plan de Gestión de Datos de Investigación: “El Plan de Gestión de Datos de Investigación - PGDI (en inglés Data Management Plan DMP) es un documento que complementa la propuesta del proyecto de investigación, y que se crea con el objetivo de establecer las actividades para la organización, almacenamiento y acceso a los datos que se van a producir en la investigación” (Red Colombiana de Información Científica, 2022).

6 BIBLIOGRAFÍA

5-star Open Data. (s. f.). <https://5stardata.info/en/>

Aleixandre Benavent, R. (2015). *Disponibilidad en abierto de los artículos y de los datos brutos de investigación en las revistas pediátricas españolas* (A. Vidal-Infer, A. Alonso-Arroyo, J. González de Dios, A.-0001-6432-917X Ferrer Sapena, & M. F.-0003-3706-6532 Peset Mancebo, Eds.). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1695403313004815>

A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... Mons, B. (2016a). *The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship*. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>

Alonso-Arévalo, J. (2019). La gestión de Datos de Investigación en el horizonte de las bibliotecas universitarias y de investigación. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 30, p.75-88 <http://hdl.handle.net/10366/139087>

Ávila Barrientos, E. (2020). Análisis de los principios para la descripción de Datos de Investigación mediante Datacite Metadata Schema. *Anales de Documentación*, vol.23, nº1, (2020) <http://hdl.handle.net/10201/101382>

Berners-Lee, T. (2010, junio 2). Linked Open Data [Wiki]. *W3C eGovernment Wiki*. https://www.w3.org/egov/wiki/Linked_Open_Data

Biblioteca de Alcalá. Biblioguías. Datos de investigación: Los datos de investigación. (2023). <https://shorturl.at/cdtFR>

Biblioteca CEPAL. (2020). *Gestión de Datos de Investigación [Institucional]*. *Biblioguías* - Biblioteca de La CEPAL Comisión Económica Para América Latina y El Caribe CEPAL. <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=495473&p=3390849>

Biblioteca de la Universidad de Valladolid. (2022). Datos de Investigación en Abierto - Datos de Investigación - Biblioguías at Universidad de Valladolid Biblioteca. <https://biblioguias.uva.es/datos-investigacion/open-access>

Bustos Quiroga, G. B. (2015). *Prototipo de un sistema de integración de recursos científicos, diseñado para su funcionamiento en el espacio de los datos abiertos enlazados para mejorar la colaboración, la eficiencia y promover la innovación en Colombia*. [Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/55245>

Cabrales Ricardo, A. J. (2018). *Estado del arte de datos abiertos en Colombia*. [Trabajo de grado Pregrado. Universidad de los Andes] Seneca Repositorio Institucional. <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/44969>

Carcelén Manzanilla, J. (2017). *Open Data en Centros de Investigación, los casos del CERN y ALBA* [Universitat Oberta de Catalunya] <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/64445>

Callan, M. (2015). ¿Es la ciencia un bien público? *Sociológica México*. 35(12) (2015). <http://www.sociologicamexico.azc.uam.mx/index.php/Sociologica/article/view/590>

Comunidad Andina de Naciones. *Decisión andina 351 de 1993 régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos*, n.º 351 (1993). <https://cdr.com.co/wp-content/uploads/2016/03/decisin-andina-351-de-1993.pdf>

Congreso de la República de Colombia. Ley 23 de 1982. *Por la cual se dicta el Derecho de Autor*, Pub. L. No. 23 de 1982, 48. <https://shorturl.at/xDH10>

Congreso de la República de Colombia. Ley 44 de 1993. *Por la cual se modifica y adiciona la ley 23 de 1982 y se modifica la ley 29 de 1944, Pub. L. No. 44 de 1993, 20.* <https://shorturl.at/gSCP4>

Congreso de la República de Colombia. Ley 1915 de 1982. *Por la cual se modifica la ley 23 de 1982 y se establecen otras disposiciones en materia de derecho de autor y derechos conexos, Pub. L. No. 1915 de 1982, 19.* <https://shorturl.at/bgG24>

Congreso de la República de Colombia. Ley 1581 de 2012, Pub. L. No. 1581 de 2012. *Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Congreso de la República de Colombia. (2014). Ley 1712. *Por medio del cual se crea la Ley de Transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones.* (pp. 1–14). http://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-7147_documento.pdf

Congreso de la República de Colombia. Ley 1712 de 2014, Pub. L. No. 1712 de 2015, 12. *Por medio del cual se crea la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56882>

Congreso de la República de Colombia. (2015). *Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77888>

Congreso de la República de Colombia (2023). *Artículo 171°. Por el cual se refiere a la democratización de la ciencia a través del acceso a resultados derivados de investigación financiada con recursos públicos.* <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-05-texto-conciliado-PND.pdf>

DataONE, Public Participation in Scientific Research Working Group. (2013). *Data Management Guide for Public Participation in Scientific Research.* <https://www.dataone.org/sites/all/documents/DataONE-PPSR-DataManagementGuide.pdf>

Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (Colciencias). (2016). *Actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*, por la cual se dicta la Resolución No. 1473 de 2016. Documento N° 1602. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf

Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias).. (2018). *Lineamientos para una política de Ciencia Abierta en Colombia.* https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Lineamientos_Ciencia_Abierta_17-dic-2018-doc.pdf

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2019). *Resolución 0167 del 20 de febrero de 2019. Por la cual se adoptan los lineamientos para una política de Ciencia Abierta en Colombia.* https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion_0167-2019.pdf

Departamento Nacional de Planeación - Colombia. (2021). *Modelo de explotación de datos para las entidades públicas.* <https://shorturl.at/BEV15>

Departamento Nacional de Planeación - Colombia, *Guía normativa aplicable a la explotación de datos.* https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Digital/Documentos/Modelo%20Explotacion%20de%20datos/2.3%20Gu%C3%ADa%20normativa%20explotaci%C3%B3n%20de%20datos_VF.pdf

- Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (Colciencias). (2016). *Actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*, por la cual se dicta la Resolución No. 1473 de 2016. Documento N° 1602. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/politiciadeactores-snctei.pdf
- Departamento Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias). (2018). *Lineamientos para una política de Ciencia Abierta en Colombia*. https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Lineamientos_Ciencia_Abierta_17-dic-2018-doc.pdf
- Dirección Nacional de Derecho de Autor. (DNDA). (2022, marzo 19). *Preguntas Frecuentes—Derecho de Autor [Gubernamental]*. Dirección Nacional de Derecho de Autor. <http://derechodeautor.gov.co:8080/preguntas-frecuentes>
- Directiva (Ue) 2019/1024 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de junio de 2019 *relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público*
- Delgado, D. R. L. (s. f.). Vietnam: Políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación. *Estudios de Asia y África*, 55(2), 263-294. <https://www.redalyc.org/journal/586/58663250002/>
- Elizondo, É. (2020). *Datos científicos en Humanidades*. [Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba. <http://hdl.handle.net/11086/16314>
- Espinoza Mina, M. A. (2021). *Datos abiertos en Ecuador: Propuesta de mecanismos de acción* [PhD Thesis]. QUITO/UIDE/2021.
- European Commission, Sandra Collins. (2018). *Turning fair into reality: Final Report and action plan from the European Commission expert group on FAIR data*. European Commission. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/turning_fair_into_reality_1.pdf
- Figuerola Alcántara, H. A. (2012). Los bienes comunes de información en la era digital. En *El conocimiento y la información como factores de integración de América Latina*. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. <https://doi.org/10.22201/cuib.9786070235238e.2012>
- Filippo, D. D., & D'Onofrio, M. G. (2019). Alcances y limitaciones de la Ciencia Abierta en Latinoamérica: Análisis de las políticas públicas y publicaciones científicas de la región. *Hipertext.net*, 19, 32-48. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2019.i19.03>
- H., John P. Increasing Access to the Results of Federally Funded Scientific Research. Office of science and technology policy. <https://www.whitehouse.gov/es/ostp/>
- Indart, C. (2020). *Datos abiertos de investigación en Argentina: Análisis de su implementación en portales y repositorios*. [Trabajo Máster. Sistemas de Información Digital, Universidad de Salamanca] Repositorio Documental Gredos <http://hdl.handle.net/10366/147099>
- Leaders Activating Research Networks: Implementing the LERU Research Data Roadmap and Toolkit | LEARN Project | Fact Sheet | H2020 | CORDIS | European Commission*. (s. f.-b)., de <https://cordis.europa.eu/project/id/654139>
- Martínez, R., Pons, C., Rodríguez, R., & Vera, P. (s. f.). *Validación de Métricas propuestas de Calidad para el estudio de datos abiertos en base a criterios estándares: Aplicación HEVDA*.
- Martirena, E. (2008). *Medición de la calidad de datos: un enfoque parametrizable*.

- Martínez Álvarez, R. (2018). *Empoderamiento de los ciudadanos en el análisis de datos abiertos*. Universitat Oberta de Catalunya. <https://1library.co/document/9yn133lz-empoderamiento-ciudadanos-analisis-datos-abiertos.html>
- Melero, R. (2014). *Acceso Abierto a los Datos de Investigación, una vía hacia la colaboración científica* (F. J.-0001-7276-4964 Hernández San Miguel, Ed.). <http://hdl.handle.net/10251/90748>, <https://dx.doi.org/10.3989/redc.2014.4.1154>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2019. *Sistemas de Información Ambiental de Colombia, ¿qué es el SIB?*. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/sib#:~:text=El%20Sistema%20de%20Informaci%C3%B3n%20sobre,construcci%C3%B3n%20de%20una%20sociedad%20sostenible>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. (2000). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento: Reflexiones y propuestas* (Primera, Vol. 1). https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ebook-colombia_hacia_una_sociedad_del_conocimiento.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Lineamientos para una política nacional de apropiación social del conocimiento: Ciencia, tecnología e innovación de los ciudadanos para los ciudadanos*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_de_lineamientos_para_la_politica_nacional_de_apropiacion_social_del_conocimiento_1.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). *Directrices para repositorios institucionales de investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación*. <https://redcol.minciencias.gov.co/vufind/Content/directrices>
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). Resolución 2020 del 19 de marzo de 2020. Por la cual se adopta las Cláusula de Propiedad Intelectual al incluir las convocatorias públicas, invitaciones, contratos y convenios que celebre el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion_0361-2020.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). *Lineamientos mínimos para la conformación y funcionamiento de comités de ética de la investigación*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/mincienciaslineamientos_c_i_eweb.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). *Resolución 0643 del 8 de marzo 2021. Por la cual se adopta la Política Pública de Apropiación Social de Conocimiento en el marco de la Ciencia, Tecnología e Innovación*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/resolucion_0643-2021.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022) *Política Nacional de Ciencia Abierta 2022-2031*. https://minciencias.gov.co/pdf/pdfreader?url=https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_nacional_de_ciencia_abierta_-2022_-_version_aprobada.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). Por la cual se adopta la Política Nacional de Ciencia Abierta, (2022-2031), Resolución 0777 agosto 3 de 2022 https://minciencias.gov.co/pdf/pdfreader?url=https://minciencias.gov.co/sites/default/files/politica_nacional_de_ciencia_abierta_-2022_-_version_aprobada.pdf
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (s. f.). *Red Colombiana de Información Científica Red Colombiana de Información Científica: Directrices y políticas* [Institucional]. <https://redcol.minciencias.gov.co/vufind/Content/directrices>

- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –MinTIC-. (2019). *Guía para el uso y aprovechamiento de Datos Abiertos en Colombia*. http://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-9407_guia_datos.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2021). *Plan Nacional de Infraestructura de Datos: Documento técnico y hoja de ruta*. <https://shorturl.at/fE123>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). Resolución 1519 de 2020, Pub. L. No. 1519 de 2020, 53 (2020). *Por la cual se definen los estándares y directrices para publicar la información señalada en la Ley 1712 del 2014 y se definen los requisitos materia de acceso a la información pública, accesibilidad web, seguridad digital, y datos abiertos*. https://normograma.mintic.gov.co/mintic/docs/resolucion_mintic_1519_2020.htm
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2021). *Datos Con Propósito Hoja de Ruta de Datos Abiertos Estratégicos para el Estado Colombiano*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –MinTIC-. (2021). *Datos abiertos*. <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Datos-abiertos/>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia. (2021). *Plan Nacional de Infraestructura de datos*. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-179710_recurso_2.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia - MinTIC. (2020). *Resolución N° 1519, "Por la cual se definen los estándares y directrices para publicar la información señalada en la Ley 1712 del 2014 y se definen los requisitos materia de acceso a la información pública, accesibilidad web, seguridad digital, y datos ab (pp. 1–5)*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia - MinTIC. https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-160770_resolucion_1519_2020.pdf
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2021). *Plan Nacional de Infraestructura de Datos: Documento técnico y hoja de ruta*. https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-198952_anexo_1_3_guias_instrumentos_lineamientos.pdf?fbclid=IwAR13O26bUk75MgRfWBEaNDmKd4HnXM4oak6-PXDMPUZv1_4lrdsuU8T3c
- Open Data Institute (ODI). *The Data Ethics Canvas – The ODI*. (s. f.). de <https://theodi.org/article/data-ethics-canvas/>
- Open Data Resources*. (s. f.) de <https://opendatahandbook.org/resources/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) *Guidelines for OA publishers on implementing the UNESCO Recommendation on Open Science*. (2021). *Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta* https://unesdoc.UNESCO.org/ark:/48223/pf0000379949_spa.locale=es
- Osorio-Sanabria, M. A. (2016). *Diseño de un plan de gobernabilidad de Datos de Investigación para la Universidad Cooperativa de Colombia [Universidad Pontificia Bolivariana]*. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/2842>
- Osorio-Sanabria, M.-A. <https://orcid.org/0000-0001-7375-3052>, Amaya-Fernández, F. O. <https://orcid.org/0000-0001-7215-0196>, & González-Zabala, M. P. <https://orcid.org/0000-0002-6847-7919>. (2020). *Políticas, normas y estrategias que fomentan los datos abiertos en Colombia: Un análisis de literatura*. *Políticas, normas y estrategias: Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 155-188. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n62a7>

- Osorio-Sanabria, M.-A. <https://orcid.org/0000-0001-7375-3052>, Amaya-Fernández, F. O. <https://orcid.org/0000-0001-7215-0196>, & González-Zabala, M. P. <https://orcid.org/0000-0002-6847-7919>. (2020). Políticas, normas y estrategias que fomentan los datos abiertos en Colombia: Un análisis de literatura. *Políticas, normas y estrategias: Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 155-188. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n62a7>
- Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea. (2019). Artículo (10) de 20 de junio de 2019. *Relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L1024&from=ES>
- Pérez-González, L. (2011). *Servicios, ética, derechos humanos, identidad y compromiso social: E-ciencia y la información como bien público, algunas propuestas*. Sesión III. Ética de la Información. <http://eprints.rclis.org/16527/>
- Peset Mancebo, M. F.-0003-3706-6532. (2018). *Documentación en otorrinolaringología. Compartir Datos de Investigación de otorrinolaringología en un ecosistema de Ciencia Abierta* (A.-0001-6432-917X Ferrer Sapena & M. F. GARZÓN FARINÓS, Eds.). <http://hdl.handle.net/10251/123541>, <https://dx.doi.org/10.14201/orl.16800>
- Pievatolo, M. (2011). Sabine Nuss, Private property and public goods of information in view of copyright and copyleft. *Bollettino Telematico di Filosofia Política*.
- Presidencia de la República de Colombia. Decreto 1008 de 2018, Pub. L. No. 1008 de 2018, 6. *Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=86902>
- Presidencia de la República de Colombia. Misión de Sabios (2019). Bogotá: Gobierno de Colombia. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/libro_mision_de_sabios_digital_1_2_0.pdf
- Red Colombiana de Información Científica. (2021) *Guías datos de investigación. Definiciones y conceptos básicos*. <https://shorturl.at/fnyUV>
- Red Colombiana de Información Científica. 2022. Objetivos. <https://redcol.minciencias.gov.co/vufind/Content/objetivos>
- Ríos Ortega, J. (2012). La información y el conocimiento compartido como medio de desarrollo social en América Latina. En *El conocimiento y la información como factores de integración de América Latina*. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. <https://doi.org/10.22201/cuib.9786070235238e.2012>
- Strasser, C., Cook, R., Michener, W., & Budden, A. (2012). *Primer on Data Management: What you always wanted to know*. Recuperado a partir de <http://escholarship.org/uc/item/7tf5q7n3.pdf>
- Tarragona, M. B., & Martí, E. S. (2021). Ricardo Viñes en la era de los datos abiertos enlazados: Un nuevo enfoque de su trayectoria como intérprete. *Musicología en web: patrimonio musical y humanidades digitales, 2021*, 287-311, 287-311. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8004317>
- Torrijos, J. V. (2021). Datos abiertos y reutilización en el contexto de la Estrategia europea de datos. *Tabula: Revista De Archivos De Castilla y León*, 24, 201-214. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8114954>
- Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD). (2019). *Instructivo para la definición de licencias de datos*. Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (UAECD). <https://www.ideca.gov.co/sites/default/files/documentacion/instructivolicencadatos.pdf>
- Unidas, G. A. de E. I. sobre la R. de los D. para el D. S. del S. G. de las N. (2014). *Un mundo que cuenta: Movilización de la revolución de los datos para el desarrollo sostenible*. <http://hdl.handle.net/11362/37889>

Unión Europea. (2021). *Council recommendation (EU) 2021/2122: On a pact for research and innovation in europe*. European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2021/2122/oj>

Union, P. O. of the E. (2021). *Horizon Europe, open science: Early knowledge and data sharing, and open collaboration*. European Union. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9570017e-cd82-11eb-ac72-01aa75ed71a1>

Uribe, I. A. (2009). *Hacia una metodología para la selección de técnicas de depuración de datos (junio 2009)*.

W3C. *Datos abiertos vinculados—W3C eGovernment Wiki*. (s. f.). Recuperado 21 de marzo de 2022, de https://www.w3.org/egov/wiki/Linked_Open_Data

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, Ij. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... Mons, B. (2016b). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3(1), 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>