

Diseño del servicio de Gestión de Datos de Investigación en la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*: propuesta desde el *Sistema de Bibliotecas*

Design of the Research Data Management service at the *Francisco José de Caldas District University*: proposal from the *Library System*

Cristian-Alejandro Chisaba-Pereira

Cómo citar este artículo:

Chisaba-Pereira, Cristian-Alejandro (2024). "Diseño del servicio de Gestión de Datos de Investigación en la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*: propuesta desde el Sistema de Bibliotecas [Design of the Research Data Management service at the *Francisco José de Caldas District University*: proposal from the Library System]". *Infonomy*, 2(2) e24030. <https://doi.org/10.3145/infonomy.24.030>



Cristian-Alejandro Chisaba-Pereira

<https://orcid.org/0000-0003-2952-5743>

<https://directorioexit.info/ficha5362>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Carrera 13 # 14-69, Piso 1

Bogotá, Colombia

cachisabap@udistrital.edu.co

Resumen

La gestión de datos de investigación ha implicado acciones tempranas e inmediatas en las instituciones de educación superior en Colombia y en el mundo entero. En agosto del 2022, el *Ministerio de Ciencias, Tecnologías e Innovación* de Colombia publicó la Política Nacional de Ciencia Abierta, en cual, se expresan en sus metas y estrategias la implementación de servicios de gestión de datos de investigación y repositorio de datos. En la presente investigación se define el servicio de gestión de datos de investigación en la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, universidad pública con una población cercana a los 28.000 estudiantes y con más de 200 grupos de investigación. A través de la metodología referencia TOPE

(Technology, Organization, People, Environment) se identificó una necesidad urgente de definir políticas, formación y estrategias de acompañamiento para la gestión de datos de investigación, así como el acompañamiento de las instancias de investigación y bibliotecas dentro de la propia institución; el diagnóstico de datos de investigación publicados por investigadores de la institución permitió identificar 599 datasets publicados en los últimos 12 años en diferentes repositorios como Mendeley Data, Zenodo, SiB Colombia - GBIF Colombia para, finalmente, definir, mediante la metodología Business Process Management Notation, el planteamiento del servicio de gestión de datos de investigación para toda la institución. Esta pesquisa plantea un escenario de respuesta a la política nacional y establece nuevas rutas orientadas a desarrollar un nivel de madurez a nivel institucional respecto a la gestión de datos de investigación en un contexto de ciencia abierta.

Palabras clave

Gestión de datos de investigación; Diseño de servicios; Ciencia abierta; Bibliotecas; Políticas; Repositorios de datos; Tipos de datos; Identificación de procesos; Modelado de procesos; Ciencia abierta.

Abstract

Research data management has involved early and immediate actions in higher education institutions in Colombia and around the world. In August 2022, the *Ministry of Science, Technology and Innovation* of Colombia published the National Open Science Policy, in which its goals and strategies express the implementation of research data management services and data repository. This research defines the research data management service at the *Francisco José de Caldas District University*, a public university with a population of about 28,000 students and more than 200 research groups. Through the TOPE reference methodology (Technology, Organization, People, Environment) an urgent need to define policies, training and accompanying strategies for the management of research data was identified, as well as support for research bodies and libraries within the institution; the diagnosis of research data published by researchers of the institution allowed to identify 599 datasets published in the last 12 years in different repositories as Mendeley Data, Zenodo, SiB Colombia - GBIF Colombia for, finally, define, using the Business Process Management Notation methodology, the approach of the institution-wide research data management service. This research poses a scenario of response to national policy and establishes new routes aimed at developing a level of maturity at the institutional level regarding the management of research data in an open science context.

Keywords

Research data management; RDM; Services design; Open science; Libraries; Universities; Methodology; Design; Policies; Data repositories; Data types; Process identification; Process modeling; Open science.

1. Procesos de investigación en las Universidades

Las universidades son espacios para el desarrollo académico, científico y formativo de las personas en todo el mundo. Según la RAE (2023) la universidad es

“institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes. Según las épocas y países puede comprender colegios, institutos, departamentos, centros de investigación, escuelas profesionales”.

Los orígenes del término universidad se remonta al latín *universitas* que sugiera la traducción universal (Colish, 1997). Desde la edad media, a la fecha, la universidad se ha consolidado en un espacio de reflexión, desarrollo científico y en el espacio de desarrollo de saberes que repercuten en todas las dimensiones de la vida humana. Como expresa Moreno (2005) “la finalidad permanente ha sido el cultivo del saber y su difusión” (p. 150).

Esta preocupación por el cultivo del saber y la difusión pasa por uno de los procesos más importantes de la Universidad y es la investigación. Investigar involucra una de las cualidades relevantes en la especie humana y es el pensar. Investigar es un ejercicio racional desde el cual se dan unos hechos y dado los conocimientos preliminares sobre los mismo, todo en una relación de complejidades, la persona que investiga formular y plantea suposiciones, conjeturas, y preguntas que permiten aclarar un problema y explicar los hechos, seguido de la definición de proposiciones que argumenten el estado de cosas del objeto investigado (Padrón y Camacho, 2000). Manterola & Otzen (2013) plantean que la investigación tiene dos objetivos principales: la creación de conocimiento mediante la generación de nuevas ideas y la resolución de problemas prácticos. Es crucial considerarla como un proceso que involucra diversas etapas rigurosas, sin omitir ninguna de ellas. Por lo tanto, antes de aplicar un enfoque de lectura crítica a un artículo, es esencial comprender las bases de las herramientas utilizadas, los fundamentos en los que se basaron los autores para crearlas, el origen de los ítems evaluados, la razón por la que se seleccionaron esos ítems en particular, entre otros aspectos. Esta perspectiva aborda el concepto de proceso, el cual articular el conjunto de actividades encaminadas a resolver los problemas y plantear las argumentaciones posibles a los hechos.

Estos procesos comúnmente son traducidos en las instituciones como procesos de investigación o ciclos de vida de investigación. O’Daniel et al. (2022) plantea un ciclo de vida de investigación desde la participación de las partes interesadas con una intención de mantener el valor y el conocimiento. En las etapas del ciclo de vida de investigación encontramos la etapa pre-award en la cual se definen los objetivos y alcances investigativos, así como la identificación de becas y financiación; en la etapa post-award se revisan protocolos, los materiales de estudio y los procesos de iniciación de la investigación; en la etapa desarrollo, los participantes de los procesos de estudio están activamente inscritos. A medida que surgen desafíos inevitablemente, hay oportunidades únicas para obtener información de la pregunta de investigación que puede dar resultados o cambios en los materiales; en la etapa de análisis de datos, se revisan los datos agregados, hay identificación de temáticas y cuestiones; es en esta etapa donde los datos resultados del proceso de investigación empiezan a cobrar una mayor relevancia. Finalmente, en la etapa de diseminación, se comunica a los interesados los resultados y contribuciones más importantes de la investigación. En Lyon, Jeng y Mattern (2020) se plantea el ciclo de vida de la investigación como marco básico para explorar y modelar cómo los investigadores do-

centes de diversas disciplinas practican la transparencia de la investigación a través de comportamientos y actividades.

2. Gestión de datos de investigación

Los ciclos de vida de investigación convergen la etapa, fase o proceso de análisis de datos el cual tiene una relación directa con la gestión de los mismos como una alternativa al proceso de investigación, en la medida que los datos merecen un tratamiento especial y conciente por su carácter de validador de la evidencia de las investigaciones. Según la National Library of Medicine (2023) la gestión de los datos de investigación es la organización, documentación, almacenamiento y conservación de los datos resultantes del proceso de investigación, donde los datos pueden definirse en términos generales como el resultado de experimentos u observaciones que validan los resultados de la investigación, y puede tomar una variedad de formas incluyendo salida numérica (datos cuantitativos), datos cualitativos, documentación, imágenes, audio y video. Ahora bien, la preocupación por los datos de investigación encuentra sus principios en la ciencia abierta.

La ciencia abierta es un conjunto de prácticas y estrategias orientadas a abrir cada unión de los procesos de la ciencia entendida esta como un bien común. Desde el año 2000, en el mundo se vienen realizando acciones globales en pro de la misma a través de las Declaraciones de Budapest, Bethesda y Berlín. *MinCiencias* (2022) define la ciencia abierta

“como un conjunto de movimientos que integran infraestructuras, estándares, criterios, políticas para pensar y hacer una ciencia mucho más en sintonía con las necesidades y problemáticas actuales. La apertura implica también el fortalecimiento de la cultura científica, al ser catalizadora y promotora de igualdad de oportunidades para todos, la cual pasa por superar visiones extractivistas, que entienden los contextos sociales, solo como escenarios para recolectar datos” (p. 22).

La *UNESCO* (2022) la define como

“un conjunto de principios y prácticas que pretenden que la investigación científica de todos los campos sea accesible a todo el mundo en beneficio de los científicos y de la sociedad en su conjunto”.

Así mismo, en la taxonomía de la ciencia abierta planteada por **Pontika, Knoth, Cancellieri y Pearce** (2015) señala los datos abiertos como un componente clave en la ciencia abierta a la par del acceso abierto, la investigación abierta reproducible, la evaluación abierta de la ciencia, las políticas abiertas de la ciencia y las herramientas y tecnologías de la ciencia abierta. Por su parte, en la taxonomía de ciencia abierta de **Baumgartner** (2019) también encontramos los datos abiertos como un componente clave, así como como en **Silveira et al.** (2021) y en **Silveira et al.** (2023). Son los datos de investigación, por lo tanto, aquellos que surgen o se recopilan durante la ejecución de un proyecto de investigación se consideran pruebas preliminares del proceso de investigación, siendo fundamentales para confirmar, verificar, reproducir o certificar los resultados finales del estudio, y su relevancia se manifiesta exclusivamente en el marco de dicho contexto investigativo (*MinCiencias*, 2023, p. 4). **Peset y González** (2017) plantean que los datos de investigación son materiales que sirven

para certificar los resultados de la investigación que se hace y que busca ser validada por una comunidad.

En consecuencia, los datos de investigación vienen impulsando un desarrollo desde la gestión a partir del impulso global que han tenido las prácticas y estrategias de ciencia abierta. Estos datos de investigación contribuyen en el escenario abierto a validar los procesos investigativos, las prácticas éticas y corroborar los resultados de las investigaciones de las instituciones.

3. Experiencias y prácticas de gestión de datos de investigación

El actual panorama de la ciencia la lleva a pensarse en un escenario más colaborativo, más abierta, más computacional y con mayor uso de datos (Hey, 2009). Así mismo, el prolífico desarrollo de la ciencia abierta y las apuestas orientadas a los datos, proponen una *e-science* o *e-research* que orientan una ciencia en los contextos digitales. A nivel, encontramos diferentes práctica alrededor de la gestión de datos de investigación. Fichtner et al. (2023) investigaron las necesidades de los usuarios en la University of Freiburg para crear una infraestructura de datos en la Facultad de Medicina. Por otra parte, en School of Education and Human Development at Texas A&M University (TAMU) analizaron el impacto de la formación en RDM encontrando que éstas tienen una importancia preponderante para establecer prácticas RDM en los procesos investigativos (Xu et al., 2022). En la India, se analizó los Research Data Services (RDS) incluyendo la perspectiva de 186 instituciones del Central Universities y del Institutes of National Importance. Allí los autores encontraron falta de una política de RDM a nivel institucional y nacional, insuficiencia en la colaboración o apoyo institucional (en términos de financiación y asistencia de infraestructura), barreras tecnológicas, desdén de los profesionales y la baja motivación alrededor de estrategias RDS y RDM (Singh et al., 2022). Marlina et al. (2022) analizaron un modelo denominado TOPE framework (technology, organization, people, and environment) para analizar las dimensiones posibles de RDM en Indonesia. Los resultados de esta pesquisa permitieron identificar indicadores y factores para evaluar el RDM en las cuatro dimensiones: tecnología, organización, personas y ambiente. Así mismo, en países africanos se identificó la preocupación de alinear la ciencia africana en estrategias RDM. Abordando la creación de datos, difusión de datos, herramientas para compartir datos, reutilización de datos, conservación de datos y competencias para la gestión de datos, permitieron auscultar el nivel de madurez de la RDM en algunos países de África. Los principales desafíos según los investigadores abarcan la carencia de estructuras políticas, incentivos escasos, deficiencias en habilidades de gestión y formación, insuficiente infraestructura de almacenamiento en red, la búsqueda de datos reutilizables y la falta de respaldo universitario. Paralelamente, los bibliotecarios destacaron diversos obstáculos, como la falta de involucramiento de los investigadores en la gestión de datos de investigación RDM, dificultades para acceder a datos, escaso apoyo universitario, carencia de marcos de políticas y deficiencias en habilidades de gestión debido a la ausencia de talleres de formación en RDM. La escasez de destrezas en RDM se percibe ampliamente como un factor crítico que limita la participación de los bibliotecarios (Chawinga & Zinn, 2020).

4. Gestión de datos de investigación en Colombia

La Gestión de Datos de Investigación (RDM) ha sido una preocupación exponencial a nivel global y, por supuesto, a nivel regional. En **Gontijo et al. (2021)** se analizó la producción científica alrededor de las investigaciones sobre Gestión de Datos de Investigación (RDM) encontrando un notable desarrollo a partir del 2011 y creciendo exponencialmente desde la fecha. En University of the West Indies (UWI), St. Augustine, Trinidad and Tobago se identificó que la gestión de datos era un campo relativamente novedoso, ya que alrededor de un tercio de los encuestados habían empezado a involucrarse recientemente, es decir, en menos de un año, en la gestión de datos, mientras que una cuarta parte había estado gestionando conjuntos de datos durante más de cinco años (**Renwick et al., 2017**).

Vallejo (2023) plantea un modelo arquetipo para la apertura del proceso de investigación en un contexto de ciencia abierta. Desde el componente científico abierto, la práctica de publicación abierta de datos de investigación es fundamental; así mismo, en el componente de infraestructuras abiertas, la práctica de disponer infraestructuras tecnológicas para gestionar el ciclo de vida de los datos es una actividad realizada por investigadores colombianos (**Vallejo, 2023**). En concordancia, con esto, la Política Nacional de Ciencia Abierta de Colombia establece en el Objetivo específico 5: Optimizar el uso y potenciar las infraestructuras colombianas disponibles para adelantar prácticas y procesos de Ciencia Abierta, así como para comunicar y acceder a los resultados científicos, tecnológicos y de innovación de interés para Colombia:

Meta 33: En el año 2024, se deben difundir en **abierto los datos de la investigación** financiada con recursos públicos, de acuerdo con las condiciones de cada investigación y siempre que sea posible, logrando incrementar el acceso un 10% anual a partir de la línea de base identificada, hasta completar el 100% en el año 2034. Minciencias a través de la Red Colombiana de Información Científica debe generar las condiciones técnicas para garantizar la **reutilización de datos**, así como las **directrices**, lineamientos para **repositorios de datos, plan de gestión de datos y plataforma gubernamental para tal fin** (*MinCiencias, 2022*).

MinCiencias (2023) desarrolló la Guía para la Gestión de Datos de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que está compuesta por tres componentes: Gestión de datos de investigación: definiciones y conceptos básicos; Principios FAIR y el Diseño de un plan de gestión de datos de investigación. El primer componente, establece el panorama conceptual y teórico, a un alto nivel, en el que se destaca la diversidad de formatos y fuentes de información digital, la explosión de datos y el bigdata, y cómo esto conlleva a la reflexión de los datos de investigación que, entre otros, según su metodología y recolección pueden ser experimentales, observacionales, de simulación; computacionales, compilados y derivados, canónicos o de referencia, entre otros. Surge, en este apartado, un concepto clave para la Gestión de Datos de Investigación (RDM) y es el de dataset, el cual es “un objeto digital compuesto y heterogéneo, el cual se representa como un contenedor que agrupa: DataFiles, Documentación, Metadatos y Código Fuente” y la descripción de metadatos (*MinCiencias, 2023, p. 6*).

El segundo componente de MinCiencias para la Gestión de Datos de Investigación (RDM) define el acrónimo FAIR que resulta ser los principios transversales al RDM. Acuñado por FORCE11, un grupo conformado por bibliotecarios, archivistas, investigadores, editores y otros, definen que la Gestión de Datos de Investigación deben ser: **Findable** (Encontrables): para esto la práctica recomienda el uso de identificadores digitales persistentes (DOI, DataCite, DOI Crossref, Handle, PURL, ORCID, ROR, ISNI, entre otros), la citación correcta de datos y, por lo tanto, la interoperabilidad y comunicación de una única fuente de datos, así como la descripción de metadatos debe ser lo suficientemente extensible cómo para utilizar adecuadamente estos metadatos. Ejemplo de esto lo encontramos en modelos de descripción de metadatos como: DataCite Metadata Schema, DublinCore Metadata Initiative y OpenAIRE Guidelines for Data Archives; **Accesible** (Accesibles): al facilitar la creación de datos persistentes y sus metadatos, debe asegurarse protocolos de interoperabilidad, uso de modelos y estándares linked data que faciliten la consulta de los datos; Interoperable: adicional a las recomendaciones anteriores, los datos deben conforman un dataset es importante seguir vocabularios semánticos propuestos por COAR, DataCite y otros que se definan a nivel nacional o internacional. La apertura y uso de modelos, esquemas y marcos de referencia en linked open data abren aún más la posibilidad de cumplir con este principio; **Reusable** (Reutilizables): finalmente, el uso de las prácticas adscritas a los principios anteriores, facilitan el uso para diversos procesos de investigación o académicos de estos datos (*MinCiencias, 2023, p. 14-17*).

El último componente propuesto por *MinCiencias (2023)* es el diseño del plan de gestión de datos de investigación. El Plan de Gestión de Datos de Investigación (PGDI) tiene tres componentes: datos, gestión y plan (**Smale et al., 2020**). El PGDI es un documento que describe explícitamente las estrategias para la gestión de datos en cada etapa del ciclo de vida de los datos (**Ball, 2012**). *MinCiencias (2023)* lo define como

“un documento corto y estructurado a partir de una plantilla que describe las tareas asociadas a la gestión de datos de investigación que se realizan durante todo el proyecto de investigación y que están asociadas a cada una de las fases del ciclo de vida de los datos de investigación. Dichas tareas describen de manera específica, bajo el contexto propio del proyecto de investigación (vinculados al dominio y disciplina científica del proyecto), el tratamiento que van a recibir los datos de investigación recopilados, procesados o generados por el mismo” (p. 17).

Existen diversas herramientas tecnológicas para gestionarlo como lo puedan ser DMP Online, DMP Tool, IEDA DMP, ezDMP, DSW, TUB-DMP, OpenDMP, UWADMP, RDMO, Data Wiz, DMPTY, easy.DMP, ResData DMP, PARTHENOS DMP (**Sagar et al., 2021**). El PDGI como documento define qué tipos de datos se generarán, las herramientas y metodologías que se emplearán para su creación, así como las tareas relacionadas asociadas al compartir, utilizar y preservar estos datos. Esto implica considerar la naturaleza de los datos y cualquier restricción que pueda ser necesaria aplicar según los términos de referencia asociados al desarrollo del proyecto. Según la Digital Curation Center (2021), el PGDI debe tener información administrativa, descripción de los datos, descripción de metadatos, requisitos legales y éticos, almacenamiento y copias de seguridad, selección y preservación, cómo se compartirán los datos, responsabilidades y recursos. Finalmente, dentro de la plantilla o documento

administrativo para escribir los elementos del Plan de Gestión de Datos de Investigación (PGDI) sugerida por *MinCiencias* está: Información administrativa, Creación o recolección de datos, Documentación de los datos, Ética y cumplimiento de requisitos legales, Almacenamiento y copias de seguridad (backups), Preservación de datos, Acceder y compartir datos, Responsabilidades y recursos necesarios; y Divulgación de datos (*MinCiencias*, 2023, pp. 21-24).

5. Métodos

Tomando en cuenta la naturaleza de este proyecto se utiliza un enfoque cualitativo debido a la necesidad de analizar la información recopilada por parte del primer instrumento utilizado para esta pesquisa que es una encuesta para los investigadores y docentes de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Esta encuesta buscó identificar patrones de comportamiento en el uso de datos de investigación. La encuesta utiliza el marco de referencia **TOPE (Technology, Organization, People, Environment)** descrito por los autores Ekawati Marlina, Achmad Nizar Hidayanto, Betty Purwandari para definir preguntas que nos permitan identificar prácticas alrededor de estas cuatro dimensiones. Las preguntas orientadoras a lo **Tecnológico** buscan identificar qué herramientas tecnológicas utilizan nuestros investigadores para la gestión de sus datos de investigación; las preguntas orientadoras en lo **Organizacional** buscan identificar aspectos procedimentales y de proceso que utilicen los investigadores de la Universidad Distrital para la gestión de datos de investigación; las preguntas orientadoras en las **Personas** buscan identificar la perceptividad y apertura de los investigadores con las prácticas de gestión de datos de investigación; las preguntas orientadoras en lo **Ambiental** buscan identificar cómo la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* responde a las necesidades, presiones y recomendaciones externas en lo que respecta a la gestión de datos de investigación. Esta encuesta fue enviada a los 350 docentes investigadores en las facultades de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*: Facultad de Artes: 26 docentes investigadores; Facultad de Ciencias y Educación: 122; Facultad de Ingeniería: 98; Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales: 47; Facultad Tecnológica: 57 docentes investigadores. Las preguntas realizadas fueron las siguientes: información acerca de su rol en la Universidad, temáticas de investigación, conocimiento en repositorio de datos, publicación de datos de investigación, utilización de repositorios de datos, conocimiento de herramientas y políticas institucionales para la gestión de datos de investigación; conocimiento de estándares, establecimiento de políticas institucionales, proyectos de investigación, asistencia por parte de la Universidad, capacitación y formación; Política Nacional de Ciencia Abierta.

El segundo instrumento utilizado es un diagnóstico de los datos abiertos identificados en la web a partir de los datasets recopilados en la base de datos DataMonitor de Elsevier la cual recopila datos de investigación y datasets de repositorios de datos indexados (3145) en los que se destacan: The Dataverse Project, figshare, Gene Expression Omnibus, Science Data Bank, HEP Data, Protein Data Bank, DRYAD, Digital Commons Data, CCDC, zenodo, Code Ocean y Pangea. Para este diagnóstico, se identificó el Affiliation ID de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* en la base de datos referencial Scopus el cual es 60104009. Con este identificador, se procedió a realizar la búsqueda en la base de datos DataMonitor según las recomendaciones de búsqueda. Así se utilizó `INSTITUTION_ID("60104009")` como bús-

queda en DataMonitor recuperando 599 datos, de los cuales 108 son datasets, 475 imágenes, 9 software/código, 4 video y 3 colecciones.

Finalmente, para el diseño de la propuesta de servicio de Gestión de Datos de Investigación para la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* se utiliza el enfoque de diseño de procesos de negocio o Business Process Management en sus etapas de Identificación y Modelado y se acude a las recomendaciones presentadas en la Guía para la Gestión de Datos de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en lo que respecta al Plan de Gestión de Datos de Investigación para la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.

6. Resultados

6.1. Encuesta bajo el marco de referencia TOPE (*Technology, Organization, People, Environment*)

La aplicación de la encuesta a la comunidad de docentes e investigadores con la utilización del marco de referencia TOPE. Las primeras preguntas permitieron conocer el perfil de los docentes e investigadores de la Universidad. En la Figura 1, se describe el porcentaje de distribución de los docentes por facultad. Por su parte, en la Figura 2, se describe el nivel de investigador y el nivel de formación que tienen los docentes. En el orden de trayectoria investigativa los investigadores inician como investigadores asociados, junior y senior. Así mismo, según los niveles de formación de posgrados, en Colombia, el nivel de formación inicial es especialización, seguido de maestría y el máximo es doctorado. Así mismo, en cuanto a las temáticas exploradas, investigadas y llevadas a cabo por los y las investigadores de la Universidad, en la Figura 3, se visualiza un gráfico de nubes donde se evidencia que las temáticas de educación, estudios, inteligencia, ecología, restauración, diversidad y formación son las más estudiadas en la muestra de los docentes que dieron respuesta a la encuestas.

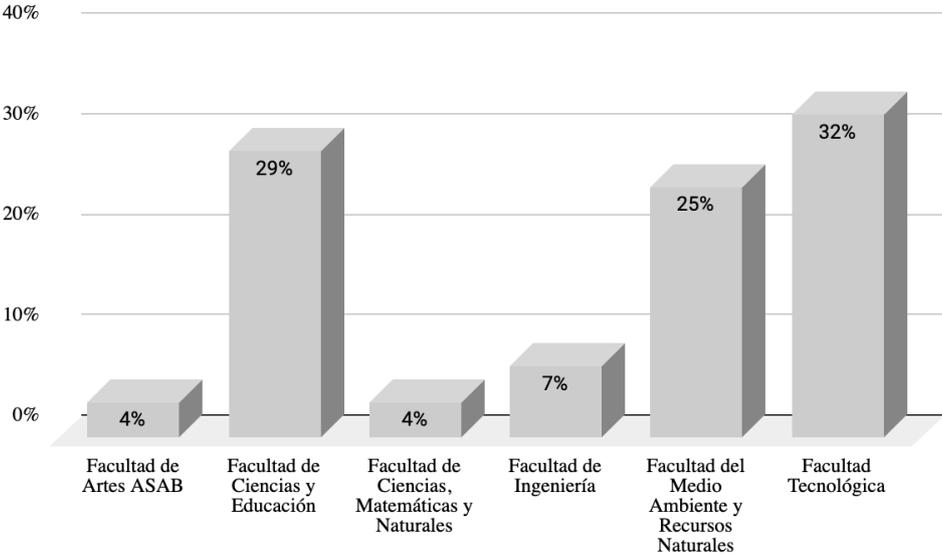


Figura 1. Porcentaje de docentes e investigadores encuestados por facultad

Nivel como investigador	Formación	% Total
Investigador Asociado	Doctorado	18%
	Maestría	14%
Investigador Junior	Doctorado	25%
	Maestría	21%
Investigador Senior	Doctorado	18%
	Especialización	4%
Total Doctorado		61%
Total Maestría		36%
Total Especialización		4%

Figura 2. Distribución de los niveles de investigadores y su formación en especialización, maestría y doctorado



Figura 3. Temáticas estudiadas e investigadas en la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

Por otra parte, en cuenta a las preguntas formales y específicas a la gestión de datos de investigación, el 75% de los investigadores respondió Sí a *¿Ha oído hablar de los repositorios de datos?*. A la pregunta, *¿Ha publicado los datos de sus investigaciones?*, el 54% ha publicado frente al 47% que no ha publicado. En concordancia con el uso de repositorio de datos, se consultó el nombre de los mismos para determinar cual sistema es utilizado para alojar los datos de investigación Figura 4. El sistema utilizado para alojar datos de investigación es por preferencia MendeleyData con un 57%, seguido de otros sistemas con un 23%, SiB Colombia con un 13%, el cual es un sistema de datos biológicos colombiano; Zenodo con el 7%.

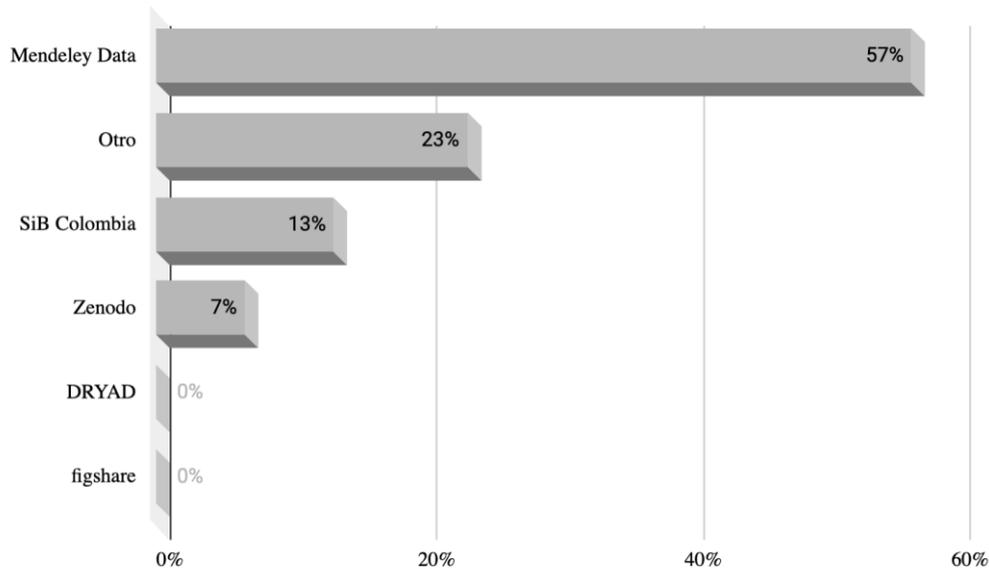


Figura 4. Principales repositorios utilizados por los investigadores de la *Universidad Distrital Francisco José de caldas*

Ahora bien, frente a las preguntas: *¿La Universidad le ha informado o conoce alguna herramienta, sistema o tecnología para la Gestión de Datos de Investigación?* el 75% de los investigadores no ha recibido información alguna por la Universidad y un 25% sí lo ha recibido; *¿Conoce políticas institucionales orientadas a la gestión de datos de investigación?*, el 96% manifestó no conocerlas, frente a un 4% que sí las conoce; *¿Conoce estándares, recomendaciones o buenas prácticas para la Gestión de Datos de Investigación?*, el 89% manifestó que no conoce estándares, recomendaciones o buenas prácticas en gestión de datos de investigación, frente a un 11% que sí los conoce; *¿Cuáles estándares, recomendaciones o buenas prácticas para la Gestión de Datos de Investigación conoce?*, la cual fue una pregunta abierta tuvo como resultado: Minciencias, Cepal, Darwincore, IS4H, Biblioguías CEPAL y Guía para la gestión de datos de investigación Minciencias. Continuando con las respuestas por parte de los investigadores de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, a las preguntas *¿Considera importante para su ejercicio investigativo que la Universidad establezca políticas y/o procedimientos para la Gestión de Datos de Investigación?* el 96% considera importante que la Universidad entregue estas pautas, frente a un 4% que no lo considera importante; *¿Alguna instancia o persona en la Universidad lo asesora en la gestión de los datos de su investigación?*, el 89% manifestó que nunca nadie ha asesorado este ejercicio, frente a un 11% que sí lo ha recibido. En concordancia, con esta pregunta, se consultó qué dependencia o unidad académica o administrativa debería acompañar este asesoramiento para lo cual la Oficina de Investigaciones es la reconocida para ejercer este rol con un 54%, seguido de la Unidad de Biblioteca con un 24%, las facultades con un 11%, los proyectos curriculares (grados, bachilleratos, pregrados, posgrados) con un 9% y otras dependencias con 2%, Figura 5.

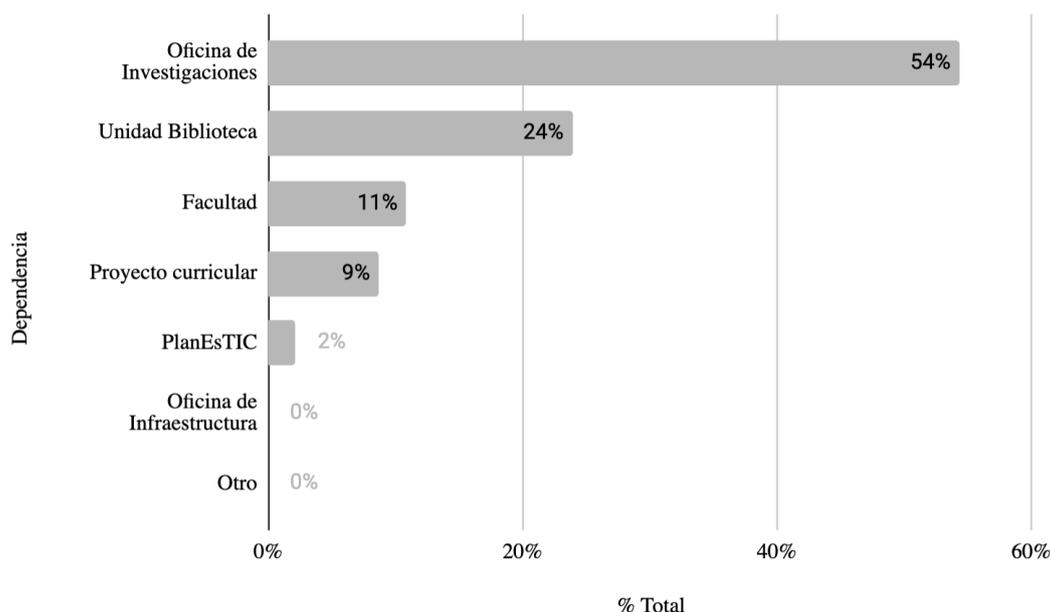


Figura 5. Unidades académicas o administrativas que deberían asesorar y capacitar sobre gestión de datos de investigación

Finalmente, y con la intención de conocer el conocimiento de la Política Nacional de Ciencia Abierta publicada el 03 de agosto de 2022 por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, consultamos a los investigadores: *¿Tiene conocimiento que la Política Nacional de Ciencia Abierta de Colombia establece en el Objetivo específico 5: Optimizar el uso y potenciar las infraestructuras colombianas y en su Meta 33 la gestión de datos de investigación?*, para lo cual, el 75% de los investigadores manifestaron no conocerla, frente a un 25% que sí manifestó que la conoce; así mismo, *¿Conoce o ha consultado la Guía para la Gestión de Datos de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación?*, el 93% conoce la guía, frente a un 7% que no la conoce.

6.2. Diagnóstico de los datos abiertos identificados en repositorios de datos

Mediante el uso de los datos de investigación recopilados en la base de datos Data-Monitor de Elsevier encontramos datos publicados a partir del 2012 y el 2024. Desde el 2012 y hasta 2015 hubo una tendencia incremental de publicación de datos abiertos; sin embargo, entre el 2015 y el 2019 la publicación disminuyó. Posterior a esta fecha volvieron a aumentar hasta encontrar su pico más alto con 111 datos de investigación publicados en el 2021 (Figura 6).

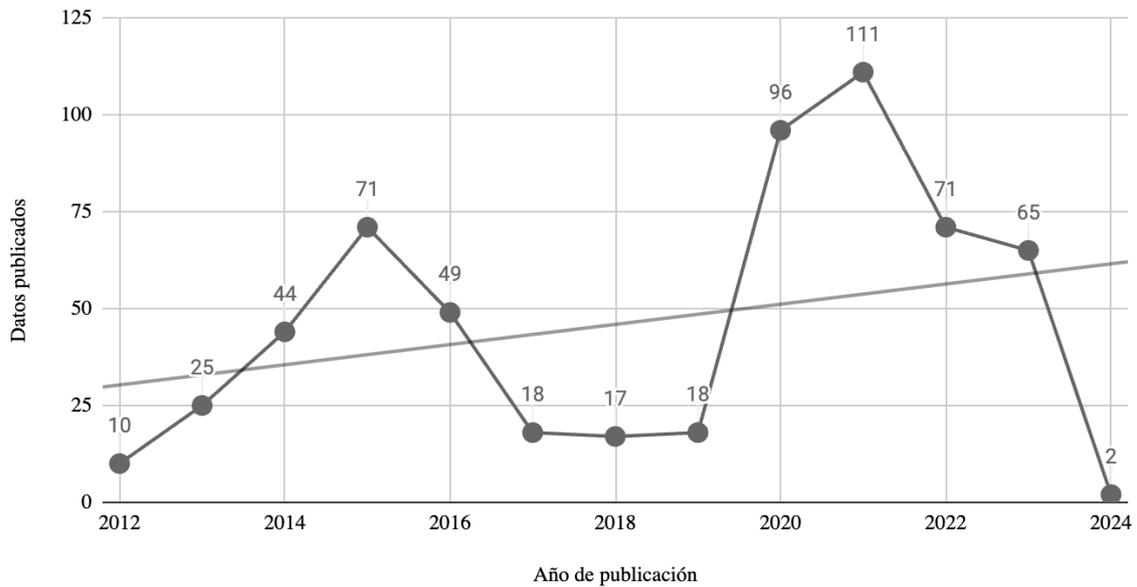


Figura 6. Datos de investigación publicados por parte de docentes e investigadores de la *Unidad Distrital Francisco José de Caldas*

Ahora bien, al analizar los repositorios de datos en los cuales dichos datos de investigación fueron publicados, encontramos que el 88% fueron publicados en Zenodo (528 datos), 6.7% en figshare (40 datos), 2.7% en SiB Colombia - GBIF Colombia (16 datos); y con menos del 1%, Mendeley Data (8 datos), Global Biodiversity Information Facility (3 datos), DRYAD (2 datos), Simon Bolivar University (1 dato) y Institut de Recherche pour le Développement (1 dato) (Figura 7).

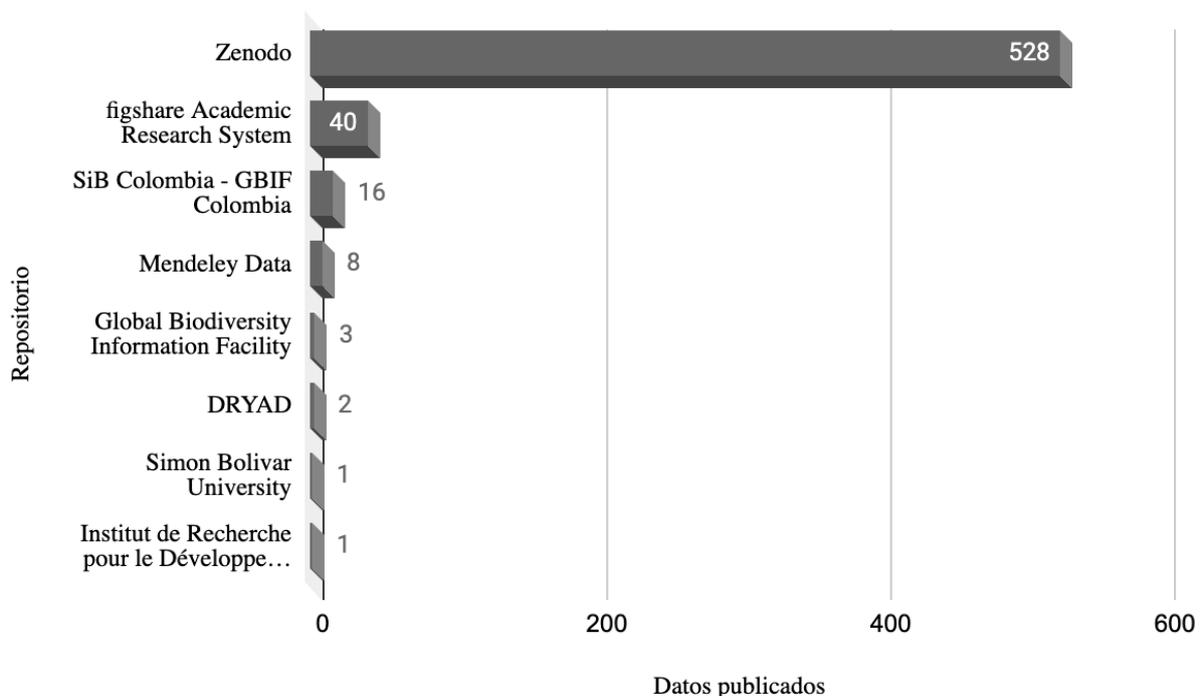


Figura 7. Repositorios de datos donde fueron publicados los datos por parte de docentes e investigadores de la *Unidad Distrital Francisco José de Caldas*

En lo que respecta al tipo de dato encontrado y registrados en la base de datos, las imágenes comprenden el 79% de los datos publicados (475 imágenes), seguido de los datasets con el 18% (108 datasets), software o código con el 2% (9), videos con el 1% (4 videos) y colección con el 1% (3 colecciones) (Figura 8).

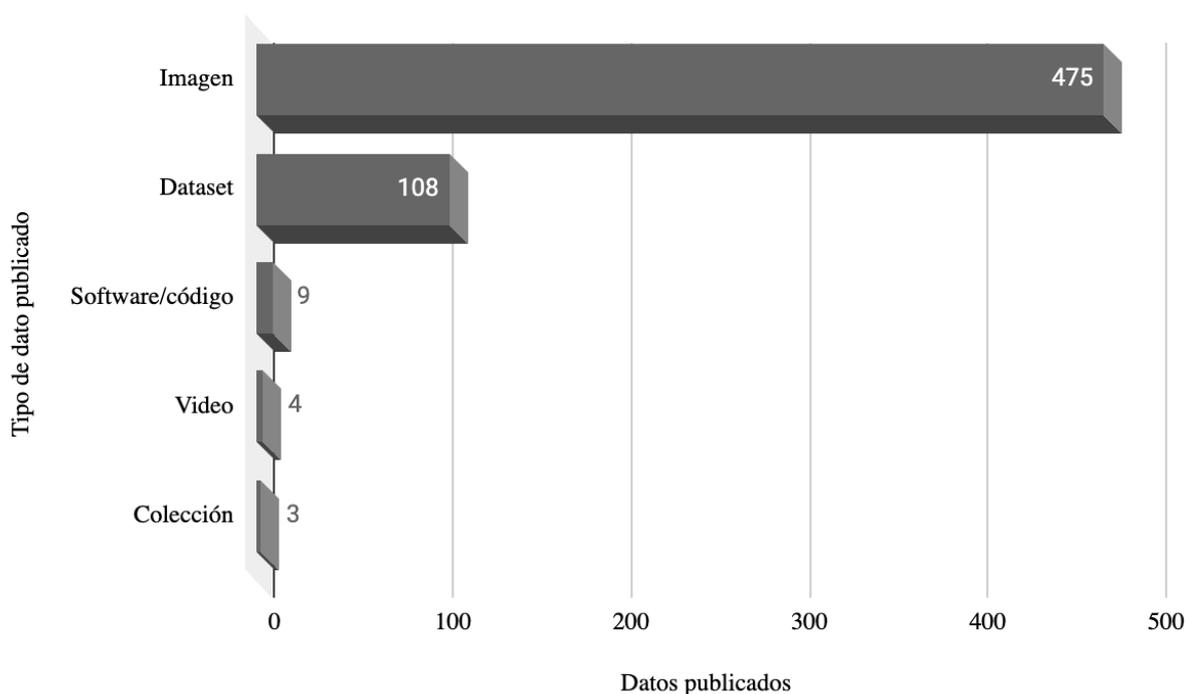


Figura 8. Tipos de datos publicados por parte de docentes e investigadores de la *Unidad Distrital Francisco José de Caldas*

Por otra parte, se identificó que en Zenodo se han publicado imágenes, en su mayoría, pero también datasets, videos, software o código (Figura 9, Tabla 1). No obstante, los repositorios como Mendeley Data, Global Biodiversity Information Facility, DRYAD, Simon Bolivar University y Institut de Recherche pour le Développement solo fueron utilizados para publicar datasets (Figura 9, Tabla 1).

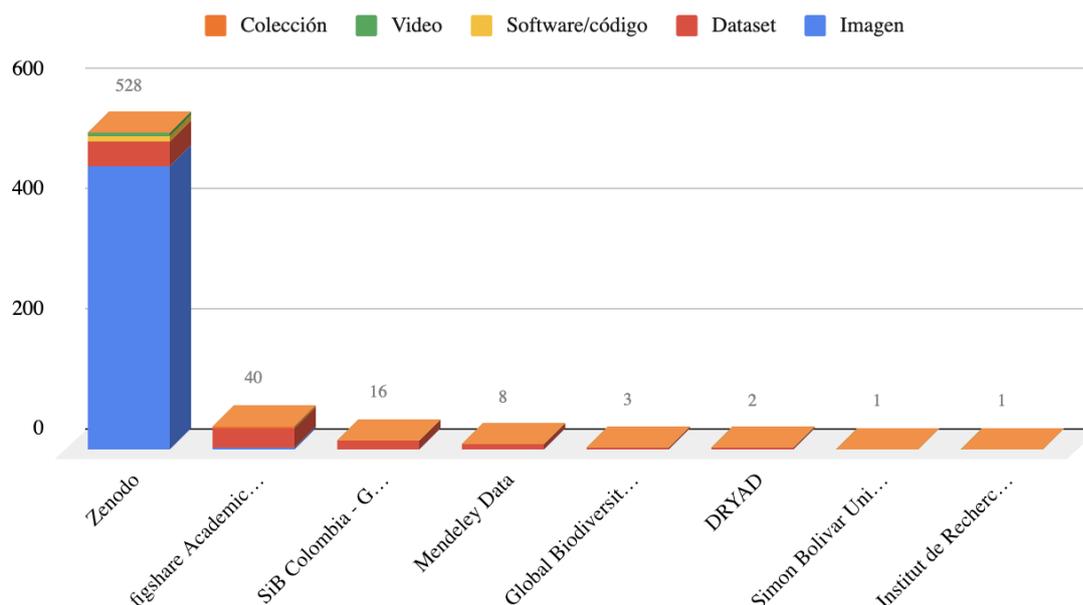


Figura 9. Tipos de datos publicados en los repositorios de datos

Tabla 1. Tipos de datos publicados en los repositorios de datos

Repositorio	Ima- gen	Data- set	Softwa- re/código	Video	Colec- ción	Total
Zenodo	473	42	9	4	0	528
Figshare Academic Research System	2	35	0	0	3	40
SiB Colombia - GBIF Colombia	0	16	0	0	0	16
Mendeley Data	0	8	0	0	0	8
Global Biodiversity Information Facility	0	3	0	0	0	3
Dryad	0	2	0	0	0	2
Simon Bolivar University	0	1	0	0	0	1
Institut de Recherche pour le Développement	0	1	0	0	0	1
Total	475	108	9	4	3	599

Finalmente, es importante resaltar que de los 599 datos de investigación publicados, solamente 47 están relacionados a una publicación, por lo cual, los demás datos de investigación publicados no evidencian alguna relación con documentos resultados de procesos de investigación como artículos científicos, artículos de datos u otros.

7. Diseño del servicio de Gestión de Datos de Investigación para la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

7.1. Identificación del proceso (*process identification*)

El Sistema Integrado de Gestión de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* (SIGUD) define la Gestión de Investigación como un proceso misional el cual tiene como objetivo

“Administrar los recursos destinados al desarrollo de estrategias, programas, proyectos investigativos y contar con las condiciones estructurales-organizacionales para proyectarse como una universidad investigativa que promueva y potencie la capacidad del investigador de la Universidad y su labor tenga eco en el desarrollo científico y sociocultural de la ciudad – región y país”.

Este proceso está compuesto por 18 procedimientos, de los cuales cuatro tienen una relación directa con los proyectos de investigación: GI-PR-005, Institucionalización de Proyectos de Investigación (Figura 10) y GI-PR-006, Seguimiento y Actualización de Proyectos de Investigación (Figura 10) tienen una coherencia con aspectos administrativos del proyecto de investigación y no se evidencia relación alguna con actividades asociadas a la gestión de datos de investigación; por su parte, los procedimientos GI-PR-007, Publicación de Resultados de Investigación (Figura 11) y GI-PR-008, Solicitud de Protección de Resultados de Investigación (Figura 11) contienen actividades cercanas al proyecto de investigación, pero aún persiste la ausencia de actividades específicas orientadas a la gestión de datos de investigación. Adicionalmente, las guías presentes en el SIGUD (GI-PR-001-GUI-001, Guía para el Registro y Actualización del Plan de Acción, el Informe Semestral y el Informe de Gestión en el SICIUD, GI-PR-016-GUI-002, Clasificación de Información, GI-PR-010-GUI-003, Guía...

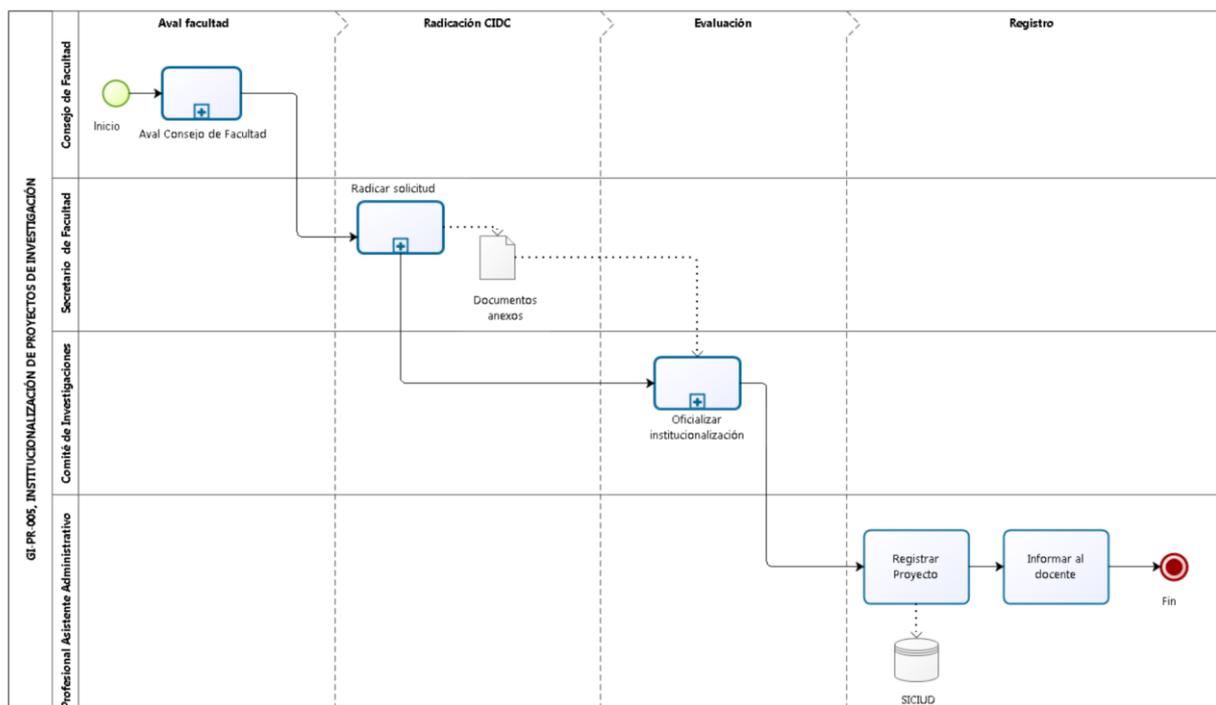


Figura 10. Procedimientos: GI-PR-005, Institucionalización de Proyectos de Investigación, GI-PR-006, Seguimiento y Actualización de Proyectos de Investigación

...Para Asignación DOI, GI-PR-010-GUI-004, Guía de Sugerencias para Asignación DOI), no definen aspectos relacionados a la gestión de datos de investigación. No obstante, resulta recurrente en los diferentes procedimientos el sistema de Información de Investigaciones SICIUD como la plataforma en la cual estos procedimientos son ejecutados, comportándose como un Research Information System (RIS) o Current Research Information System (CRIS).

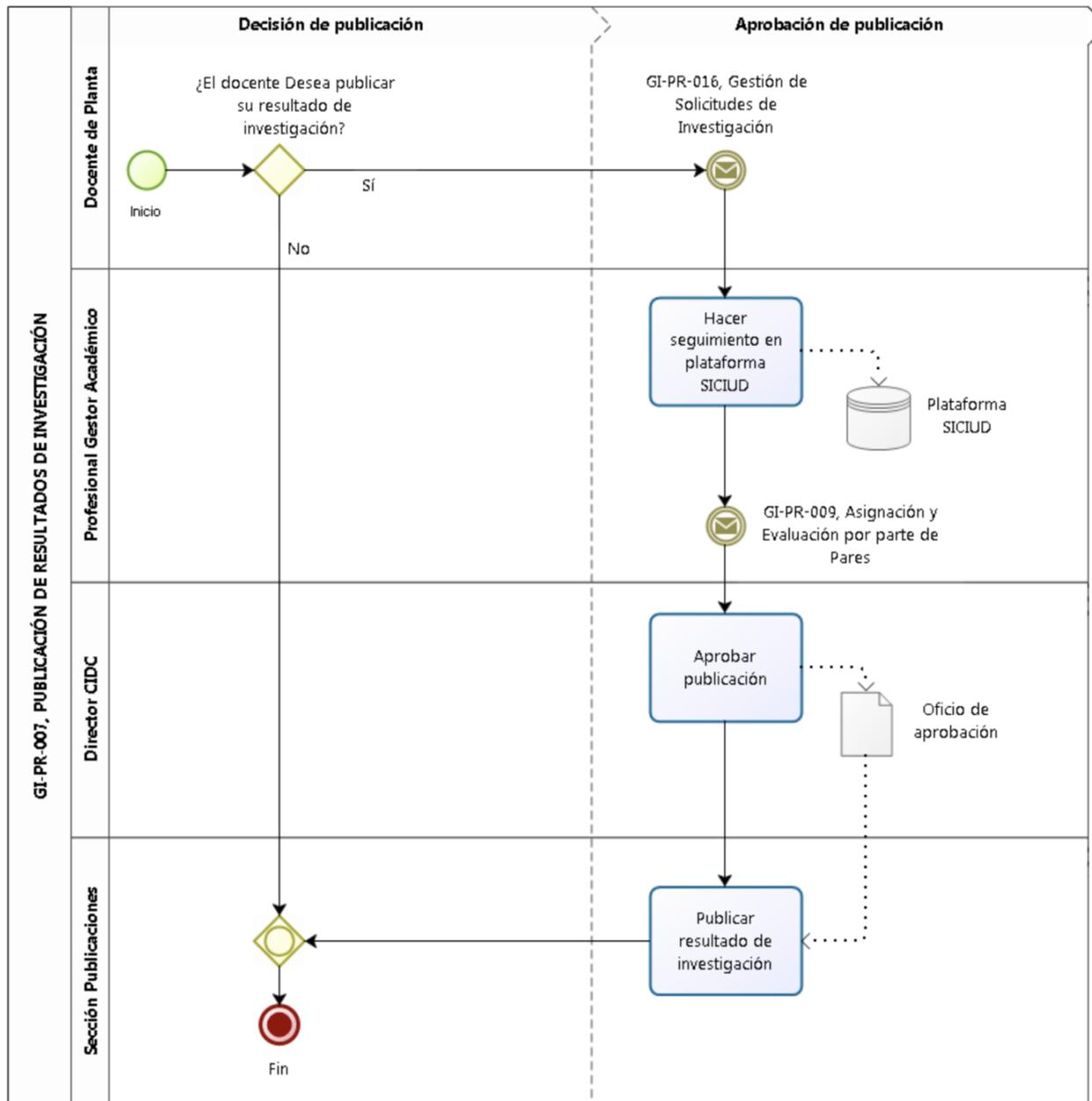


Figura 11a. Procedimientos: GI-PR-007, Publicación de Resultados de Investigación y GI-PR-008, Solicitud de Protección de Resultados de Investigación

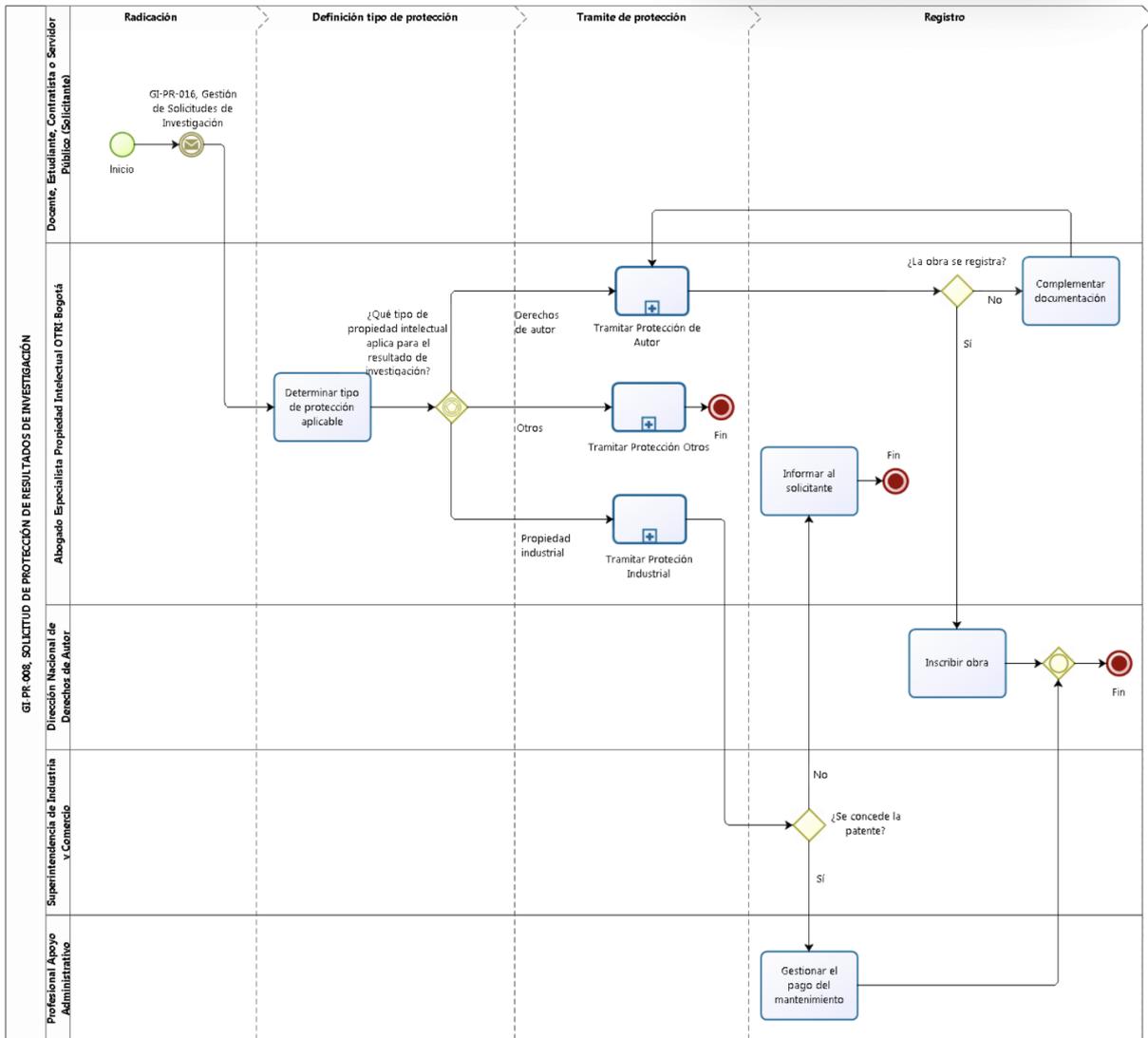


Figura 11b. Procedimientos: GI-PR-007, Publicación de Resultados de Investigación y GI-PR-008, Solicitud de Protección de Resultados de Investigación

7.2. Modelamiento del proceso (process modeling)

El modelamiento del proceso se hizo a partir del enfoque Business Process Management Notation (BPMN) y su diagramación fue realizada en Signavio Academic. En la Figura 12, se definen las relaciones de los procedimientos existentes del proceso misional de Gestión de Investigación de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Como se mencionó anteriormente, ninguno de los procedimientos actuales contempla la gestión de datos de investigación. En la Figura 12, se integran los procedimientos de seguimiento y actualización como articuladores a un procedimiento específico de gestión de datos de investigación desde la publicación de los resultados de investigación. En dicho procedimiento, el investigador y/o docente define el plan de gestión de datos de investigación como actividad inicial que luego es enviado al equipo encargado de la Oficina de Investigación quien validará que la información sea correcta y corresponda a los definido en la Guía para la gestión de datos de investigación de la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* (Tabla 2). La información debe ser correcta, de lo contrario, la Oficina de Investigación devolverá el

plan de gestión de datos investigación al docente; por el contrario, si la información es correcta, será enviado al investigador y/o docente para que cargue el plan de gestión de datos de investigación al Sistema de Investigación SICUD y los datos de investigación al repositorio de datos. Estos datos son revisados por el equipo de la Unidad Biblioteca para la debida validación, normalización y estandarización de metadatos. Cuando la Unidad Biblioteca identifica que alguno de los metadatos debe ser corregido por el investigador y/o docente éste deberá corregirlos y enviar nuevamente los metadatos actualizados. Finalmente, la Unidad Biblioteca publicará los datos de investigación en el repositorio de investigación y el proceso de publicación de los resultados de investigación continuarán con los procedimientos definidos por la Oficina de Investigación para tal fin.

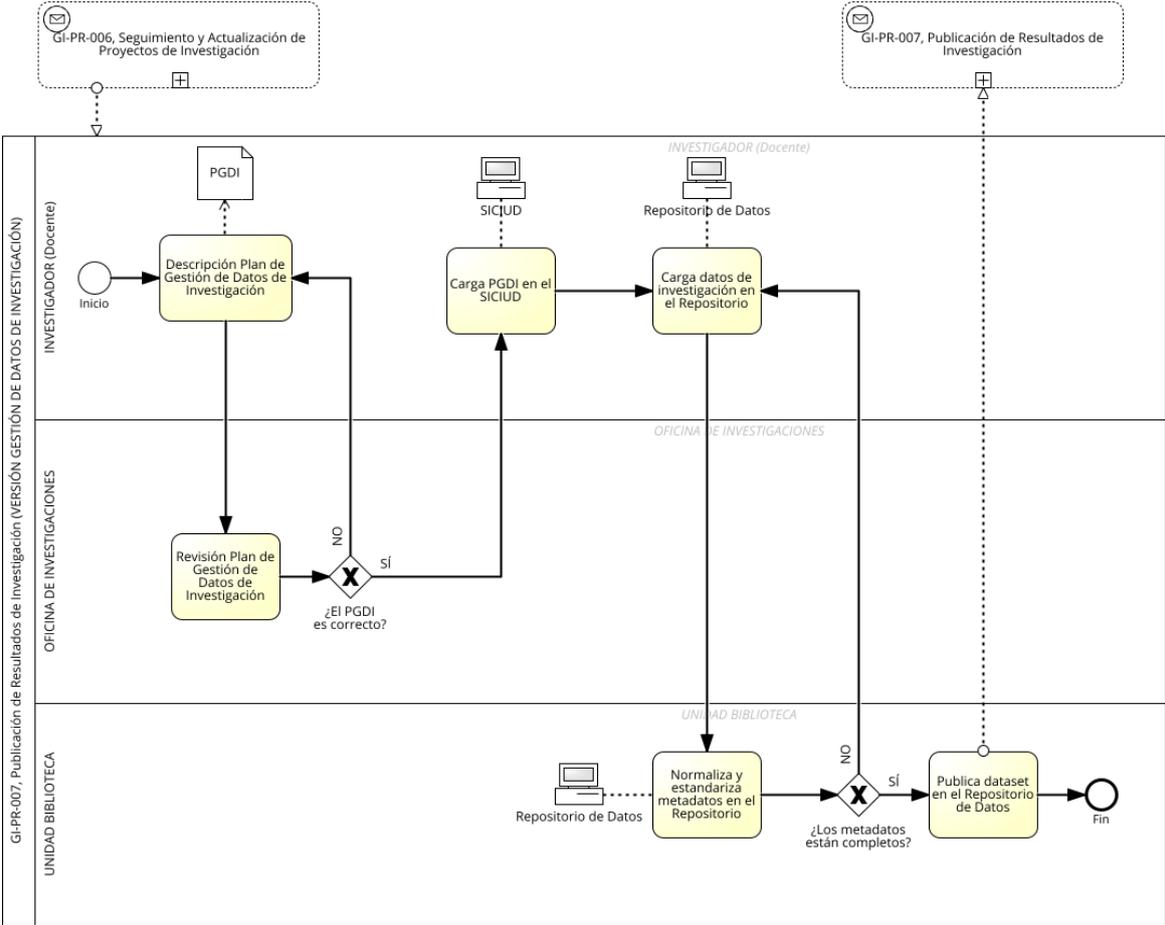


Figura 12. Propuesta para la gestión de datos de investigación en el marco del proceso misional de la Gestión de Investigación.

Finalmente, y en el marco de la *Guía para la Gestión de Datos de Investigación* del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación de Colombia, se adopta el formato para la creación de la Guía GDI en la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas* (Tabla 2).

Tabla 2. Propuesta Guía para la gestión de datos de investigación en la *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

Información institucional	
Identificador	Una identificación determinada por el financiador y/o la institución.
Financiador	Nombre del financiador.
Número de identificación del financiador	Código numérico o alfanumérico que identifica la fuente y recursos.
Nombre de la convocatoria	Nombre completo de la convocatoria.
Nombre del proyecto	Nombre exacto del proyecto
Descripción del proyecto	Descripción breve del objetivo y naturaleza del proyecto, la metodología, el alcance, las preguntas que orientan la investigación y el objetivo por el cual los datos van a ser recopilados o creados.
ID del proyecto	Identificación del proyecto
Investigador(es)	Nombre del o los investigadores(es) principal(es)
ID del investigador(es)	Identificador persistente del o los investigadores principales: ejemplo ORCID, ISNI, etc.
Datos de contacto del investigador principal	Teléfono y correo electrónico de los investigadores principales
Fecha de la primera versión	Fecha en la que el Plan de Gestión de Datos fue completado
Fecha de la última actualización	Fecha en la que el PGD fue actualizado o cambiado
Marco normativo relacionado	Debe listar en este espacio el marco normativo o políticas con las cuales los datos estén relacionados. Esto incluye los requisitos del financiador (si aplica), las políticas establecidas por su institución para la gestión de datos, las políticas a nivel nacional e internacional que le apliquen.
Creación o recolección de datos	
Tipo de datos a crear o recolectar	<ul style="list-style-type: none"> → Incluya una breve descripción de los datos, fuentes de donde se van a recolectar, tipo de datos y cobertura de la fuente donde se encuentran los datos existentes. → Descripción de los DataSets. Describa el tipo, formato y volumen de los datos a recolectar o crear. → Estándares de metadatos. Especifique si el tipo de dato, formato y software seleccionados permiten compartir y acceder a

	<p>los datos a largo plazo.</p> <ul style="list-style-type: none"> → Justifique su decisión de formato y considere las implicaciones de almacenamiento, copias de seguridad y acceso de los datos. → Justifique la metodología de recolección de datos (estándares, extensiones de archivo, control de versiones). <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación o Unidad Biblioteca para recibir asesoría.</p>
Metodología de creación o recolección de los datos	<ul style="list-style-type: none"> → Explique la metodología en que los datos van a ser recolectados. → Establezca una estructura en la cual serán almacenados los datos. → Incluya los criterios para garantizar la calidad y consistencia de los datos (ejemplo: captura de datos estandarizada, validación de datos, revisión por pares, uso de vocabularios controlados, etc.). <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación o Unidad Biblioteca para recibir asesoría.</p>
Documentación de los datos	
Documentos de soporte	<ul style="list-style-type: none"> → Describa los documentos que acompañaran a los datos y que ayudan a otros investigadores a entender los datos. Los documentos soporte deben incluir detalles que ayuden con la identificación de los datos, como quién creó o contribuyó con la recolección de los datos, título, fecha de creación y las condiciones bajo las cuales pueden ser accedidos. → También deben incluir detalles sobre la metodología utilizada para crear o recolectar los datos, análisis y procedimientos usados, definición de variables, unidades de medida y en cualquier otra característica que contribuya con la descripción y entendimiento de los DataSets.
Ética y cumplimiento de requisitos legales	
Consideraciones éticas datos sensibles / datos humanos	<ul style="list-style-type: none"> → Dado que las consideraciones éticas pueden afectar el almacenamiento, acceso, uso tiempo de preservación de los datos, es importante describir las acciones que se

	<p>realizarán para cumplir con los requisitos legales asociados a datos sensibles. Dentro de estas actividades se encuentra la anonimización de los datos, información sobre el comité de ética, acuerdos de consentimiento informado, entre otros.</p> <p>→ Es imperativo mostrar que el PGD está al tanto de las consideraciones éticas derivadas de la recolección/creación de datos a través de la planeación y gestión de las actividades pertinentes.</p> <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación para recibir asesoría.</p>
Gestión de propiedad intelectual	<p>→ Debe declarar quién tendrá la propiedad intelectual de los datos creados/recopilados del proyecto, junto con la licencia de uso que será asignada a los datos. Es importante que la propiedad y licencia estén alineados con los términos de referencia del proyecto, las cláusulas dispuestas por los financiadores en esta materia, así como de los datos recolectados de otras fuentes.</p> <p>→ La licencia debe especificar claramente los términos de acceso, uso, divulgación o construcción de obras derivadas a partir de los datos.</p> <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación para recibir asesoría.</p>
Almacenamiento y copias de seguridad	
Backups	<p>→ Indique la periodicidad con la que se realizarán copias de seguridad de sus datos, así como el lugar de almacenamiento de las mismas. Dado que el almacenamiento en computadores, discos duros y otras unidades propias puede ser riesgoso, se recomienda gestionar el almacenamiento en repositorios robustos proveídos por su institución; también es recomendable gestionar las copias de seguridad de forma automática.</p> <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación o Unidad Biblioteca para recibir asesoría.</p>

Seguridad y acceso de los datos	<p>→ Si los datos creados/recolectados contienen información sensible (ejemplo: datos de personas, patentes, etc.) debe indicar las medidas de seguridad que aplicará el proyecto.</p> <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación o Unidad Biblioteca para recibir asesoría.</p>
Preservación de los datos	
Selección	<p>→ Indique qué datos deben conservarse de acuerdo con su valor como validadores de los resultados del proyecto, soporte para una nueva investigación, etc. Este proceso también puede basarse en los términos de referencia u obligaciones vinculadas a los datos, viabilidad económica de su preservación, soporte tecnológico de los formatos de archivo usados para los datos, etc.</p>
Plan de preservación	<p>→ Considere y explique cuál será el plan de preservación y curaduría a largo plazo de los DataSets, esto incluye la preparación y la documentación de los datos para compartirlos y archivarlos. Se recomienda el uso de repositorios de datos estables para este propósito o demostrar los recursos y sistemas que dispondrán los datos para ser preservados y curados después de la finalización del proyecto.</p> <p>Comuníquese con la Unidad Biblioteca para recibir asesoría.</p>
Acceder y compartir datos	
Compartir y divulgar los datos	<p>→ Declare cómo, cuándo y a través de qué mecanismos los datos de valor a largo plazo serán puestos a disposición de los demás investigadores o público en general, esto dependerá de factores tales como el tipo, tamaño, complejidad y sensibilidad de los datos.</p> <p>→ Considere los potenciales usuarios de sus datos, los repositorios o mecanismos que permitirán compartirlos, la fecha de publicación de los datos, así como que estos cuenten con un identificador persistente.</p> <p>→ Identificar repositorios que soporten</p>

	<p>la publicación y disponibilidad de sus datos, así como los requisitos que debe cumplir para poder publicar sus datos en el repositorio seleccionado.</p> <p>Comuníquese con la Unidad Biblioteca para recibir asesoría.</p>
Restricciones	<p>→ Describa las potenciales restricciones al compartir sus datos con las causas y posibles soluciones. Las restricciones pueden derivarse de acuerdos de confidencialidad del proyecto, falta de acuerdos de consentimiento, derechos de propiedad intelectual, entre otros.</p>
Responsabilidades y recursos necesarios	
Gestión de datos	<p>→ Describa los roles y responsabilidades asignados a los individuos y/o organizaciones vinculadas al proyecto relacionados con la captura de datos, la producción de metadatos, la calidad de los datos, almacenamiento y copias de seguridad.</p> <p>→ Indique con nombres y apellidos quién será el responsable de asegurar que se cumplan todas las políticas que deban aplicarse a los datos según su naturaleza.</p> <p>Comuníquese con la Oficina de Investigación para recibir asesoría.</p>
Recursos necesarios	<p>→ Realice una descripción detallada de los recursos necesarios tales como software, hardware, experiencia técnica, entre otros que se requieran para llevar a cabo el plan de gestión de datos. Cada recurso que se incluya debe estar debidamente justificado.</p>
Divulgación de los datos	
Dirigidos a:	<p>→ A quién van dirigidos los datos, cuándo se pondrán a disposición. Se tiene identificadores persistentes, qué requisitos de los financiadores se tiene presentes para que sean abiertos. Tiempo de exclusividad de los datos. Se tiene previsto acuerdos de intercambios de datos.</p>

Nota. Tomado y adaptado de la *Guía para la Gestión de Datos de Investigación* del Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación de Colombia

8. Conclusiones

La ciencia abierta ha suscitado un volumen amplio de acciones a nivel global. Políticas, procedimientos, procesos, servicios, infraestructura, nuevas comunidades, inversión y financiación, entre otras acciones, que han dado un nuevo horizonte para la ciencia global en los últimos 30 años.

En concordancia a esto, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación publicó la Política Nacional de Ciencia Abierta en agosto del 2022, con unas metas y objetivos claros de cara a la respuesta nacional frente a la ciencia. La política plantea diferentes objetivos en el tiempo y, para el año 2024, se planteó definir todo lo necesario alrededor de los servicios orientados a la gestión de los datos de investigación, a través de los procesos de selección, planificación, publicación, coleccionamiento, preservación y gestión de la propiedad intelectual. Es por esto que la gestión de datos de investigación es una de estas metas tempranas que apuesta la ciencia colombiana a través de sus instituciones, universidades y centros de investigación. Diferentes instituciones a nivel nacional han apostado a estas acciones, pasando por la *Universidad del Rosario*, la *Universidad de Antioquia*, y proyectos como Papyrus Colombia que articular diferentes instituciones alrededor de la publicación de los datos de investigación.

Hoy la Universidad se alinea a estas exigencias y define responsabilidades de cara a la gestión adecuada de sus datos de investigación, pero también, extender su marco de operación frente a la ciencia en la ciudad, región, país. A continuación, la demanda de integrar la ciudadanía en la ciencia, será la bandera que tengan nuestras instituciones, de cara a los desafíos globales y el despliegue de una ciencia actual y para las décadas venideras.

9. Referencias

Ball, A. (2012). Review of data management lifecycle models.

<https://researchportal.bath.ac.uk/en/publications/review-of-data-management-lifecycle-models>

Baumgartner, P. (2020). Toward a Taxonomy of Open Science (TOS). Open Science Education, 22 sept. 2019. Blog.

<https://notes.peter-baumgartner.net/2019/06/24/toward-a-taxonomy-of-open-science>

Chawinga, W. D.; Zinn, S. (2020). Research data management at an African medical university: Implications for academic librarianship. The Journal of Academic Librarianship, 46(4), 102161. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2020.102161>

Colish, Marcia L. (1997). *Medieval Foundations of the Western Intellectual Tradition, 400-1400*. The Yale Intellectual History of the West. New Haven: Yale University Press.

Digital Curation Center (2021). *Data management plans*.

<https://www.dcc.ac.uk/resources/data-management-plans>

Fichtner, U. A.; Horstmeier, L. M.; Brühmann, B. A.; Binder, H.; Knaus, J. (2023). Needs assessment towards research data management at the Medical Faculty of the University of Freiburg–Data of the BE-KONFORM study. *Data in brief*, 48, 109084. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109084>

Gajbe, S. B.; Tiwari, A.; Singh, R. K. (2021). Evaluation and analysis of data management plan tools: a parametric approach. *Information Processing & Management*, 58(3), 102480. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102480>

Gontijo, M. C. A.; Hamanaka, R. Y.; De-Araujo, R. F. (2021). Research data management: a bibliometric and altmetric study based on Dimensions. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication*, 1(3). <https://doi.org/10.47909/ijsmc.120>

Hey, T. (2009). The fourth paradigm. United States of America.

Lyon, L.; Jeng, W.; Mattern, E. (2020). Developing the tasks-toward-transparency (T3) model for research transparency in open science using the lifecycle as a grounding framework. *Library & Information Science Research*, 42(1), 100999.

Manterola, Carlos; Otzen H, Tamara (2013). Porqué Investigar y Cómo Conducir una Investigación. *International Journal of Morphology*, 31(4), 1498-1504. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022013000400056>

Marlina, E.; Hidayanto, A. N.; Purwandari, B. (2022). Towards a model of research data management readiness in Indonesian context: An investigation of factors and indicators through the fuzzy delphi method. *Library & Information Science Research*, 44(1), 101141. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2022.101141>

Ministerio de Ciencias, Tecnologías e Innovación de Colombia (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 Ciencias, Tecnologías e Innovación de Colombia (2023). *Guía para la Gestión de Datos de Investigación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/guia_gestion_de_datos_redcolombianadeic_1.pdf

Moreno, C. P. (2005). La universidad, institución social. *Estudios sobre educación*, 9, 145-165. <https://doi.org/10.15581/004.9.25578>

National Library of Medicine. (2023). *Research data management* (Febr. 01). <https://www.nlm.gov/guides/data-glossary/research-data-management#:~:text=Research%20data%20management%20is%20the,of%20forms%20including%20numerical%20output%20>

O'Daniel, J. M.; Ackerman, S.; Desrosiers, L. R.; Rego, S.; Knight, S. J.; Mollison, L.; Engagement Work Group. (2022). Integration of stakeholder engagement from development to dissemination in genomic medicine research: Approaches and outcomes from the CSER Consortium. *Genetics in Medicine*, 24(5), 1108-1119.

<https://doi.org/10.1016/j.gim.2022.01.008>

Padrón, J.; Camacho, H. (2000). ¿Qué es investigar? Una respuesta desde el enfoque epistemológico del racionalismo crítico. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 2(2), 314-330.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6436308>

Peset, F.; González, L. M. (2017). *Ciencia abierta y gestión de datos de investigación (RDM)*.

Pontika, N.; Knoth, P.; Cancellieri, M.; Pearce, S. (2015). Fostering open science to research using a taxonomy and an eLearning portal. In: Proceedings of the 15th international conference on knowledge technologies and data-driven business, October.

<https://doi.org/10.1145/2809563.2809571>

Real Academia Española (2023). Universidad. *Diccionario de la Real Academia Española*, febrero 01.

<https://dle.rae.es/universidad>

Renwick, S.; Winter, M.; Gill, M. (2017). Managing research data at an academic library in a developing country. *IFLA Journal*, 43(1), 51-64.

<https://doi-org.bdigital.udistrital.edu.co/10.1177/0340035216688703>

Silveira, L. da; Ribeiro, N. C.; Santos, S. R. de O.; Silva, F. M. de A.; Silva, F. C. C. da; Caregnato, S. E.; Araújo, R. F. (2021). Ciência aberta na perspectiva de especialistas brasileiros: proposta de taxonomia. *Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação*, 26.

<https://doi.org/10.5007/1518-2924.2021.e79646>

Silveira, L. da; Ribeiro, N. C.; Melero, R.; Mora-Campos, A.; Piraquive-Piraquive, D. F.; Uribe-Tirado, A.; Fachin, J. (2023). Taxonomia da Ciência Aberta: revisada e ampliada. *Encontros Bibli: Revista eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação*, 28.

<https://doi.org/10.5007/1518-2924.2023.e91712>

Singh, R. K.; Bharti, S.; Madalli, D. P. (2022). Evaluation of Research Data Management (RDM) services in academic libraries of India: A triangulation approach. *The Journal of Academic Librarianship*, 48(6), 102586.

<https://doi.org/10.1016/j.acalib.2022.102586>

Smale, N.; Denyer, G.; Unsworth, K.; Magatova, E.; Barr, D. (2020). A review of the history, advocacy and efficacy of data management plans. *International Journal of Digital Curation*.

<https://doi.org/10.2218/ijdc.v15i1.525>

UNESCO. (2022). *Introducción a la Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta*.

<https://doi.org/10.54677/RVXG9997>

Vallejo Sierra, R. H. (2023). Prácticas de apertura del conocimiento utilizadas por los científicos colombianos en el proceso de investigación. *Revista de Ciencias Sociales*, 29, 305-326.

<https://doi.org/10.31876/rcs.v29i.40466>

Xu, Z.; Zhou, X.; Kogut, A.; Clough, M. (2022). Effect of online research data management instruction on social science graduate students' RDM skills. *Library & Information Science Research*, 44(4), 101190.

<https://doi.org/10.1016/j.lisr.2022.101190>