

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Principios FAIR de gestión de datos de investigación en ciencias de la salud

FAIR principles of health sciences research data management

Princípios FAIR de gerenciamento de dados de pesquisa em ciências da saúde

Eveline García-Espinosa^I , Adrián Alejandro Rojas-Concepción^{II} , Adrián Alejandro Vitón-Castillo^{II*} , Carlos Oscar Lepez^{III} 

^IUniversidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas, Pinar del Río, Cuba.

^{II}Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna". Pinar del Río, Cuba.

^{III}Universidad de Buenos Aires. Facultad de Medicina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

*Autor para la correspondencia: galeno@infomed.sld.cu

Recibido: 9 de abril de 2022

Aprobado: 23 de septiembre de 2022

RESUMEN

Introducción: los datos abiertos para la validación y generalización de los resultados de investigación, así como el reciclaje de sets de datos constituye una sentida necesidad en la asistencia médica. **Objetivo:** describir los principios FAIR de gestión de datos de investigación. **Método:** se realizó una búsqueda de información en las bases de datos Scopus, SciELO, Redalyc y PubMed/MedLine mediante una fórmula con el uso combinado de términos y operadores booleanos. Se emplearon los términos "Datos abiertos", "datos de investigación", "FAIR". **Desarrollo:** los datos abiertos representan un avance en las ciencias de la información, y en el campo de la salud han alcanzado progresos en la última década. No basta solo con producir y compartir datos, estos deben cumplir un conjunto de principios para su digitalización, reproducibilidad y reciclaje. Los FAIR buscan lograr sets de datos

localizables, accesibles, interoperables y reutilizables, así como la eliminación de barreras culturales, socioeconómicas y técnicas. Su aplicación en las ciencias de la salud permite un mejor uso de los recursos al evitar la replicación de investigaciones con resultados negativos, concede la reutilización de datos y la generalización de resultados mediante la combinación de los mismos. **Conclusiones:** los principios FAIR buscan fortalecer la ciencia abierta, eliminar barreras, desarrollar infraestructuras, protocolos y políticas de datos. Su aplicación en las ciencias de la salud es de gran valor, por constituir una poderosa herramienta para mejorar las prácticas investigativas y asistenciales.

Palabras clave: comunicación y divulgación científica; gestión de ciencia, tecnología e innovación en salud; acceso a la información



ABSTRACT

Introduction: Open data for the validation and generalization of research results as well as the recycling of datasets is a felt need in healthcare. **Objective:** to describe the FAIR principles for research data management. **Method:** a search in the Scopus, SciELO, Redalyc and PubMed/MedLine databases for gathering information was carried out applying a formula with the combined use of terms and Boolean operators. The terms "Open data", "research data", and "FAIR" were used. **Development:** Open data mean a breakthrough in information sciences, and even in health field has made progress in the last decade. It is not enough just to produce and share data, they must comply a set of principles for digitalizing, reproducing and recycling. FAIR data seek to achieve findable, accessible, interoperable and reusable datasets, as well as the elimination of cultural, socioeconomic and technical barriers. The FAIR principles application in health sciences allows a better use of resources avoiding the replication of research with negative results, granting the reuse of data and the generalization of results by combining them. **Conclusions:** the FAIR principles seek to strengthen open science, eliminate barriers, for developing infrastructures, protocols and data policies. The application in health sciences is of great value, as constitute a powerful tool for improving research and care practices.

Keywords: science communication and dissemination; science, technology and innovation management in health system; information access

RESUMO

Introdução: dados abertos para validação e generalização de resultados de pesquisas, bem como a reciclagem de conjuntos de dados, constituem uma necessidade sentida na assistência médica. **Objetivo:** descrever os princípios FAIR de gerenciamento de dados de pesquisa. **Método:** foi realizada busca de informações nas bases de dados Scopus, SciELO, Redalyc e PubMed/MedLine por meio de uma fórmula com o uso combinado de termos e operadores booleanos. Foram utilizados os termos "Open data", "research data", "FAIR". **Desenvolvimento:** os dados abertos representam um avanço nas ciências da informação, e na área da saúde tiveram avanços na última década. Não basta apenas produzir e partilhar dados, estes devem obedecer a um conjunto de princípios para a sua digitalização, reprodutibilidade e reciclagem. As FAIR buscam obter conjuntos de dados localizáveis, acessíveis, interoperáveis e reutilizáveis, bem como a remoção de barreiras culturais, socioeconômicas e técnicas. Sua aplicação nas ciências da saúde permite um melhor aproveitamento dos recursos ao evitar a replicação de pesquisas com resultados negativos, possibilita o reaproveitamento de dados e a generalização dos resultados por meio de sua combinação. **Conclusões:** os princípios FAIR buscam fortalecer a ciência aberta, eliminar barreiras, desenvolver infraestruturas, protocolos e políticas de dados. Sua aplicação nas ciências da saúde é de grande valia, pois constitui uma poderosa ferramenta para aprimorar as práticas de pesquisa e assistência.

Palavras-chave: comunicação e divulgação científica; gestão da ciência, tecnologia e inovação em saúde; acesso a informação

Cómo citar este artículo:

García-Espinosa E, Rojas-Concepción AA, Vitón-Castillo AA, Lepez CO. Principios FAIR de gestión de datos de investigación. Rev Inf Cient [Internet]. 2022 [citado día mes año]; 101(6):e3865. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/3865>



INTRODUCCIÓN

La ciencia abierta, de forma general, busca garantizar el acceso abierto a la investigación científica, e incluye tanto el resultado como el proceso, mediante la distribución, reutilización y replicación de las investigaciones. Esto condiciona la necesidad del libre acceso a las herramientas e instrumentos involucrados en todo el proceso investigativo.⁽¹⁾

Es un cambio socio-científico-cultural que busca no solo la transparencia en la ciencia, sino la colaboración y la implicación social en los procesos investigativos, donde por supuesto, las ciencias de la salud no son la excepción. Para ello se hace necesario la convergencia de políticas, acciones y voluntades, en aras de lograr transparencia, accesibilidad e infraestructura.⁽²⁾

La ciencia abierta (CA) se sustenta en el acceso libre y sin restricciones a la información (*Open Access*), a los códigos (*Open Code*), los datos (*open data*), las publicaciones (*Open Papers*), así como un proceso de evaluación abierta (*Open Peer Review*). Esta iniciativa permite la rápida difusión y visibilidad de la ciencia, la fiabilidad de los estudios y la existencia de conflictos de intereses. No cambia la motivación y objetivos de la investigación, sino el cómo hacer y difundir la ciencia.⁽³⁾

El término *Open Data* (OD) hace referencia al acceso abierto a los datos de investigación. Este término se encuentra relacionado a otros como el *Data sharing* o la difusión de los datos y el *Big Data* (grandes volúmenes de datos o datos masivos).⁽⁴⁾

Como datos de investigación se consideran todos los materiales producidos durante el proceso investigativo, ya sea durante su recolección o procesamiento, que tengan utilidad para certificar o validar los resultados de la investigación y sean reconocidos por la comunidad científica. Entre ellos se consideran los instrumentos, técnicas, procedimientos, videos, imágenes metadatos, resultados de mediciones y los valores o resultados tras aplicar los instrumentos técnicas y procedimientos, entre otros.⁽⁵⁾

Los datos abiertos tienen gran valor para los investigadores, las instituciones y la sociedad. En los científicos promueve la colaboración y la reutilización de datos entre grupos afines y evita, la duplicación de estudios y su validación. En el caso de las instituciones, propicia un proceso de obtención y generación de datos más transparente. Los aportes a nivel social radican en la confianza en el sistema científico, en la claridad de los mismos; a su vez permite rendir cuentas de responsabilidad en el uso de los recursos de innovación y desarrollo.⁽⁴⁾

Uno de las bases sobre la cual se sustenta la gestión de datos de investigación son los principios FAIR (*Findable, Accesible, Interoperable y Reusable*). Estos significan que los datos deben ser localizables (*Findable*) a través de la asignación de identificadores únicos y persistentes, y la descripción detallada y correcta de sus metadatos. Al recuperar los datos, estos deben ser accesibles, de forma libre o mediante protocolos de autenticación y autorización. De nada sirve el acceso a los datos si posteriormente estos no pueden ser empleados en varios formatos o en diferentes repositorios e infraestructuras, por lo cual es necesario que sean interoperables. Sin embargo, la reutilización de los datos para evitar investigaciones duplicadas, así como para acelerar el avance de la ciencia, resulta un eslabón principal y en el cual reside gran parte del valor de los datos abiertos.^(6,7)



En la actualidad, por el abanico de opciones que abren los datos en cuanto a conservación, procesamiento y difusión, estos se han convertido en un recurso de valor incalculable. Por ello, el análisis de los modelos necesarios para su procesamiento y reutilización, en especial en el campo de la salud constituye un campo a explotar. Ello motivó el desarrollo de la presente investigación, con el objetivo de describir los principios FAIR de gestión de datos de investigación.

MÉTODO

Se realizó una búsqueda de información en las bases de datos Scopus, SciELO, Redalyc y PubMed/MedLine en enero de 2022.

Para obtener la información se empleó una fórmula de búsqueda empleando los términos “Datos abiertos”, “datos de investigación”, “principios FAIR” y sus traducciones al inglés “open data”, “open research data” y “FAIR principles” y los operadores booleanos para su interconexión. La estructura de la fórmula de búsqueda fue específica para cada base de datos. Se emplearon filtros idiomáticos con la utilización de aquellos publicados en español e inglés y se usó como marco temporal el período 2018-2022, aunque se manejaron artículos externos a la etapa por su importancia.

Posterior a la obtención de los artículos se realizó una lectura de los títulos y resúmenes para comprobar la pertinencia de los mismos. En aquellos que generaron confusión se realizó la lectura del texto *in extenso*. Resultó de esta criba la selección de 19 bibliografías, las cuales sustentaron el desarrollo de la presente pesquisa.

DESARROLLO

La adopción razonable de los principios FAIR no es suficiente para facilitar la investigación en el ámbito sanitario, al no proveer indicaciones en cuanto al manejo de la procedencia de los datos, el impacto de la calidad de los mismos en los estudios ni ofrecer referencias en el manejo efectivo de la privacidad. FAIR no provee los incentivos y ventajas que tal vez un proveedor de datos puede aportar, al compartirlos con el resto de la comunidad científica. Es por ello que se ha propuesto la extensión de dichos principios en el área de salud bajo el acrónimo FAIR-Health.^(8,9)

Findable

Los principales requisitos referentes a que los datos sean *findables* (localizables) radica en la existencia de identificadores únicos y persistentes para los artículos, como el ORCID para los investigadores y la legibilidad de los metadatos.⁽⁶⁾

Los metadatos constituyen un elemento de gran valor para que los detalles de la investigación sean localizables. Por ello el tema de la legibilidad de los metadatos y su homogeneidad constituyen una necesidad, así como las auditorías de datos a los recursos disponibles en acceso abierto por los especialistas de las plataformas.



La creación de catálogos de datos disponibles sobre los de salud, así como la descripción del contenido de las colecciones y su localización, constituye una de las iniciativas necesarias para lograr fácil localización de los datos, así como su visibilidad.⁽¹⁰⁾

Accesible

Este principio define que los datos y metadatos deben ser recuperados a través del identificador usando protocolos de comunicación estándares, los cuales deben ser abiertos, gratuitos y estar o ser posible su implementación global. Otro de los elementos de gran importancia es la necesidad de que permitan los procesos de autenticación y autorización.

Otro elemento clave es la perdurabilidad de los datos. Aunque se ha planteado que los datos deben estar accesibles un mínimo de 10 años, es necesario que los metadatos estén disponibles aun cuando los datos no lo estén.⁽¹¹⁾

Algunas propuestas son necesarias para lograr este principio. Se deben establecer y gestionar repositorios para almacenar y archivar datos a largo plazo, y crear comisiones para comprobar y aprobar las propuestas de uso de datos. De igual forma, establecer servicios de asesorías para investigadores y autores en cuanto a la compilación, procesamiento, difusión y protección de datos.⁽¹⁰⁾

Interoperable

Uno de los puntos clave es la interoperabilidad y comunicación entre infraestructuras, ya sea entre repositorios para datos, repositorios institucionales, otras construcciones y herramientas de almacenamiento y gestión de datos en nube. Todas las operaciones deben hacerse mediante protocolos de comunicación estandarizados, así como estándares de metadatos.⁽⁶⁾

Un ejemplo de esta interoperabilidad es la existente en la infraestructura Redalyc. Desde su base de datos pueden gestionarse y enlazarse los datos con el directorio de autores Redalyc y, a la vez, con otras plataformas como ORCID.

Entre los elementos para garantizar este principio se encuentra la necesidad de promover el uso de estándares aceptados por las diferentes comunidades (ISO, CDISC), ofrecer servicios de terminología para enlazar datos con conceptos de las diferentes terminologías médicas y establecer servicios de anotación para enriquecer los datos con metadatos.⁽¹⁰⁾

Reutilizable

La posibilidad de reutilización de los datos constituye uno de los elementos de mayor valor en el acceso abierto a los datos y en el cual reside su valor. Para ello, se hace necesario que los datos de investigación y los metadatos tengan una pluralidad de atributos precisos y relevantes, que se publiquen con una licencia de uso accesible y preciso, estén asociados a su procedencia y cumplan un estándar común relevante en su dominio.



La procedencia de datos se refiere a la documentación de las transformaciones sufridas por cualquier dato desde su inicio e incluso un paso más allá en el caso de la generación de la muestra biológica, evento clínico, que originó a dicho dato. La procedencia es un componente esencial para decidir cómo se pueden reutilizar e integrar posteriormente los datos con otros datos de manera significativa. También es la base de la reproducibilidad, particularmente importante en el contexto de la investigación en salud.^(12,13)

Entre los requisitos para lograr este principio, resulta necesario proporcionar información y asesoría sobre las bases legales de la reutilización de los datos y las diferentes licencias de datos. De igual forma, especificar la procedencia de las colecciones de los datos y facilitar herramientas para el uso y la visualización de datos complejos constituye una necesidad.⁽¹⁰⁾

Patrocinadores del *Open Data*

A escala internacional existen diferentes asociaciones patrocinadoras o gestoras del acceso abierto a los datos. Estas son muestra de la buena voluntad de algunos gobiernos, asociaciones e instituciones por viabilizar el acceso a la investigación mediante la liberación en abierto de los datos. La Comisión Europea es la entidad con mayor fuerza motriz en cuanto al fomento e impulso del acceso abierto a la ciencia y, en particular, a los datos de investigación.

La llamada a la Acción de Amsterdam en 2016 constituye un elemento de gran valor en el devenir de la ciencia abierta. Buscaba dos grandes objetivos a cumplir para Europa en el 2020: acceso abierto completo a todas las publicaciones científicas y una aproximación diferente hacia la reutilización de los datos de investigación.

El Consejo de Ministros de la Unión Europea indicó que las investigaciones financiadas con fondos públicos debían ser de libre acceso para el 2020 y que los datos deberían ser “*tan abiertos como fuese posible, tan cerrados como fuese necesario*”. Se hizo énfasis en la necesidad de que los datos fueran FAIR para poder lograr estas metas de forma óptima.⁽¹⁾

Una red de especial relevancia es la Research Data Alliance (<https://www.rd-alliance.org>) y la Research Data Alliance-Iberia, quienes buscan integrar y coordinar el movimiento de *open research data* entre España y Portugal.⁽⁴⁾ En España se creó la red Maredata (<http://maredata.net>), la cual aglutina varios proyectos de investigación sobre open data.⁽¹⁴⁾

Existen numerosas iniciativas mundiales para promover el acceso abierto a los datos brutos de investigación científica, como los proyectos OpenAIRE (Open Access Infrastructure for Research in Europe) (<https://www.openaire.eu/>) y Zenodo (depósito digital de datos abiertos creado por OpenAIRE y el European Organization for Nuclear Research (<http://zenodo.org>)). También en España se desarrollan proyectos destinados a fomentar el intercambio y la reutilización de los datos brutos de investigación, como el proyecto Open Data Science, centro de recursos para la preservación y gestión de datos abiertos de investigación (<http://www.datasea.es>).⁽⁴⁾



El consorcio FAIR4Health es otra de las iniciativas para el acceso abierto a los datos. Coordinado por el Hospital Universitario Virgen del Rocío, del Sistema Andaluz de Salud (SAS), se encuentra formado por 17 socios de más de 10 países de la Unión Europea y externos a esta. La iniciativa busca facilitar y alentara la comunidad de investigadores en Salud en la Unión Europea para que “FAIRifiquen”, compartan y reutilicen sus *datasets* derivados de iniciativas de investigación financiadas con fondos públicos.⁽⁸⁾ Este proyecto es la primera propuesta de traslación de los principios FAIR a la investigación con datos de Salud en Europa, esperando tener un impacto real en resultados de la investigación y en la asistencia sanitaria y social.⁽¹⁵⁾

El repositorio Figshare permite compartir contenidos científicos en diversos formatos y tipologías de archivos (pósters, datos, vídeos, presentaciones, códigos informáticos, *preprints*, etc.). Su mantenimiento desde 2012 está a cargo de la empresa Digital Science, de acceso abierto, y los derechos de autor de los archivos subidos están protegidos por las licencias Creative Commons. Entre sus fines está el fomento de la cultura de la colaboración científica y la disponibilidad y gestión de datos abiertos, lo cual facilita desde una interfaz de consulta intuitiva. Cada archivo se acompaña de su descripción de contenido, formato de citación e información sobre su uso.

SciELO es una biblioteca digital impulsada por la *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo* (FAPESP) y el Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud (BIREME). Desde hace veinte años ofrece en acceso abierto la consulta a ediciones completas de más de mil revistas científicas publicadas en América Latina y EL Caribe. El éxito de su implantación y difusión en el ámbito iberoamericano y en sus instituciones científicas se sustenta tanto por la disponibilidad de los artículos como por la inclusión de indicadores bibliométricos.⁽¹⁶⁾

SciELO promueve la adhesión de las revistas que incluye a las prácticas de ciencia abierta, abogando por la apertura de los datos, y expone como requisito de alto valor, para su ingreso y permanencia en la colección, la disponibilidad de los datos de investigación utilizados en los artículos. Este proceso debe seguir criterios de registro que garanticen la autoría, el uso y la citación de los datos, así como del artículo correspondiente, para aumentar la replicabilidad de los estudios y la visibilidad de las publicaciones. Para ello solicita el empleo de repositorios de datos por áreas de la ciencia.^(16,17)

Limitantes

Existe un conjunto de limitantes para la aplicación de los principios FAIR y el acceso abierto a los datos. Estas son de índole cultural, social, económica, de infraestructura y de preparación, y especialización. Si bien en las ciencias médicas existe una creciente conciencia en la utilidad y necesidad de brindar acceso abierto a estos recursos, aún existe negativa debido a la pérdida de ventajas competitivas y elitismo. Otras barreras radican en los costos por gestión de datos, almacenamiento, recursos técnicos y formación de profesionales, así como las lagunas éticas y legales, y la falta de incentivo.

El tema de los incentivos, referentes principalmente a la publicación, es un hecho mitigable. Para esto, han surgido revistas especializadas en la publicación de los *datasets* o conjuntos de datos. Un ejemplo lo constituyen las revistas *Data*⁽¹⁸⁾ y *Data in Brief*.⁽¹⁹⁾



Otras dificultades radican en los problemas de interoperabilidad técnica, determinados por la disponibilidad de software y hardware. Para mitigar esta problemática es necesario la unión de voluntades sociales y políticas, así como las inversiones por los sistemas de ciencia y técnica que permitan la adquisición de fondos. El tema de softwares debe ser solucionado mediante el uso de las capacidades de innovación y desarrollo de las áreas correspondientes que garanticen las plataformas idóneas.

Deben trazarse acciones desde diferentes frentes que garanticen el despliegue de los datos abiertos. Constituyen una necesidad las políticas para fortalecer la ciencia abierta y eliminar barreras, así como desarrollar infraestructuras de investigación para la ciencia abierta, insertar la ciencia abierta en la Sociedad y avanzar en convertir el acceso abierto de los datos como la situación por defecto, siendo esta última una política del sistema cubano de ciencia y técnica. Con nuevos procesos en el manejo de datos de investigación, la formación y capacitación constituye una necesidad.⁽¹⁾

CONSIDERACIONES FINALES

Los principios FAIR buscan fortalecer la ciencia abierta, eliminar barreras, desarrollar infraestructuras, protocolos y políticas de datos. Su aplicación en las ciencias de la salud es de gran valor, al constituir una poderosa herramienta para mejorar las practicas investigativas y de asistencia. Resulta necesario trazar acciones y políticas que garanticen las condiciones sociales, culturales, tecnológicas y de formación para la implementación y avance del acceso abierto a los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. European Comission. Open innovation, open science, open to the world - a vision for Europe [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2016. [citado 2 Feb 2022]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/open-innovation-open-scienceopen-world-vision-europe>
2. Anglada L, Abadal E ¿Qué es la ciencia abierta? Anuario Think EPI [Internet]. 2018 [citado 2 Feb 2022]; 12:[aproximadamente 6p.]. DOI: <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2018.43>
3. García-Espinosa E, Vitón-Castillo AA, Arencibia-Paredes NM. Bases para la implementación de la ciencia abierta. Rev Inf Cient [Internet]. 2020 [citado 2 Feb 2022]; 99(2):168-177. Disponible en: <http://www.revinfocientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/2890>
4. Aleixandre-Benavent R, Ferrer Sapena A, Peset F. Compartir los recursos útiles para la investigación. EducMed [Internet]. 2021 [citado 2 Feb 2022]; 22(2021):s208-15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2019.07.04>
5. Peset F, González LM. Ciencia abierta y gestión de datos de investigación (RDM). Gijón: Ediciones TREA; 2017.
6. Alcalá M, Anglada L. FAIR x FAIR. Una aproximación pragmática a la gestión de datos de investigación en modo FAIR. Anuario Think EPI [Internet]. 2019 [citado 2 Feb 2022]; 13(2019):e13e05. DOI:



- <https://doi.org/10.3145/thinkepi.2019.e13e05>
7. Compromisos de las universidades ante la Open Science. www.crue.org; 2019 [citado 2 Feb 2022]. Disponible en: <https://bit.ly/3W52OMB>
 8. Holub P, Kohlmayer F, Prasser F, Th. Mayrhofer M, Schlünder I, Martin GM. Enhancing Reuse of Data and Biological Material in Medical Research: From FAIR to FAIR-Health. *Biopreserv Biobank* [Internet]. 2018 [citado 2 Feb 2022]; 16(2):97-105. DOI: <https://doi.org/10.1089/bio.2017.0110>
 9. Koutkias V. From Data Silos to Standardized, Linked, and FAIR Data for Pharmacovigilance: Current Advances and Challenges with Observational Healthcare Data. *Drug Saf* [Internet]. 2019 [citado 2 Feb 2022]; 42(2019):583-586. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40264-018-00793-z>
 10. Hernández-Pérez T. FAIR4Health: la gestión de datos de investigación en salud [Internet]. En: *III Jornades de Biblioteques I Salut de Catalunya, 2019*. Catalunya; 2019 [citado 2 Feb 2022]. Disponible en: <https://84.88.27.52/handle/11351/4443>
 11. European Commission. Commission recommendation (EU) 2018/790 of 25 April 2018 on access to and preservation of scientific information. *Off J Europ Union* [Internet]. 2018 [citado 2 Feb 2022]; 61(134):12-18. Disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/recommendation-access-and-preservation-scientific-information>
 12. Capella-Gutiérrez S, Bernal-Delgado E, García-Armesto S, Jene A, Navarro A, Parra-Calderón, *et al.* Bases de la Estrategia Europea para la Explotación Masiva y Distribuida de Datos en Salud. *Inform Salud* [Internet]. 2021 [citado 2 Feb 2022]; 143(2021):7-15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7789494&orden=0&info=link>
 13. Benítez-Paez F, Comber A, Trilles S, Huerta J. Creating a conceptual framework to improve the re-usability of open geographic data in cities. *Transact GIS* [Internet]. 2018 [citado 2 Feb 2022]; 22(3):806–822. DOI: <https://doi.org/10.1111/tgis.12449>
 14. Malero R. Recomendaciones para la gestión de datos de investigación dirigida a investigadores. España: Red Española sobre Datos de Investigación en Abierto MareData; 2018.
 15. Álvarez-Romero C, Martínez-García A, Román-Villarán E, Parra-Calderón CL. FAIR4Health: Reutilizar y compartir datos de Salud Aplicando los Principios FAIR en un Modelo. Híbrido de Nube y Datos Distribuidos. *Inform Salud* [Internet]. 2021 [citado 2 Feb 2022]; 143(2021):16-20. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7789495>
 16. Travieso Rodríguez C, Ferreira Araújo R. Aspectos metodológicos de los datos abiertos de investigación: análisis de los conjuntos de datos de la colección SciELO incluidos en *Figshare*. *Ver Esp Docum Cient* [Internet]. 2019 [citado 2 Feb 2022]; 42(3):e242. DOI: <https://doi.org/10.3989/redc.2019.3.1597>
 17. Critérios SciELO. wp.scielo.org. Brasil, São Paulo; 2020 [citado 2 Feb 2022]. Disponible en: <https://wp.scielo.org/wp-content/uploads/20200500-Criterios-SciELO-Brasil.pdf>
 18. Aims and scopes. www.mdpi.com; 2022 [citado 2 Feb 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/journal/data/about>
 19. Aims and scopes. *Data in brief*. www.journals.elsevier.com; 2022 [citado 2 Feb 2022]. Disponible en: <https://www.journals.elsevier.com/data-in-brief>



Declaración de conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses respecto a esta investigación.

Contribución de los autores:

Todos los autores participaron en la conceptualización, investigación, metodología, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición.

Financiación:

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del presente artículo.

