



La ciencia abierta y su importancia para la gestión del riesgo de desastres

Por: Mauricio Romero Torres
Profesional Especializado
Subdirección para el Conocimiento del Riesgo

Progresivamente en todo el mundo están cambiando las prácticas para producir conocimiento sobre gestión del riesgo de desastres. Este cambio en las prácticas se denomina ciencia abierta y se respalda en el conjunto de principios FAIR (ubicable/findable, accesible, interoperable y replicable-reusable). Aplicar estos principios puede mejorar la producción, acceso y uso de los datos que generan los países en todas las áreas de conocimiento para fomentar el progreso científico y profesional, así como para tomar decisiones basadas en evidencia. La adopción de los principios FAIR es uno de los pilares de la era de la información y de la cuarta revolución industrial.

Se cumplen 10 años de la iniciativa datos abiertos para la resiliencia (OpenDRI, <https://opendri.org>), lanzada en 2011 por el Fondo Mundial para la Reducción y Reconstrucción de Desastres. La misión de OpenDRI es aumentar la comprensión de los riesgos mediante un conjunto de prácticas que fomenten tanto el compartir datos y procedimientos, como el construir los ecosistemas de datos necesarios para la gestión continua del riesgo de desastres por las agencias de todo el mundo [1].

La ciencia abierta es un conjunto de acciones diseñadas para hacer que los procesos técnicos y científicos sean más transparentes y sus resultados más accesibles para todos. Su objetivo



es cambiar la forma de generar conocimiento para hacerlo más replicable y robusto al utilizar nuevas tecnologías, y al cambiar los incentivos y las actitudes hacia la ciencia [2]. La ciencia abierta más que un cambio tecnológico, es un cambio cultural —uno de los cambios de paradigmas en la ciencia más importantes en décadas.

Comprender adecuadamente los riesgos de desastres en un planeta dinámico donde, por ejemplo, el clima cambia rápidamente, requiere información en tiempo real para que las sociedades tomen mejores decisiones y reduzcan su vulnerabilidad [1].

En el caso de Colombia, a medida que la población crece, se interconecta y desarrolla su infraestructura, se incrementa el número de personas y bienes expuestos a riesgos emergentes como los asociados al cambio climático, salud pública o el riesgo tecnológico. Por esto, desde todos los sectores de la sociedad existe una demanda de datos que faciliten comprender los riesgos ante las múltiples amenazas [3].

Las agencias de todo el mundo ajustan continuamente sus modelos de amenaza, por ejemplo, los modelos de terremotos, ciclones tropicales o pandemias. Pero los datos que alimentan estos modelos y que simulan la dinámica del clima, el océano o la corteza terrestre necesitan actualizarse con frecuencia y con resoluciones espaciales y temporales cada vez más altas.

En la era de la información, miles de petabytes de datos socioeconómicos y geofísicos se generan continuamente. Aunque todos los países tienen sistemas de almacenamiento de datos, mucha información valiosa se ha acumulado en papel o se acumula en archivos digitales, la cual puede ser inaccesible incluso para otras entidades públicas. Existen barreras que impiden una circulación libre de la información como los ecosistemas propietarios, las normas legales o simplemente la ausencia de una infraestructura de datos organizada. Esto implica que las agencias que evalúan el riesgo de desastres no siempre utilizan todo el potencial de los datos que se han colectado localmente [1].



La iniciativa OpenDRI fomenta la disponibilidad pública de los datos y el conocimiento sobre cómo analizar y aplicar desde datos geospaciales hasta sociodemográficos. Para facilitar el uso sin costo o sin trabas, se invita a que los datos estén legalmente abiertos en términos de propiedad intelectual y licencias sin ceder el control de esos a terceros. También que estén técnicamente abiertos para que cualquier software pueda leerlos, manipularlos o generar nuevos datos en formato abierto. Se promueve que los datos se recopilen, se analicen y se curen por las personas que enfrentan los riesgos (co-producirlos) y así generar datos precisos y creíbles [1,4].

¿Cómo incentivar la ciencia abierta? Existe un camino trazado en cuatro principios llamados FAIR que pueden seguirse para promover la ciencia abierta y que van más allá de los datos, porque incluyen sugerencias para compartir los procedimientos o métodos (Caja 1). Por ejemplo, para que los datos y métodos que respaldan una evaluación técnica sobre amenazas se consideren abiertos deberían cumplir los cuatro principios FAIR [4].

Caja 1. Principios FAIR. Se aplican no solo a los datos, sino también a los scripts de código, herramientas, flujos de trabajo y procesos analíticos que generaron esos datos y que procuran garantizar su transparencia, reproducibilidad y reutilización [4,5].

Findable (encontrable): los datos deben depositarse en un repositorio que asigna un único identificador persistente y resoluble (e.g., doi). Contienen metadatos deben seguir especificaciones estándar y deben ser entendibles por humanos y máquinas para que puedan encontrarse, entenderse y reutilizarse.

Accesible: el acceso a los datos es público a través de Internet. No tienen restricción de acceso o formato. Contienen una licencia bajo la cual los datos se pueden distribuir y reutilizar. En resumen, datos accesibles, con licencia y documentados.

Interoperable: la capacidad de los datos, los metadatos o herramientas para integrarse y ser compatibles sin dificultad entre sistemas aún si los sistemas no interactúan directamente. Los datos siguen estándares abiertos.

Replicable/reusable: propiedad de obtener resultados consistentes utilizando los mismos datos de entrada, pasos, métodos, código y condiciones de análisis. Los métodos deben contener suficiente información para replicar el estudio. Los datos pueden distribuirse y usarse libremente.



¿Cómo en Colombia se ha avanzado en el enfoque de ciencia y datos abiertos?

Existe un hito en nuestro país con la Ley 1712 de 2014 y el documento CONPES 3920 de 2018 que se materializan en el Portal de Datos Abiertos del Gobierno (Caja 2). En este portal se cataloga y asegura la disponibilidad pública y actualizada de datos críticos, estratégicos o importantes para el Estado y la sociedad.

En el portal de datos abiertos los datos públicos abarcan múltiples temas desde el sector ambiental, educación, hasta salud pública. En este último sector, los datos abiertos han demostrado su gran valor en la actual pandemia por Covid-19. Los visores de datos de Covid-19 se construyen colaborativamente con datos abiertos de cientos de laboratorios en todo el país que comparten información sobre el número de pruebas positivas, los fallecidos, junto con el perfil demográfico y ubicación geográfica de cada caso. Los modelos epidemiológicos proponen proyecciones del impacto por Covid-19 con base en escenarios como los aislamientos o cuarentenas empleando datos y código abierto.

Respecto a datos de desastres, existen varios recursos de acceso público. A nivel mundial EM-DAT, a nivel regional DesInventar, y a nivel colombiano el Consolidado anual de amenazas (Caja 2). Estos sistemas de datos facilitan la adquisición y despliegue de información sobre desastres de pequeño a gran impacto. Aunque estos sistemas permiten el acceso público, deben continuar evolucionando hacia sistemas que cumplan los cuatro principios FAIR para acelerar el avance científico y tecnológico que demandan los consumidores de datos. Hasta ahora pocos países han adoptado completamente el enfoque FAIR en sus infraestructuras de datos públicos.



Caja 2. Recursos nacionales e internacionales sobre ciencia y datos abiertos, y ejemplos de herramientas con enfoque FAIR.

Nacionales

- Ley 1712 de 2014. Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional. [Enlace](#).
- Documento Conpes 3920 de 2018. Política Nacional de Explotación de Datos (Big Data). [Enlace](#)
- Hoja de Ruta de Datos Abiertos Estratégicos para el Estado Colombiano. MinTic 2020. [Enlace](#).
- Datos abiertos del Gobierno de Colombia. [Enlace](#), [enlace](#)
- Curso Datos abiertos. [Enlace](#)
- Misión de Sabios. Una de las seis misiones emblemáticas es la ciencia abierta. [Enlace](#)

Internacionales

- Iniciativa de Datos Abiertos para la Resiliencia (OpenDRI). [Enlace](#).
 - OpenDRI Colombia. [Enlace](#)
- Comité de Datos del Consejo Científico Internacional (CODATA). [Enlace](#).
- Datos FAIR para la investigación del riesgo de desastres. CODATA. [Enlace](#).

Recursos con enfoque FAIR

- Consolidado anual de amenazas, UNGRD. [Enlace](#)
- EM-DAT. [Enlace](#), [enlace](#).
- DesInventar. [Enlace](#).
- Modelo global de terremotos, Open Quake. [Enlace](#), [enlace](#)
- Modelo de riesgos por ciclones tropicales, Geoscience Australia. [Enlace](#)
- Repositorio cooperativo abierto de movimientos en masa, NASA. [Enlace](#)
- OpenStreetMap. [Enlace](#)
- Google Earth Engine. [Enlace](#)
- Casos positivos de COVID-19 en Colombia. [Enlace](#).

Con riesgos dinámicos y una demanda creciente de datos abiertos por la sociedad, los gobiernos nacional, departamental y local necesitan una vía para recopilar datos sobre amenazas, exposición y vulnerabilidad, datos que suelen estar fragmentados, desactualizados o incompletos en tiempo y espacio. Por esto, los gobiernos y los profesionales progresivamente están cambiando a generar datos abiertos por defecto. Ya que el costo de compartir datos se acerca a casi cero, las barreras para generar ciencia y datos abiertos son ahora culturales y organizacionales en lugar de técnicas o económicas.



La ciencia abierta más que una metodología es principalmente un modo de ver la ciencia y la práctica profesional. Una buena gestión de datos conduce al avance de la ciencia y al desarrollo de tecnologías e innovación. Administrar datos también requiere la noción de cuidar los datos en el largo plazo porque son un activo valioso que utilizarán investigaciones y aplicaciones futuras como las basadas en el internet de las cosas y la inteligencia artificial, claves en la cuarta revolución industrial. Poco a poco la ciencia abierta gana terreno en las agencias de todo el mundo, pero algunas actividades pueden incentivar la adopción de los principios FAIR (Caja 3).

Caja 3. Cómo incentivar los principios FAIR [5,6].

- Hacer que el depósito de datos abiertos FAIR sea prioridad para todos. Especialmente las investigaciones con financiación pública deben respaldar el archivo de datos abiertos a largo plazo.
- Reconocer e incentivar en las instituciones las prácticas de datos FAIR con entrenamiento sobre estructura e infraestructura de datos. Esto implica reconocer el esfuerzo intelectual que implica proporcionar datos bien documentados, útiles y preservados.
- Financiar los esfuerzos de datos abiertos que respaldan los datos y herramientas FAIR.
- Los financiadores deben solicitar se adopten prácticas FAIR en la gestión de datos y métodos.
- Articular los flujos de trabajo, equipos de personas, herramientas y prácticas alrededor de OpenDRI.

La ciencia y datos abiertos son la memoria colectiva digital para sociedades que se han enfrentado a desastres ya que pueden extenderse a través de muchas generaciones. En la era de la información los datos abiertos pueden conducir a sociedades más resilientes al generar una comprensión compartida de cómo gestionar mejor el riesgo [1].



Bibliografía

1. World Bank. (2014). Open Data for Resilience Field Guide. Washington, DC: World Bank. <https://bit.ly/2ZJa3Cc>
2. Spellman, B., Gilbert, E. A., & Corker, K. S. (2017). Open Science: What, Why, and How. <https://bit.ly/2ZM7vmZ>
3. OECD. (2019). Evaluación de la gobernanza del riesgo en Colombia. OECD Publishing, Paris. <https://bit.ly/3zMHY9m>
4. Wilkinson, M., et al. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Scientific Data 3, 160018. <https://bit.ly/3ASjxJ1>
5. Stall, S., et al. (2019). Make scientific data FAIR. Nature 570, 27-29. <https://bit.ly/3kRzXM7>
6. COPDESS (Coalition on Publishing Data in the Earth and Space Sciences). Consulta: septiembre de 2021. Commitment Statement in the Earth, Space, and Environmental Sciences. <https://bit.ly/2XXU5TY>