

TÍTULO DEL PROYECTO

**El rol de la *Open Science* en la Universidad española:
Transformación institucional y gobernanza anticipatoria
(ROSSUE)**

**Fuentes e indicadores para la medición de la ciencia abierta en
las universidades**

**OBJETIVO 4: Propuesta de marco teórico y conceptual para el
desarrollo de nuevas métricas para medir las actividades de ciencia
abierta de las universidades**

ENTREGABLE 5

Equipo de trabajo:

Universidad Carlos III de Madrid e Instituto Interuniversitario
“Investigación avanzada sobre Evaluación de la Ciencia y la
Universidad”

Título: Fuentes e indicadores para la medición de la ciencia abierta en las universidades

Autores: Pablo Sastrón Toledo¹ y Daniela De Filippo^{2,3}

(psastron@bib.uc3m.es, daniela.defilippo@cchs.csic.es)

¹ Laboratorio de Estudios Métricos de la Información (LEMI), Universidad Carlos III de Madrid

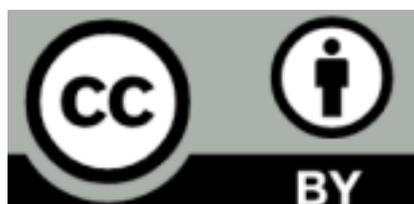
² Instituto de Filosofía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid

³ Instituto INAECU (UAM-UC3M)

DOI: 10.5281/zenodo.6320445

Todos los contenidos publicados pueden ser compartidos - Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



Esta investigación ha sido financiada por el Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad en el marco del proyecto "El rol de la Open Science en la Universidad española: Transformación institucional y gobernanza anticipatoria" (ROSSUE, PID2019-104052RB-C21)

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL SOBRE MEDICIÓN DE LA I+D+I	4
2.1. De los indicadores tradicionales a los alternativos	5
2.2. Métricas a nivel institucional: la evaluación en las universidades.....	6
3. ANÁLISIS DE FUENTES Y PROPUESTA DE INDICADORES	8
3.1. Open access	8
3.2. Open data	14
3.3. Open science policies	15
3.4. Open science communication	18
3.5. Citizen Science	20
3.6. Open reproducible research	20
3.7. Open innovation	20
4. REFERENCIAS	22

1-INTRODUCCIÓN

Este documento constituye el quinto entregable del proyecto “El rol de la Open Science en la Universidad española: Transformación institucional y gobernanza anticipatoria (ROSSUE)” financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

Este informe está enmarcado en el Objetivo 4 cuyo fin es el desarrollo de un marco teórico y conceptual para la propuesta de nuevos indicadores para medir las actividades de ciencia abierta realizadas por las instituciones de educación superior. Consta de dos partes: una primera en la que, a través de la revisión bibliográfica sobre el tema, se presenta un marco conceptual novedoso para la evaluación de las actividades de ciencia abierta, y una segunda parte, en la que se analiza una selección de fuentes de las que extraer indicadores adecuados para la evaluación de la ciencia abierta.

2- MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL SOBRE LA MEDICIÓN DE LA I+D+i

La ciencia abierta supone un reto para la evaluación de la actividad científica debido a la apertura de los márgenes del campo científico tradicional. La creciente importancia de aspectos tales como el acceso abierto de las publicaciones (Björk, 2017), el acceso a datos abiertos (Pampel y Dallmeier-Tiessen, 2014) o la transmisión del conocimiento científico al resto de la sociedad (Pelacho et al., 2021) ha motivado a incluir estos criterios en los procesos de evaluación científica. Es por ello por lo que se requiere del desarrollo de nuevas métricas de evaluación para abordar estas nuevas dimensiones que ya forman parte de la actividad científica de los investigadores.

Del mismo modo, la ciencia abierta no solo se refiere a la comunidad científica (nivel micro) sino que sugiere la necesidad de repensar las instituciones científicas (nivel meso) como las universidades, entre muchas otras. Tanto en el ámbito internacional como en el nacional, existen multitud de iniciativas que reafirman el compromiso de las universidades en la transformación hacia un sistema más inclusivo y abierto de producción de conocimiento (Wouters et al., 2019). En este escenario, es fundamental la elaboración de indicadores que permitan conocer mejor el desarrollo de estas prácticas en el marco universitario para posteriormente poder desarrollar políticas científicas apropiadas.

2.1. De los indicadores tradicionales a los alternativos

Durante décadas -y hasta hace pocos años- la difusión de los resultados de investigación a través de publicaciones y patentes ha sido el modelo más frecuente en la producción y evaluación del conocimiento científico. Como explicaron Callon y otros (1995) la cienciometría y la bibliometría se convirtieron en las principales herramientas para el análisis de la actividad científica, y la medición de su impacto en la comunidad académica. En este sentido, desde la creación del factor de impacto (FI) por Garfield (Garfield, 1955), el campo de la cienciometría asumió este indicador como una medida de análisis del rendimiento científico basada en el número de citas que consigue una revista. Así, se consideraba que el impacto de un autor o de una institución era igual al impacto de las revistas donde se publicaban sus trabajos.

Aunque varios estudios han demostrado que el factor de impacto de una revista no refleja con exactitud el impacto de cada artículo individual (Seglen, 1997; Garfield, 2006), muchas instituciones y sistemas nacionales de evaluación siguen utilizándolo. El debate sobre el uso (y el abuso) del Factor de impacto podría reducirse si, se toma como indicador de la capacidad de un autor o institución para publicar en revistas con una alta demanda de publicación (Orduña Malea et al., 2016).

Con la aparición de la Web 2.0. y el desarrollo de la cultura de la ciencia abierta se ha producido un cambio sin precedentes en el mundo de la producción y difusión de la actividad científica. El uso de nuevas plataformas para generar y compartir datos y resultados de investigación, así como la creación de identidades digitales, han influido en el ámbito de la evaluación de la investigación (De Filippo y Sanz-Casado, 2018). Los estudios tradicionales basados en la bibliometría pueden complementarse con nuevos indicadores como los altmétricos, que miden el interés que la investigación despierta en la sociedad y que han tenido un especial impacto desde su aparición en 2010 (Priem y Hemminger, 2010). Una de las principales ventajas de estos indicadores es que, al presentar los datos a nivel de artículo, se puede evaluar el impacto de un estudio sin tener en cuenta la calidad o visibilidad de la revista de publicación (Neylon y Wu, 2009). Como explica Moed (2017), otra de las ventajas de las menciones en los social media es que son accesibles inmediatamente después de la publicación, pueden revelar el impacto en audiencias no académicas y proporcionar herramientas para vincular la experiencia científica con las necesidades de la sociedad. Como contracara, entre sus principales limitaciones se menciona que su número puede ser manipulado y la interdependencia de los diversos medios de comunicación social puede aumentar las cifras (Wilsdon et al., 2017). Asimismo, hay que diferenciar entre lo que implica el impacto académico, medido en términos de citas y las menciones en redes sociales.

La posibilidad de análisis que proporcionan los nuevos medios y plataformas sociales ha llevado a algunos autores (Orduña-Malea et al., 2016; Martín-Martín et al., 2018) a mencionar la aparición de una nueva línea de investigación bibliométrica, ALMetrics (author level metrics), que analiza el rendimiento de los autores midiendo todas las dimensiones de su actividad intelectual.

Sin duda, estas opciones de evaluación plantean muchos retos y sugieren la creación de nuevos marcos de análisis y evaluación de la actividad científica de autores y de instituciones como las universidades, uno de los principales productores de conocimiento, cuya evaluación requiere herramientas precisas.

2.2. Métricas a nivel institucional: la evaluación en las universidades

La importancia del análisis y la evaluación de la actividad investigadora realizada en las instituciones de educación superior se ha puesto de manifiesto a través de procesos como el Research Assessment Exercise (RAE) y el actual Research Excellence Framework (REF) en el Reino Unido, que han tenido homólogos en diferentes países (Sanz-Casado et al., 2013). Estos procesos de evaluación institucional han cobrado una renovada importancia con la aparición de los rankings universitarios internacionales desde 2003. Rankings como el de Shanghái (ARWU), Times Higher Education (THE) y QS han tenido gran repercusión, y han servido para proporcionar información sobre las instituciones de educación superior de todo el mundo. Estas clasificaciones, que han estimulado el debate sobre la calidad y el rendimiento de los sistemas de educación superior, han tenido un impacto considerable en nuestra sociedad global a la luz de la internacionalización de la educación superior. Esto, a su vez, ha aumentado la competencia mundial y ha inducido la proliferación de este tipo de estudios (De Filippo et al., 2012). Sin embargo, las críticas a su metodología y aplicación también han sido abundantes (Liu y Cheng, 2005; van-Raan, 2005; Buesa et al., 2009).

La necesidad de complementar la información proporcionada por las clasificaciones internacionales ha fomentado el desarrollo de algunas iniciativas con datos a nivel nacional. En España se han desarrollado varios rankings como el Índice Multidimensional de Calidad Universitaria (Buesa et al., 2009), el Ranking de Investigación de las Universidades Públicas Españolas (Buela-Casal et al., 2011), el Ranking General y de Áreas de las Instituciones Universitarias Españolas (Corera et al., 2010), el Ranking I-UGR de Universidades Españolas (Torres-Salinas et al., 2011) y el Observatorio de la Actividad Investigadora de la Universidad Española (IUNE) con actualizaciones anuales desde 2012 (Sanz-Casado et al., 2011, 2013; De Filippo et al., 2014).

Este desafío actual asociado a la necesidad de generar nuevas métricas para analizar y evaluar la actividad científica en el marco de la Ciencia Abierta, ha sido retomado por los organismos

internacionales. Esto se evidencia en los 8 pilares definidos por la Unión Europea para sustentar la Ciencia Abierta. Así, vemos como “New generation metrics” aparece como uno de ellos. En él se sugiere la inclusión de una nueva cultura de métricas de investigación (Culture of Research Metrics) en las instituciones de investigación, añadiendo que *“es necesario un cambio cultural que promueva nuevas formas de evaluación científica”* (Ayrís, 2018). En esta misma línea se encuentra también el informe Mutual Learning Exercise Open Science: Altmetrics and Rewards (European Commission, 2018).

En el ámbito universitario, redes de destacadas instituciones como LERU (League of European Research Universities) o YERUN (Young European Research Universities) también han dado un paso al frente apoyando diversas iniciativas para promover la cultura de la Open Science en las universidades y el análisis, valoración y medición de las actividades que desarrollan los investigadores. Estas entidades han generado “hojas de ruta” con propuestas para alcanzar la plena implementación de los 8 pilares de la Ciencia Abierta en la universidad (LERU, 2018; YERUN, 2018).

Es evidente que el cambio cultural que exige la adecuación al nuevo paradigma de la Ciencia Abierta va más allá de las nuevas métricas de la producción científica y abre todo un abanico de aspectos a analizar. Si la propia función de la ciencia y su misión están en discusión, es hora de considerar entonces nuevas herramientas para analizar diversos aspectos de la actividad científica. Entre ellos empiezan a cobrar relevancia aspectos relacionados con diferentes procesos como: i) producción (colaborativa, reproducible, socialmente responsable); ii) revisión (abierta, transparente); iii) difusión de los resultados (acceso abierto, democratización del conocimiento); iv) comunicación de la ciencia (impacto social, apropiación del conocimiento).

En este sentido, siendo conscientes de la magnitud y complejidad de los aspectos que abarca la Open Science, se hace evidente que la generación de nuevas métricas no puede limitarse sólo al ámbito del Open Access o la medición de la producción científica. Si bien ya menciona la Comisión Europea que el futuro de la comunicación académica está en juego, está claro también que muchas actividades realizadas por los investigadores en este nuevo entorno no han sido consideradas, hasta ahora. Muchas otras actividades podrían mencionarse como: el uso de redes sociales para comunicar su actividad, la participación en proyectos de ciencia “CON y PARA la sociedad”, la generación de MOOCs, el uso y la producción de materiales abiertos, la utilización de repositorios para depositar sus resultados científicos, la inclusión de una perspectiva social y de género en todas las etapas de los proyectos y una larga lista de etc.

Para avanzar en la definición de nuevos indicadores, es fundamental explorar la posibilidad de contar

con información proveniente de diversas fuentes. Para ello se mencionan, a continuación, una serie de recursos de los que es posible obtener información amplia y variada sobre la actividad que realizan las instituciones de educación superior.

3- ANÁLISIS DE FUENTES Y PROPUESTA DE INDICADORES

En este apartado se recogen y analizan distintas fuentes de información susceptibles de generar indicadores para la medición de la ciencia abierta. Entre ellas se incluyen herramientas tradicionales de los estudios cuantitativos o fuentes actuales y alternativas a la medición tradicional. Estas fuentes están clasificadas en las siguientes dimensiones:

1. Open Access
2. Open Data
3. Open Science Policies
4. Open Science Communication
5. Citizen Science
6. Open Reproducible Research
7. Open Innovation

Para cada dimensión se exponen las distintas fuentes de información, sus principales características, sus debilidades y fortalezas y se proponen indicadores que podrían suscitar.

3.1. Open Access

a) CrossRef:

- **Descripción:** iniciativa sin ánimo de lucro que dispone de contenido bibliográfico de revistas científicas en línea en acceso abierto.
- **URL:** <https://www.crossref.org/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Publishers International Linking Association Inc. (PILA)
- **Dimensión OS:** datos abiertos
- **Fortaleza:** tiene un gran amplitud (52.8 millones de artículos en el periodo 2000–2020) y

cada vez incluye más metadatos

- **Debilidades:** en torno al 60% de artículos cuenta con sus referencias pero el resto de metadatos (abstracts, afiliaciones, ORCID...) solo se encuentran para el 30% de los artículos registrados (van Eck, NJ et al, 2021). Además, antes del año 2010 apenas hay metadatos registrados.
- **Indicadores Potenciales:** Indicadores relacionados con accesibilidad del documento.

b) OpenAlex:

- **Descripción:** índice masivo de documentos científicos en acceso abierto.
- **URL:** <https://openalex.org/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Our Research
- **Dimensión OS:** publicaciones en acceso abierto
- **Fortaleza:** integra muchas bases de datos (Unpaywall, CrossRef, ORCID, Wikidata...) por lo que tiene una gran amplitud (en torno a 200 millones de documentos). Cuenta con una API y un buscador web.
- **Debilidades:** el buscador web no estará preparado hasta febrero de 2022. La API se encuentra disponible pero es menos accesible. Al ser tan reciente no existen evaluaciones de la herramienta (Nature, 2022).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores relacionados con accesibilidad, cobertura y visibilidad de las publicaciones.

c) DOAJ:

- **Descripción:** directorio de revistas científicas en acceso abierto
- **URL:** <https://doaj.org/>
- **Acceso:** abierto

- **Propietario:** Infrastructure Services for Open Access (IS4OA)
- **Dimensión OS:** datos abiertos
- **Fortaleza:** cuenta con metadatos de buena calidad (afiliación, keywords, política de APC, tipo de licencia, tiempo de evaluación artículos...) y con API para la recuperación de datos.
- **Debilidades:** únicamente cuenta con información de revistas en abierto.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores relacionados con la disponibilidad en abierto de las revistas.

d) Unpaywall

- **Descripción:** índice masivo de documentos científicos en acceso abierto.
- **URL:** <https://unpaywall.org/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Our Research
- **Dimensión OS:** publicaciones en acceso abierto
- **Fortaleza:** gran amplitud (en torno a 31 millones de artículos en acceso abierto) y cuenta con API para la recuperación de datos.
- **Debilidades:** se encuentra integrado en OpenAlex, Dimensions, Litmaps, Lens, Qeios, scite, Scopus, Web of Science que tienen más cobertura.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores relacionados con la disponibilidad y accesibilidad del documento.

e) Recolecta:

- **Descripción:** repositorio que agrupa los principales repositorios de acceso abierto de España en una misma web (un total de 165).
- **URL:** <https://recolecta.fecyt.es/portada?language=es>

- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** FECyT
- **Dimensión OS:** acceso abierto
- **Fortaleza:** tiene localizados todos los repositorios de España y contiene su información agregada.
- **Debilidades:** la información no está completamente estandarizada. Además, recaba menos artículos que openAIRE (Abad-García, M. F, et al. 2018)
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de visibilidad, accesibilidad y cobertura de las publicaciones.

f) Open Aire:

- **Descripción:** es un repositorio a nivel europeo que agrupa las diferentes políticas de ciencia abierta de los países pertenecientes a la Unión Europea.
- **URL:** <https://www.openaire.eu/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Unión Europea
- **Dimensión OS:** políticas de acceso abierto
- **Fortaleza:** buscador multifacético (políticas de acceso abierto, artículos, proyectos, organizaciones) y de gran cobertura.
- **Debilidades:** es necesario cruzar datos con otras BBDD si se quiere relacionar con la producción científica (asociada a los proyectos, por ejemplo).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores para evaluación de la actividad científica en abierto (proyectos, publicaciones, etc).

g) Zenodo:

- **Descripción:** repositorio de materiales en acceso abierto

- **URL:** <https://zenodo.org/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Unión Europea
- **Dimensión OS:** acceso abierto
- **Fortaleza:** gran variedad de materiales (artículos, software, imágenes, datasets...). Además, cuenta con una integración con GitHub que facilita el estudio conjunto de ambas plataformas.
- **Debilidades:** los materiales están agrupados en diferentes comunidades de carácter muy heterogéneo. Además, hay poco control y filtrado de los materiales, lo que dificulta su posterior análisis.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de accesibilidad y uso de materiales académicos.

h) Dialnet:

- **Descripción:** repositorio de documentos en acceso abierto en lengua hispana centrado en humanidades y ciencias sociales.
- **URL:** <https://dialnet.unirioja.es/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Universidad de la Rioja
- **Dimensión OS:** acceso abierto
- **Fortaleza:** recolecta muchos documentos en áreas de ciencias sociales y humanidades y cuenta con API (Arroyo-Machado, Robinson-Garcia, 2021).
- **Debilidades:** se tiene que integrar con más bases de datos ya que tiene una cobertura limitada (a nivel español únicamente).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de accesibilidad, cobertura de las publicaciones (especialmente recomendada para Cs. Sociales y Humanidades).

i) **Google Scholar:**

- **Descripción:** índice masivo de documentos científicos en acceso abierto.
- **URL:** <https://scholar.google.com/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Google
- **Dimensión OS:** publicaciones en acceso abierto
- **Fortaleza:** es la base de datos científica de mayor amplitud. Hay múltiples aplicaciones desarrolladas para extraer datos de aplicaciones de Google, lo que facilita su estudio.
- **Debilidades:** es poco restrictivo y recoge muchos tipos de documentos lo que da a lugar a entre otras cosas, documentos duplicados. Además, no cuenta con API (Abad-García, et al. 2018).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de accesibilidad, disponibilidad e impacto de las publicaciones.

j) **Web Of Science:**

- **Descripción:** índice masivo de documentos científicos en acceso abierto. Cuenta con diferentes bases de datos científicas especializadas.
- **URL:** <https://www.webofscience.com/>
- **Acceso:** cerrado
- **Propietario:** Clarivate Analytics
- **Dimensión OS:** publicaciones en acceso abierto
- **Fortaleza:** contiene unos 36 millones de documentos de más de 230 disciplinas, la mayoría de universidades y centros de investigación cuentan con suscripción y cuentan con indicadores de uso.
- **Debilidades:** requiere de suscripción por lo que es inaccesible para la ciudadanía.
- **Indicadores Potenciales:** Indicadores de actividad científica.

k) Scopus:

- i. **Descripción:** índice masivo de documentos científicos en acceso abierto.
- ii. **URL:** <https://www.scopus.com/>
- iii. **Acceso:** cerrado
- iv. **Propietario:** Elsevier
- v. **Dimensión OS:** publicaciones en acceso abierto
- vi. **Fortaleza:** cuenta con 54 millones de documentos, la mayoría de universidades y centros de investigación cuentan con suscripción y tiene integrados indicadores altmetricos.
- vii. **Debilidades:** requiere de suscripción por lo que es inaccesible para la ciudadanía.
- viii. **Indicadores Potenciales:** Indicadores de actividad científica.

l) Dimensions:

- **Descripción:** Base de datos de publicaciones
- **URL:** <https://app.dimensions.ai/discover/publication>
- **Acceso:** cerrado
- **Propietario:** Digital Science & Research Solutions Inc
- **Dimensión OS:** publicaciones en acceso abierto
- **Fortaleza:** tiene una gran amplitud (124 millones de publicaciones), cuenta con altmétricos y cuenta con una versión gratuita que ofrece información básica.
- **Debilidades:** es de pago.
- **Indicadores Potenciales:** Indicadores de actividad científica.

3.2. Open Data

a) ProgrammableWeb:

- **Descripción:** portal web que contiene un repositorio de API a nivel mundial. Es posible filtrar por APIs de carácter científico.

- **URL:** <https://www.programmableweb.com/category/science/apis?category=20070>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** MuleSoft, LLC
- **Dimensión OS:** datos abiertos
- **Fortaleza:** Validada por el Open Science Monitor (Open Science Monitor, 2019)
- **Debilidades:** contiene pocos metadatos y de mala calidad.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores relacionados con la producción y consumo de datos en abierto

3.3. Open Science Políticas

a) Sherpa Juliet:

- **Descripción:** agrupa las políticas de acceso abierto de un gran conjunto de organismos financiadores.
- **URL:** <https://v2.sherpa.ac.uk/juliet/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Securing a Hybrid Environment for Research Preservation and Access (SHERPA)
- **Dimensión OS:** políticas de acceso abierto
- **Fortaleza:** revela información de los financiadores.
- **Debilidades:** hay muy poca información de España. La mayoría de información es de Reino Unido.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores sobre organismos financiadores con políticas de acceso abierto.

b) Sherpa Romeo:

- **Descripción:** agrupa las políticas de acceso abierto de un gran conjunto de editoriales.
- **URL:** <https://v2.sherpa.ac.uk/romeo/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario: Dimensión OS:** políticas de acceso abierto
- **Fortaleza:** incluye una gran cantidad de revistas científicas (22.000).
- **Debilidades:** la cobertura de revistas Españolas no es muy amplia (en torno al 65%).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de accesibilidad de las revistas científicas.

c) OpenAPC:

- **Descripción:** base de datos construida colaborativamente que recoge las cuantías de los cargos por procesamiento de artículos (APC) de diferentes editoriales.
- **URL:** <https://openapc.net/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Universidad de Bielefeld
- **Dimensión OS:** políticas de acceso abierto
- **Fortaleza:** aporta una perspectiva económica a la evaluación del acceso abierto.
- **Debilidades:** todos los datos son proporcionados por las universidades así que dependen de su implicación con la iniciativa.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores económicos relacionados con la publicación en abierto.

d) Agencia Estatal de Investigación:

- **Descripción:** web oficial de la Agencia Estatal de Investigación de España. Cuenta con un buscador de convocatorias públicas financiadas por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

En cada convocatoria se pueden consultar las resoluciones definitivas de concesión donde figura información relevante para el análisis de los proyectos concedidos y la financiación de la I+D+i.

- **URL:** <https://www.aei.gob.es/convocatorias/buscador-convocatorias>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Agencia Estatal de Investigación
- **Dimensión OS:** datos abiertos/gobierno abierto
- **Fortaleza:** contiene todas las resoluciones de convocatorias de los diferentes programas de I+D+i de España desde el año 2008, tanto de programas de generación de conocimiento (proyectos) como de generación de talento (contratos predoctorales y posdoctorales). Estas resoluciones cuentan con información relevante como los beneficiarios de las ayudas, las cuantías obtenidas, los títulos de los proyectos financiados y el área de investigación financiada, entre otros.
- **Debilidades:** la información no está estandarizada, está en formato pdf y es necesario procesarla. Además, es necesario cruzar datos con otras BBDD si se quiere relacionar la información con la producción científica.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores relacionados con competitividad de los proyectos (financiación/publicaciones). Captación de RRHH.

e) CORDIS:

- **Descripción:** portal de la Comisión Europea con información acerca de proyectos financiados por los programas marco de investigación e innovación.
- **URL:** <https://cordis.europa.eu/es>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Unión Europea
- **Dimensión OS:** datos abiertos/gobierno abierto
- **Fortaleza:** contiene toda la información relacionada con los proyectos: financiación, publicaciones, patentes e informes generados, participantes en el proyecto... El buscador es accesible, la información es fácil de consultar y se puede descargar toda la base de datos de manera sencilla.

- **Debilidades:** está limitada al espacio de la Unión Europea.
- **Indicadores Potenciales:** Indicadores de actividad científica.

3.4. Open Science Communication

a) Overton:

- **Descripción:** base de datos de documentos acerca de políticas con citas a producción científica y viceversa.
- **URL:** <https://www.overton.io/>
- **Acceso:** cerrado
- **Propietario:** Overton
- **Dimensión OS:** transferencia científica
- **Fortaleza:** cuenta con cerca de 45.000 documentos políticos con sus respectivas referencias a documentos científicos. Permite generar mapas/indicadores temáticos
- **Debilidades:** es reciente y podría haber muchos más documentos indexados (para el caso de España, por ejemplo, no están todos los ministerios integrados). Tiene mucha documentación sobre todo de Estados Unidos y países centro europeos (Francia, Reino Unido...) (Szomszor y Adie, 2022)
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de impacto científico en políticas públicas; indicadores de transferencia desde el mundo académico al entorno.

b) Altmetric.com:

- **Descripción:** indicadores del impacto científico en el espacio digital. Abarcan diferentes medios de comunicación (Twitter, Wikipedia, Facebook, prensa...) y miden diferentes aspectos de las publicaciones (número de comentarios, número de me gusta, número de visualizaciones...)
- **URL:** <https://www.altmetric.com/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Altmetric.com y Our Research
- **Dimensión OS:** divulgación científica
- **Fortaleza:** medición alternativa del impacto, multifacética (no solo contabiliza el número de citas) y cuenta con API.

- **Debilidades:** los altmetrics resultantes dependen en gran medida de las políticas de cada plataforma (European Commission, 2017).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de repercusión de las publicaciones en redes sociales y medios de comunicación.

c) Wikipedia:

- **Descripción:** enciclopedia online y gratuita construida de manera colaborativa por voluntarios.
- **URL:** https://www.mediawiki.org/wiki/API:Main_page/es
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Wikipedia Foundation
- **Dimensión OS:** divulgación científica
- **Fortaleza:** amplía el campo de estudio del impacto científico de las comunidades de investigación a la sociedad. Además, Wikipedia vuelca toda su base de datos actualizada una vez al día.
- **Debilidades:** mucha diferencia en la calidad de las publicaciones dependiendo de las áreas que se estudien.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores sobre transferencia del ámbito académico al social

d) Twitter:

- **Descripción:** red social en la que usuarios publican información es un espacio delimitado de 140 caracteres.
- **URL:** <https://developer.twitter.com/en/docs/twitter-api>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Twitter Inc.
- **Dimensión OS:** divulgación científica
- **Fortaleza:** amplía el campo de estudio del impacto científico de las comunidades de investigación a la sociedad. Existen numerosos trabajos que estudian el modo en el que los investigadores usan esta red social para la divulgación de su trabajo científico (Costas et al, 2020).
- **Debilidades:** cuenta con API pero es muy restrictiva (no permite descargar más de 3 semanas de tweets).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores sobre transferencia del ámbito académico al social

3.5. Citizen Science

a) Observatorio de la Ciencia Ciudadana:

- **Descripción:** portal informativo de proyectos de ciencia ciudadana en España. Además, cuenta con una gran cantidad de recursos adicionales relacionados con ciencia ciudadana.
- **URL:** <https://ciencia-ciudadana.es/proyecto-cc/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Fundación Ibercivis y FECyT
- **Dimensión OS:** ciencia ciudadana
- **Fortaleza:** contiene una gran cantidad de proyectos de ciencia ciudadana y metadatos útiles para el análisis métrico de la ciencia ciudadana (por ejemplo, si estos proyectos están vinculados con la universidad).
- **Debilidades:** la información es de carácter público (portal web) pero no se cuenta con acceso a la BBDD por lo que es más costoso analizar la información. Habría que contactar con los responsables.
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de actividad realizada en ciencia ciudadana (número de proyectos por universidad, temáticas, etc).

3.6. Open Reproducible Research

a) GitHub:

- **Descripción:** es una plataforma de desarrollo de software colaborativo a nivel mundial, usado en gran medida por desarrolladores de software.
- **URL:** <https://github.com/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Microsoft
- **Dimensión OS:** software e investigaciones reproducibles.
- **Fortaleza:** la plataforma es de una gran amplitud (más de 73 millones de usuarios y más de 200 millones de repositorios). Se pueden desarrollar numerosos estudios de los perfiles y hábitos de investigadores dentro de la plataforma (Kalliamvakou, et al. 2016). Además, cuenta con API.
- **Debilidades:** no existen estudios previos a nivel de investigadores.
- **Indicadores Potenciales:** Indicadores de actividad científica.

3.7. Open Innovation

a) Google Patents:

- **Descripción:** base de datos de patentes y solicitudes de patentes.

- **URL:** <https://patents.google.com/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Google
- **Dimensión OS:** innovación abierta
- **Fortaleza:** cuenta con una amplia cobertura ya que integra muchas bases de datos. Además, se encuentra conectado con Google Scholar relacionando las referencias bibliográficas entre patentes y artículos académicos.
- **Debilidades:** cuenta con un formato bibliográfico no estructurado (Velayos Ortega y López Carreño, 2021).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de transferencia tecnológica.

b) Lens:

- **Descripción:** base de datos de patentes y artículos académicos.
- **URL:** <https://www.lens.org/>
- **Acceso:** abierto
- **Propietario:** Cambia
- **Dimensión OS:** innovación abierta
- **Fortaleza:** integra fuentes de acceso abierto de patentes y de publicaciones científico-académicas, cuenta con un formato bibliográfico estructurado, cuenta con API y tiene buenas prestaciones en cuanto a gráficos editables y configuración de mapas de influencia (Velayos Ortega y López Carreño, 2021).
- **Debilidades:** no muestra la autoría de las citas (citas realizadas por el examinador, el solicitante o tercero).
- **Indicadores Potenciales:** indicadores de transferencia tecnológica

BIBLIOGRAFÍA

- Abad-García, M. F., González-Teruel, A., & González-Llinares, J. (2018). Effectiveness of OpenAIRE, BASE, Recolecta, and Google Scholar at finding spanish articles in repositories. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 69(4), 619-622.
- Álvarez-Bornstein, B., & Montesi, M. (2021). Funding acknowledgments in scientific publications: A literature review. *Research Evaluation*, 29(4), 469–488
- Arroyo-Machado, W., & Robinson-Garcia, N. (2021, December 17). Big Data and the birth of a Science of Humanities. *The 1st International Conference on Humanities and Big Data in Ibero-America: Methodological issues and practical applications*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5793176>
- Ayris, P (2018) *Open Science and Universities: managing the change*. UCL Open Science Day 22/06/2018. <https://www.eventbrite.com/e/ucl-open-scienceday>
- Barrueco, J. M., Rico-Castro, P., & Bonora Eve, L. V. (2021). *Guía para la evaluación de repositorios institucionales de investigación*. FECYT.
- Björk, B. C. (2017). Open access to scientific articles: a review of benefits and challenges. *Internal and emergency medicine*, 12(2), 247-253.
- Buela-Casal, G., Bermúdez, M.P., Sierra, J.C., Quevedo-Blasco, R., Castro, A., & Guillén-Riquelme, A. (2011). Ranking de 2010 en producción y productividad en investigación de las universidades públicas españolas. *Psicothema*, 23: 527-536.
- Buesa, M., Hieijs, J., & Kahwash, O. (2009). *La calidad de las universidades en España. Elaboración de un índice multidimensional*. Madrid: Consejo Económico y Social.
- Callon, M.; Courtial, J.P. y Penan, H. (1995). *Cienciometría: la medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: Trea.
- Corera, E., Chinchilla, Z., De-Moya, F., & Sanz Menéndez, L. (2010). Producción científica e impacto: ranking general y por áreas de las instituciones universitarias españolas. In Informe CyD 2009. Barcelona: Fundación CyD: 254-262.
- Costas, R., Mongeon, P., Ferreira, M., van Honk, J., & Franssen, T., Large-scale identification and characterization of scholars on Twitter. *Quantitative Science Studies* 2020; 1 (2): 771–791. https://doi.org/10.1162/qss_a_00047
- De Filippo, D., Sanz-Casado, E., Casani, F., García-Zorita, C., & Efraín-García, P. (2012). Visibility in international rankings. Strategies for enhancing the competitiveness of Spanish universities. *Scientometrics*, 93 (3): 949-966. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0749-y>
- De Filippo, D., García-Zorita, C., Lascurain, M.L., Marugán, S., & Sanz-Casado, E. (2014). La actividad investigadora del Sistema Universitario Español (2003-2012). Presentación de los resultados del Observatorio IUNE (III Edición). *Revista Iberoamericana de Psicología y Salud*, 5 (2):167-186

- De Filippo, D., & Sanz-Casado, E. (2018) Bibliometric and Altmetric Analysis of Three Social Science Disciplines. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, <https://doi.org/10.3389/frma.2018.00034>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Peters, I., Frodeman, R., Wilsdon, J., et al., Next-generation metrics: responsible metrics and evaluation for open science, Publications Office, 2017, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/337729>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Mayer, K., Leonelli, S., Holmberg, K., et al., *Mutual learning exercise : open science : altmetrics and rewards: Horizon 2020 policy support facility*, Publications Office, 2018, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/22329>
- Garfield, E. (1955) Citation indexes to science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science* 122:108-11. <http://garfield.library.upenn.edu/essays/v6p468y1983.pdf>
- Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. *JAMA*, 295 (1): 90-93. <http://garfield.library.upenn.edu/papers/jamajif2006.pdf> Liu y Cheng
- Kalliamvakou, E., Gousios, G., Blincoe, K., Singer, L., German, D. M., & Damian, D. (2016). An in-depth study of the promises and perils of mining GitHub. *Empirical Software Engineering*, 21(5), 2035-2071.
- Lampert, D., Lindorfer, M., Prem, E., Irran, J., & Sanz, F. S. (2017). New indicators for open science-Possible ways of measuring the uptake and impact of open science. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, 44, 50-56.
- LERU, (2018) *Open Science and its role in universities: A roadmap for cultural change*. <https://www.leru.org/publications/open-science-and-its-role-in-universities-a-roadmap-for-cultural-change#>
- Liu, N.C; Cheng, Y. (2005). Academic ranking of World Universities. Methodologies and Problems. *Higher Education in Europe*, 30 (2), 127-136.
- Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., & Delgado López-Cózar, E. (2018) Author-level metrics in the new academic profile platforms: The online behavior of the Bibliometrics community. *Journal of Informetrics*, 12 (2): 494-509. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.04.001>
- Massive open index of scholarly papers launches. *Nature*. 24 January 2022. <https://doi.org/10.1038/d41586-022-00138-y>
- Moed, H. F. (2017) *Applied evaluative informetrics*. Springer International Publishing ISBN: 978 3 319 60521 0
- Neylon, C., & Wu, S. (2009). Article-level metrics and the evolution of scientific impact. *PLoS Biol.* 7:e1000242. doi: 10.1371/journal.pbio.1000242
- Okoli, C., Mehdi, M., Mesgari, M., Nielsen, F. Å., & Lanamäki, A. (2014). Wikipedia in the eyes of its beholders: A systematic review of scholarly research on Wikipedia readers and readership. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 65(12), 2381-2403.

- Open Science Monitor. *Updated Methodological Note*. 2019 https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/knowledge_publications_tools_and_data/documents/open_science_monitor_methodological_note_april_2019.pdf
- Orduña-Malea, E.; Martín-Martín, A; Delgado-López-Cózar, E. (2016) The next bibliometrics: ALMetrics (Author Level Metrics) and the multiple faces of author impact. *El Profesional de la Información*. 25 (3): 485-496
- Pampel H., & Dallmeier-Tiessen S. (2014) Open Research Data: From Vision to Practice. In: Bartling S., Friesike S. (eds) *Opening Science*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00026-8_14
- Pelacho, M., Rodríguez, H., Broncano, F., Kubus, R., García, F. S., Gavete, B., & Lafuente, A. (2021). Science as a Commons: Improving the Governance of Knowledge Through Citizen Science. *The Science of Citizen Science*, 57.
- Pieper, D., & Broschinski, C. (2018). OpenAPC: a contribution to a transparent and reproducible monitoring of fee-based open access publishing across institutions and nations. *Insights*, 31.
- Priem, J., and Hemminger, M. (2010). Scientometrics 2.0: Toward new metrics of scholarly impact on the social web. *First Monday*. <http://doi.org/10.5210/fm.v15i7.2874>.
- Torres-Salinas, D., Delgado-López-Cózar, E., García-Moreno-Torres J., & Herrera, F (2011). Ranking ISI de las universidades españolas según campos científicos: descripción y resultados. *El profesional de la Información*, 20 (1), 111-118.
- Sanz-Casado, E., De Filippo, D., García-Zorita, C., & Efraín-García, P. (2011). Observatorio IUNE: una nueva herramienta para el seguimiento de la actividad investigadora del sistema universitario español. *Bordón: Revista de Orientación Pedagógica*, 63, 101-115.
- Sanz-Casado, E., García-Zorita, C., Serrano-López, A., Efraín-García, P., & De Filippo, D. (2013) Rankings nacionales elaborados a partir de múltiples indicadores frente a los de índices sintéticos. *Revista Española de Documentación Científica*, 36 (3): e012. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2013.3.1.023>.
- Seglen, Per O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *BMJ: British medical journal*, 314 (7079): 498-502. Doi:10.1136/bmj.314.7079.497
- Sicilia, M.A., García-Barriocanal, E., & Sánchez-Alonso, S. Community Curation in Open Dataset Repositories: Insights from Zenodo. *Procedia Computer Science*, Volume 106, 2017, Pages 54-60, ISSN 1877-0509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.03.009>
- Szomszor, M., & Adie, E. (2022). Overton--A bibliometric database of policy document citations. *arXiv preprint arXiv:2201.07643*
- van Eck, N. J. P., Waltman, L. R., Glänzel, W., Heeffer, S., Chi, P. S., & Rousseau, R. (2021). Crossref as a source of open bibliographic metadata. In *Proceedings of the 18th international conference of the international society for scientometrics and informetrics*, 1169-1174

- van-Raan, A. (2005). Fatal attraction: conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics*, 62 (1), 133-143.
- Velayos Ortega, G., & López Carreño, R. (2021). Google Patents versus Lens: citas de literatura científica en patentes. *Revista General de Información y Documentación*, 31(1), 303-316. <https://doi.org/10.5209/rgid.72257>
- Wilsdon, J. R., Bar-Ilan, J., Frodeman, R., Lex, E., Peters, I., & Wouters, P. (2017). *Next-generation metrics: Responsible metrics and evaluation for open science*.
- Wouters, Paul et al. (2019). *Indicator Frameworks for Fostering Open Knowledge Practices in Science and Scholarship*. Brussels: European Commission. Directorate-General for Research & Innovation.