

Chapter 9 / Capítulo 9

Applied bibliometrics. From data to publication (Spanish Edition)
ISBN: 978-9915-9680-6-3
DOI: 10.62486/978-9915-9680-6-3.ch09

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

OTHER RESULTS / OTROS RESULTADOS

Análisis de dimensiones complementarias en bibliometría

Más allá de los indicadores convencionales de producción e impacto, el análisis bibliométrico engloba dimensiones contextuales esenciales que revelan patrones estructurales del ecosistema científico. Este capítulo examina tres dimensiones frecuentemente subestimadas pero críticas para una comprensión integral de la dinámica investigadora: la distribución lingüística de la producción científica, el rol de las revistas como canales de comunicación especializada, y el posicionamiento geopolítico del conocimiento. Cada una de estas dimensiones aporta perspectivas únicas sobre cómo se organiza, comunica y distribuye el conocimiento científico a través de diferentes barreras culturales, institucionales y geográficas.

9.1. Interpretación del idioma en la producción científica

El análisis de la distribución lingüística en la literatura científica revela profundas asimetrías en la geopolítica del conocimiento. El dominio absoluto del inglés como *lingua franca científica*, que típicamente concentra entre el 80 % y 95 % de las publicaciones indexadas en bases de datos internacionales, refleja no solo prácticas de estandarización comunicativa sino también estructuras de poder académico consolidadas. Esta hegemonía lingüística tiene implicaciones significativas para la visibilidad, accesibilidad e impacto de la investigación producida en otros idiomas, creando un sesgo sistemático que margina contribuciones científicas valiosas desarrolladas en contextos lingüísticos periféricos. La interpretación de estos patrones requiere contextualización histórica que considere cómo la expansión del inglés como idioma científico se vinculó con procesos de globalización académica y con la concentración de recursos editoriales en países angloparlantes.⁽¹⁾

La distribución multilingüe de la producción científica varía sustancialmente entre disciplinas, reflejando tradiciones intelectuales y audiencias objetivo diferenciadas. En campos como la medicina clínica o las ciencias ambientales, donde la investigación tiene aplicación local inmediata, es más frecuente encontrar publicaciones en idiomas distintos al inglés que comunican hallazgos relevantes para contextos específicos. Por el contrario, en disciplinas como la física o las matemáticas, la estandarización en inglés es casi absoluta. Estas diferencias disciplinarias tienen implicaciones importantes para las políticas de evaluación científica, que deben reconocer la legitimidad de publicaciones en múltiples idiomas cuando responden a necesidades comunicativas específicas de cada campo de conocimiento.

La evolución temporal de los patrones lingüísticos muestra tendencias contradictorias: por un lado, una consolidación progresiva del inglés como idioma científico universal; por otro, resurgencias periódicas de publicaciones en idiomas locales impulsadas por políticas de ciencia abierta y reconocimiento de la diversidad epistemológica. El análisis diacrónico de estas tendencias permite identificar momentos de cambio en las prácticas comunicativas científicas, usualmente vinculados con transformaciones en las políticas editoriales, el surgimiento de repositorios multilingües, o cambios en los sistemas de evaluación académica que valoran diferencialmente las publicaciones en diferentes idiomas.

9.2. Interpretación del rol de las revistas científicas

Las revistas académicas constituyen instituciones fundamentales que estructuran los campos científicos mediante sus funciones de validación, diseminación y construcción de comunidades. El análisis bibliométrico de las revistas trasciende las métricas de impacto simplistas para examinar cómo estas configuran trayectorias intelectuales, consagran marcos teóricos y establecen fronteras disciplinarias. La distribución de la producción científica típicamente

sigue patrones de concentración donde un núcleo pequeño de revistas captura atención desproporcionada, mientras una periferia extensa alberga contribuciones especializadas con audiencias segmentadas.

La arquitectura invisible de los campos científicos se revela mediante el mapeo de redes de revistas a través de análisis de co-citación y acoplamiento bibliográfico. Estos análisis identifican clústeres de publicaciones que representan subcampos epistemológicos o tradiciones metodológicas distintivas, mostrando cómo se organiza la comunicación especializada dentro de cada disciplina. La posición relativa de una revista dentro de estas redes proporciona perspectivas más matizadas sobre su influencia intelectual que cualquier métrica unidimensional, revelando su papel como puente entre comunidades, bastión de ortodoxias o espacio de innovación disruptiva.

La ecología de revistas está experimentando transformaciones profundas impulsadas por la digitalización, la ciencia abierta y nuevas economías de la atención académica. El surgimiento de mega revistas interdisciplinarias desafía taxonomías disciplinarias establecidas, mientras la fragmentación temática crea espacios para publicaciones ultraespecializadas. Simultáneamente, la transición hacia modelos de acceso abierto está reconfigurando relaciones de poder entre editores, autores, instituciones y sociedades científicas, con consecuencias aún inciertas para la calidad, diversidad y sostenibilidad de la comunicación académica.

Los indicadores de salud del ecosistema de revistas deben considerar dimensiones más allá del impacto citacional, incluyendo diversidad geográfica y lingüística, equidad en procesos editoriales, y sostenibilidad económica. El análisis bibliométrico avanzado permite diagnosticar distorsiones como la endogamia citacional, la homogenización temática y la concentración excesiva, informando políticas para un ecosistema de publicaciones más robusto, diverso y responsive a las necesidades evolutivas de las comunidades científicas.

9.3. Interpretación de la distribución por países

La distribución geográfica de la producción científica revela profundas desigualdades en la capacidad investigadora a nivel global, con un grupo pequeño de países concentrando la mayoría de las publicaciones y citas de alto impacto. Estos patrones de concentración reflejan históricas asimetrías en la distribución de recursos para investigación, infraestructura científica capitalizada y capacidad de formación de capital humano avanzado. Sin embargo, el análisis diacrónico muestra procesos de convergencia gradual impulsados por políticas científicas agresivas en economías emergentes y por la creciente internacionalización de la colaboración investigadora.

Los patrones de especialización temática por países constituyen una dimensión analítica particularmente reveladora sobre ventajas comparativas en diferentes sistemas nacionales de innovación. Algunos países desarrollan perfiles de publicación marcadamente especializados en campos donde poseen ventajas competitivas basadas en recursos naturales, tradiciones intelectuales consolidadas o clústeres industriales específicos. Otros muestran perfiles más diversificados que reflejan estrategias deliberadas de desarrollo de capacidades científicas generales. El análisis de estas especializaciones relativas permite identificar nichos de excelencia y oportunidades para colaboraciones internacionales complementarias.

Las redes de colaboración internacional representan quizás la dimensión más dinámica de la geopolítica del conocimiento contemporáneo. El análisis bibliométrico de coautorías internacionales revela patrones complejos de asociación preferencial que típicamente reflejan

proximidades lingüísticas, históricas o geográficas, pero también la emergencia de nuevas alianzas estratégicas basadas en complementariedades temáticas o recursos compartidos. La posición de los países dentro de estas redes globales de colaboración, como núcleos centrales, puentes periféricos o actores aislados, condiciona significativamente su capacidad para acceder a fronteras del conocimiento y participar en innovaciones transformadoras.

9.4. Interpretación del género en la autoría científica

El análisis de género en la autoría científica revela patrones profundos sobre la participación diferencial en la producción de conocimiento. Las distribuciones por género varían significativamente entre disciplinas, reflejando historias particulares de inclusión/exclusión, culturas disciplinares específicas y diferentes trayectorias de profesionalización. En campos como la enfermería o la educación, la autoría femenina suele ser mayoritaria, mientras en ingenierías o física persisten marcadas subrepresentaciones. Estas diferencias disciplinarias deben interpretarse considerando factores históricos, sociales e institucionales que han moldeado el acceso y permanencia de diferentes géneros en cada campo.

La posición en la autoría constituye una dimensión analítica crucial, ya que refleja jerarquías en la contribución intelectual y liderazgo en proyectos investigadores. Estudios consistentes muestran que las mujeres están sobrerepresentadas en posiciones intermedias de autoría y subrepresentadas como primeras autoras o autoras de correspondencia, particularmente en colaboraciones internacionales de alto impacto. Estas disparidades señalan posibles barreras en el reconocimiento de liderazgo científico y en la asignación de roles centrales en proyectos de investigación, aspectos que merecen atención en políticas de equidad género en ciencia.

La evolución temporal de la participación por género muestra trayectorias complejas con progresos notables pero también persistentes estancamientos. Mientras algunas disciplinas han experimentado convergencias significativas, otras mantienen brechas persistentes, particularmente en los niveles más altos de productividad e impacto. El análisis diacrónico permite identificar puntos de inflexión vinculados a políticas de equidad, cambios culturales o intervenciones institucionales, proporcionando evidencia valiosa para diseñar estrategias efectivas de promoción de la igualdad de género en el sistema científico.

9.5. Interpretación de la tipología documental

La diversidad tipológica de las publicaciones científicas refleja la pluralidad de géneros discursivos y formas de comunicación en cada disciplina. Los artículos de investigación empírica dominan en ciencias naturales y médicas, mientras en humanidades y ciencias sociales los libros y capítulos de libro mantienen un lugar central. Estas diferencias tipológicas responden a tradiciones epistemológicas, prácticas de validación del conocimiento y estructuras de recompensa académica específicas de cada campo, y deben considerarse críticamente en cualquier ejercicio evaluativo.

El análisis de la distribución tipológica a lo largo del tiempo revela transformaciones en las prácticas de comunicación científica. La creciente predominancia de los artículos de investigación en muchas disciplinas refleja procesos de homogenización impulsados por sistemas de evaluación basados en métricas de revistas. Sin embargo, resurgen formas alternativas como *preprints*, sets de datos, software y otros productos de investigación que responden a movimientos de ciencia abierta y reconocen la diversidad de contribuciones al avance del conocimiento.

El impacto relativo de diferentes tipologías documentales varía sustancialmente entre disciplinas y subcampos. Mientras en algunas áreas los artículos de revisión sistemática reciben

mayor atención citacional, en otras son las contribuciones metodológicas o teóricas las más influyentes. Comprender estas variaciones es esencial para evaluaciones bibliométricas justas que reconozcan el valor diferencial de distintos tipos de contribución científica según los criterios de validación propios de cada comunidad epistémica.

9.6. Interpretación del análisis de palabras clave

El análisis de palabras clave proporciona una ventana privilegiada a la estructura conceptual y cognitiva de los campos científicos. Las frecuencias de términos revelan los conceptos centrales que definen un dominio de investigación, mientras las co-ocurrencias muestran las conexiones semánticas que estructuran el espacio conceptual. Este análisis permite identificar núcleos temáticos consolidados, interfaces entre subcampos y espacios conceptuales vacíos que representan oportunidades para investigación innovadora.

La evolución terminológica captura procesos de cambio conceptual, emergencia de nuevos paradigmas y transformaciones en los marcos teóricos de las disciplinas. El análisis diacrónico de palabras clave permite rastrear la migración de conceptos entre campos, la emergencia de nuevos vocabularios especializados y la desaparición de términos obsoletos. Estos patrones de cambio terminológico reflejan dinámicas más profundas de reconfiguración de los paisajes cognitivos de las disciplinas.

El análisis de diversidad terminológica ofrece perspectivas sobre el grado de especialización o interdisciplinariedad de un campo de investigación. Campos altamente especializados muestran vocabularios técnicos densos y compartidos, mientras áreas interdisciplinarias presentan mayor heterogeneidad terminológica y préstamos conceptuales de múltiples dominios. Esta dimensión analítica resulta particularmente valiosa para estudiar procesos de fragmentación disciplinaria, emergencia de campos híbridos y dinámicas de convergencia científica.

9.7. Análisis de redes de colaboración institucional

Las redes de colaboración institucional revelan la arquitectura organizacional del sistema científico, mostrando cómo instituciones de diferente tipo (universidades, centros de investigación, empresas, hospitales) se conectan para producir conocimiento. El análisis de estas redes permite identificar instituciones líderes que funcionan como centros de colaboración, patrones de asociación preferencial basados en proximidad geográfica o complementariedad temática, y la emergencia de consorcios estratégicos que reconfiguran los paisajes investigadores.

La evolución de las redes de colaboración muestra tendencias hacia una creciente interconexión institucional, pero con patrones marcados por desigualdades estructurales. Instituciones de países centrales típicamente ocupan posiciones más centrales en redes globales, mientras instituciones periféricas enfrentan mayores barreras para integrarse en colaboraciones internacionales. El análisis diacrónico de estas redes permite evaluar el impacto de políticas científicas diseñadas para promover colaboraciones más inclusivas y diversas.

La diversidad institucional en las colaboraciones constituye un indicador de salud del ecosistema investigador. Colaboraciones que involucran múltiples tipos de instituciones (academia-industria-gobierno) típicamente generan conocimientos con mayor potencial de impacto social y económico. El análisis de esta diversidad colaborativa informa políticas destinadas a fortalecer los vínculos entre diferentes sectores del sistema de innovación.

9.8. Patrones de financiamiento en la producción científica

El análisis de las agencias y programas de financiamiento revela la infraestructura económica

que sustenta la investigación científica. La distribución de las fuentes de financiamiento muestra la centralidad de ciertas agencias en el apoyo a la investigación, las prioridades temáticas que guían las inversiones en I+D, y la concentración o diversificación de las fuentes de apoyo a la ciencia. Este análisis proporciona evidencia valiosa para evaluar la efectividad de políticas de financiamiento científico.

El impacto diferencial de diferentes tipos de financiamiento constituye una dimensión analítica de creciente interés. Estudios bibliométricos muestran que investigaciones con apoyo competitivo típicamente alcanzan mayor visibilidad e impacto que aquellas sin financiamiento explícito. Además, el monto, duración y tipo de financiamiento (individual vs. colaborativo, básico vs. aplicado) se correlacionan con diferentes patrones de productividad e impacto, información crucial para optimizar estrategias de inversión en investigación.

La transparencia en las fuentes de financiamiento ha aumentado significativamente en las últimas décadas, facilitando el análisis de las relaciones entre inversión en I+D y resultados científicos. Esta transparencia permite trazar conexiones entre prioridades de financiamiento, temas de investigación emergentes, contribuyendo a una rendición de cuentas más robusta de los sistemas de apoyo a la ciencia y a una mejor alineación entre inversión científica y necesidades sociales.

9.9. Combinaciones

La verdadera potencia del análisis bibliométrico contemporáneo emerge cuando se integran múltiples dimensiones complementarias para construir narrativas analíticas multidimensionales. Estas combinaciones permiten trascender las limitaciones de los análisis unidimensionales, revelando interacciones complejas entre diferentes aspectos del ecosistema científico. La integración sistemática de dimensiones como género, tipología documental, patrones de colaboración y financiamiento genera perspectivas que serían imposibles de obtener examinando cada dimensión por separado, facilitando una comprensión más holística y matizada de la dinámica investigadora.

La combinación de análisis de género con estudios de colaboración institucional revela patrones cruciales sobre la participación diferencial en redes científicas. Por ejemplo, se puede examinar si las investigadoras participan en redes de colaboración con las mismas características estructurales que sus colegas masculinos, o si existen diferencias sistemáticas en el tipo de instituciones con las que colaboran. Esta integración permite identificar si ciertas configuraciones colaborativas, como consorcios internacionales multinstanciales, presentan mayores o menores niveles de equidad de género, información valiosa para diseñar políticas de colaboración científica más inclusivas.

La intersección entre análisis tipológico y evolución temporal desvela transformaciones profundas en las prácticas de comunicación científica. Al combinar estas dimensiones, podemos rastrear no solo cambios en los volúmenes de producción sino también transformaciones en los géneros discursivos predominantes en diferentes períodos. Esta integración permite identificar momentos de cambio paradigmático donde emergen nuevas formas de comunicación científica, o procesos de homogenización donde ciertos tipos documentales desplazan a otros, con implicaciones para la diversidad epistemológica de las disciplinas.

La triangulación de análisis de palabras clave con datos de financiamiento revela las conexiones entre prioridades de financiación y la evolución de agendas investigadoras. Esta combinación permite examinar cómo la introducción de nuevos programas de financiamiento

se refleja en la emergencia de términos especializados en la literatura, o cómo cambios en las prioridades de agencias financieras reorientan los focos temáticos de comunidades científicas enteras. Este análisis es particularmente valioso para evaluar el impacto de políticas científicas en la configuración de paisajes cognitivos disciplinares.

La integración de dimensiones geográficas, temáticas y de colaboración genera mapas complejos de la geopolítica del conocimiento. Al combinar estas dimensiones, se puede identificar no solo qué países producen conocimiento en qué áreas, sino también cómo se estructuran las redes globales de colaboración alrededor de diferentes especialidades temáticas. Esta integración revela patrones de dependencia cognitiva, nichos de excelencia regional, y asimetrías en la capacidad de diferentes países para influir en agendas investigadoras globales.

El análisis multivariado de dimensiones complementarias enfrenta desafíos metodológicos significativos, particularmente en el manejo de interacciones complejas y la identificación de relaciones causales. Sin embargo, aproximaciones como el análisis de correspondencias múltiples, los modelos de ecuaciones estructurales y las técnicas de *machine learning* permiten explorar sistemáticamente estas interrelaciones. El desarrollo de paneles interactivos que permiten cruzar dinámicamente diferentes dimensiones representa una innovación prometedora para la exploración visual de estas complejidades.

La interpretación de análisis integrados requiere una sensibilidad particular a las especificidades disciplinares y contextuales. Patrones que aparecen como universales pueden desvanecerse al examinar disciplinas individuales, mientras relaciones que parecen marginales a nivel agregado pueden resultar cruciales en campos específicos. Esta sensibilidad contextual es esencial para evitar generalizaciones indebidas y para producir conocimientos que respeten la diversidad epistemológica del universo científico.

Las combinaciones de dimensiones abren posibilidades para nuevas métricas sintéticas que capturen aspectos multidimensionales de la producción científica. Indicadores de diversidad cognitiva, equidad en colaboraciones, o alineación entre financiamiento y resultados emergen naturalmente de estas integraciones, ofreciendo herramientas más sofisticadas para la evaluación científica.

La obtención de datos para análisis bibliométricos multidimensionales representa un proceso altamente contextual que varía sustancialmente según los objetivos específicos de investigación y las preguntas analíticas planteadas. Cada investigador debe diseñar una estrategia de recolección personalizada que responda a sus necesidades particulares, partiendo típicamente de dos fuentes principales: los archivos CSV exportados directamente desde bases de datos bibliográficas como Scopus, Web of Science o Dimensions, o los resultados crudos generados por herramientas especializadas como *Publish or Perish*, Bibliometrix o VOSviewer. Esta elección inicial condiciona profundamente el posterior procesamiento analítico, ya que cada fuente presenta formatos, estructuras y niveles de complejidad significativamente diferentes.

Ya están todos los resultados listos, junto con la idea de que significa cada uno, el siguiente paso es comunicarlo. En la siguiente sección se abordará como redactar una bibliometría, así como preparar la presentación de las mismas.

9.10. Estrategias de visualización para diferentes dimensiones bibliométrica

La selección de representaciones visuales adecuadas trasciende lo meramente estético para convertirse en una decisión metodológica fundamental que impacta directamente en la

comprensión e interpretación de los hallazgos bibliométricos. Cada tipo de análisis demanda formatos específicos que resalten sus patrones característicos esenciales, facilitando la extracción de elementos significativos de conjuntos de datos complejos. La efectividad comunicativa de un estudio bibliométrico depende críticamente de esta elección estratégica, donde la correspondencia entre estructura de datos y formato visual determina la capacidad del receptor para decodificar la información presentada.

Para el análisis de distribución lingüística en la producción científica, los gráficos de barras verticales u horizontales ofrecen una solución óptima al permitir comparaciones inmediatas entre frecuencias de publicación por idioma. Esta representación visualiza con claridad el predominio del inglés como *lingua franca* científica frente a otros idiomas, mientras posibilita identificar tendencias temporales mediante series históricas. La incorporación de codificación por colores según familias lingüísticas o regiones geográficas añade capas analíticas adicionales, transformando una simple distribución cuantitativa en una herramienta para explorar hegemonías culturales en la comunicación científica global.

La representación de distribución geográfica encuentra en los mapas coropléticos su expresión más intuitiva y eficaz, transformando datos tabulares en narrativas espaciales inmediatamente comprensibles. Esta modalidad cartográfica asigna intensidades cromáticas según la densidad de producción científica por países o regiones, revelando patrones de concentración del conocimiento y asimetrías Norte-Sur con impacto visual inmediato. La superposición con indicadores de colaboración internacional mediante flujos dirigidos crea visualizaciones multidimensionales que capturan simultáneamente productividad individual y redes de cooperación, ofreciendo una perspectiva integrada del panorama científico global.

Las herramientas bibliométricas especializadas como Bibliometrix en R y PyBibX en Python generan automáticamente visualizaciones avanzadas que integran múltiples dimensiones abordadas en el presente capítulo, integrándolas entre sí o entre los indicadores bibliométricos como lo son la taza de citación bruta o anual.

La elección de qué tipo de herramienta y representación a usar está dada por las necesidades de lo que se quiere comunicar, siempre teniendo en cuenta que se debe usar la forma de representación más sencilla e intuitiva posible (texto plano -> tabla -> representación gráfica), sin repetir información.

Recapitulando

- Las dimensiones contextuales complementan la comprensión de resultados bibliométricos.
- El idioma de publicación influye en la visibilidad internacional.
- La tipología documental determina representatividad y peso.
- Es fundamental normalizar afiliaciones institucionales.
- El análisis de género requiere métodos éticos y transparentes.
- Las inferencias de género deben estar sustentadas y documentadas.
- Los análisis por país permiten identificar desigualdades regionales.
- Vincular financiamiento con producción ayuda a evaluar impacto.
- La colaboración industria-academia se mide en coautorías y patentes.
- El análisis por revista muestra concentración editorial.
- Cruzar dimensiones revela desigualdades estructurales.
- Los datos faltantes limitan la precisión.
- Fuentes complementarias (Crossref, OpenAlex) mejoran metadatos.

- Visualizaciones geográficas facilitan comparaciones globales.
- Analizar idiomas en títulos/resúmenes mide accesibilidad.
- La cobertura de bases de datos influye en sesgos.
- La normalización por campo y año es esencial para comparar.
- Se debe reportar incertidumbre y vacíos de datos.
- Es necesario respetar confidencialidad de subgrupos.
- Incorporar variables adicionales enriquece la interpretación.

Preguntas de autoevaluación

1. ¿Por qué es útil estudiar el idioma de publicación?
2. ¿Qué sesgos surgen del uso exclusivo de Scopus o WoS?
3. ¿Cómo se normalizan afiliaciones?
4. ¿Qué precauciones éticas hay en inferir género?
5. ¿Cómo vincularías datos de financiamiento con temas?
6. ¿Qué implicaciones tiene la tipología documental?
7. ¿Cómo evitar errores por datos faltantes?
8. ¿Por qué usar fuentes complementarias?
9. ¿Qué aporta cruzar dimensiones (país, género)?
10. ¿Qué visualizaciones son más efectivas?

BIBLIOGRAFÍA

1. Gingras Y. *Bibliometrics and research evaluation: uses and abuses*. Cambridge (MA): MIT Press; 2016. ISBN 9780262337663
2. De Bellis N. *Bibliometrics and citation analysis: from the Science Citation Index to cybermetrics*. Lanham (MD): Scarecrow Press; 2009. ISBN 9780810867130
3. Rousseau R, Egghe L, Guns R. *Becoming metric-wise: a bibliometric guide for researchers*. Cambridge (MA): Chandos/Elsevier; 2018. ISBN 9780081024744
4. Waltman L. A review of the literature on citation impact indicators. *J Informetrics*. 2016;10(2):365-91. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.02.007>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. UNESCO. The race against time for smarter development | 2021 Science Report [Internet]. Disponible en: <https://www.unesco.org/reports/science/2021/en>