# RECONFIGURACIÓN DE LOS SABERES EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA ACTUAL

Jhon Ponce, Steven Perea, Guillermo Villavicencio, Luis Morante, Josue Carriel, Vanessa Jiménez, Adriana García

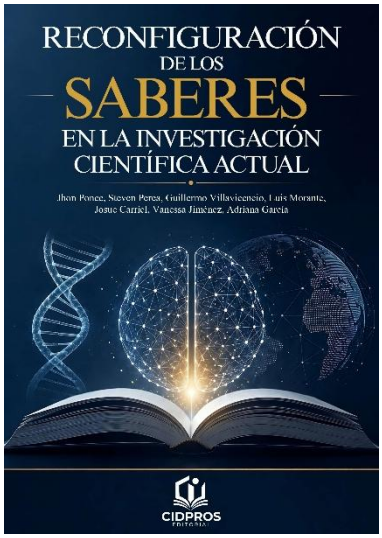


CIDPROS
EDITORIAL

# Reconfiguración de los saberes en la investigación científica actual

Jhon Alexander Ponce Alencastro, Steven Javier Perea Barrera, Guillermo Ivanov Villavicencio Rivera, Luis Eduardo Morante Mendoza, Josue Daniel Carriel Cagua, Vanessa Pilar Jiménez Calderón & Adriana Zullay García Martínez

CIDPROS
EDITORIAL




**Datos bibliográficos**


| | |
|---|---|
| **ISBN** | 978-9907-848-16-8 |
| **Título del libro** | Reconfiguración de los saberes en la investigación científica actual |
| **Autores** | Jhon Alexander Ponce Alencastro<br>Steven Javier Perea Barrera<br>Guillermo Ivanov Villavicencio Rivera<br>Luis Eduardo Morante Mendoza<br>Josue Daniel Carriel Cagua<br>Vanessa Pilar Jiménez Calderón<br>Adriana Zullay García Martínez |
| **Editorial** | CIDPROS EDITORIAL |
| **Materia** | 001.4 - Investigación |
| **Público objetivo** | Profesional / académico |
| **Año** | 2026 |
| **Número de edición** | 1 |
| **Tamaño** | 1.96 Mb |
| **Soporte** | Libro digital descargable |
| **Formato** | PDF (.pdf) |
| **Idioma** | Español |
| **DOI** | https://doi.org/10.70577/re4ajb26 |

Hecho en Ecuador / Made in Ecuador

# Autores


## Jhon Alexander Ponce Alencastro

Investigador Independiente

jhon.ponce@utm.edu.ec

https://orcid.org/0000-0002-3666-7865

Portoviejo, Manabi, Ecuador

## Steven Javier Perea Barrera

Investigador Independiente

ab.stevenpereab23@gmail.com

https://orcid.org/0009-0007-5680-6846

Guayaquil, Guayas, Ecuador

## Guillermo Ivanov Villavicencio Rivera

Investigador Independiente

ldu2697@outlook.com

https://orcid.org/0009-0002-1287-0241

Quevedo, Los Rios, Ecuador

## Luis Eduardo Morante Mendoza

Investigador Indepentiende

Emorantemm@gmail.com

https://orcid.org/0009-0006-8633-0378

Quevedo, Los Rios, Ecuador

## Josue Daniel Carriel Cagua

Investigador Indepentiende

Abjosuecarriel@gmail.com

https://orcid.org/0009-0005-8867-3385

Guayaquil, Guayas, Ecuador

## Vanessa Pilar Jiménez Calderón

Investigadora Indepentiende

jimenezvanessa78@gmail.com

https://orcid.org/0009-0003-6187-1766

Guayaquil, Guayas, Ecuador

## Adriana Zullay García Martínez

Investigadora Indepentiende

zuly.garcimar14@gmail.com

https://orcid.org/0009-0008-7210-0373

Milagro, Guayas, Ecuador

El contenido y las ideas expuestas en esta obra se encuentran protegidos por la normativa vigente en materia de propiedad intelectual y constituyen derechos exclusivos de su(s) autor(es).

Todos los derechos reservados © 2026

## Sinopsis

La investigación científica contemporánea atraviesa una transformación que modifica las formas de producir, organizar, validar, comunicar y utilizar el conocimiento. Esta obra analiza la reconfiguración de los saberes a partir de los cambios epistemológicos, disciplinares, tecnológicos e institucionales que caracterizan el escenario científico actual. Se examina la evolución de las formas de producción del conocimiento, la diversificación de sus fuentes y actores, así como los límites de la organización disciplinar y el desarrollo de perspectivas interdisciplinarias y transdisciplinarias.

El libro aborda también la pluralidad epistemológica, la relación entre conocimiento científico y saberes locales, y las tensiones entre universalidad y diversidad. La digitalización ocupa un lugar central mediante el estudio de bases de datos, infraestructuras digitales, plataformas científicas, hiperconectividad y nuevas formas de organización de la información. Asimismo, se analiza la incorporación de inteligencia artificial en la investigación, incluyendo sistemas generativos, automatización, colaboración con sistemas inteligentes y los desafíos vinculados con autoría, responsabilidad y reproducibilidad.

Finalmente, se estudian la ciencia abierta, los datos abiertos, la comunicación científica digital, la apropiación social del conocimiento y las nuevas configuraciones de autoridad, legitimidad y colaboración. En conjunto, la obra ofrece una visión integrada de una ciencia más conectada, distribuida y tecnológicamente mediada, cuyo desarrollo exige mantener rigor, transparencia, trazabilidad y responsabilidad frente a escenarios de transformación permanente.

**Palabras clave:** conocimiento científico, epistemología, ciencia abierta, inteligencia artificial, transformación científica.

## Synopsis

Contemporary scientific research is undergoing a transformation that is reshaping the ways knowledge is produced, organized, validated, communicated, and used. This work analyzes the reconfiguration of knowledge in light of the epistemological, disciplinary, technological, and institutional changes that characterize the current scientific landscape. It examines the evolution of knowledge production, the diversification of its sources and actors, as well as the limitations of disciplinary organization and the development of interdisciplinary and transdisciplinary perspectives.

The book also addresses epistemological pluralism, the relationship between scientific knowledge and local knowledge, and the tensions between universality and diversity. Digitalization occupies a central place through the study of databases, digital infrastructures, scientific platforms, hyperconnectivity, and new forms of information organization. It also analyzes the incorporation of artificial intelligence into research, including generative systems, automation, collaboration with intelligent systems, and the challenges associated with authorship, responsibility, and reproducibility.

Finally, the work examines open science, open data, digital scientific communication, the social appropriation of knowledge, and new configurations of authority, legitimacy, and collaboration. Overall, the book offers an integrated view of a more connected, distributed, and technologically mediated science whose development requires maintaining rigor, transparency, traceability, and responsibility in the face of continuously evolving scenarios.

**Keywords:** scientific knowledge, epistemology, open science, artificial intelligence, scientific transformation.

## Índice de Contenido

Sinopsis....7

Synopsis....8

Introducción....11

Capítulo 1. Transformaciones contemporáneas del saber científico....15

1.1 Evolución de las formas de producción del conocimiento.... 16

1.2 Transformación de los sistemas tradicionales de saber.... 19

1.3 Diversificación de las fuentes de conocimiento científico.... 22

1.4 Nuevos actores en la producción de saberes.... 25

1.5 Cambios en las formas de legitimación del conocimiento.... 29

Capítulo 2. Disciplinas y reorganización del conocimiento....34

2.1 Formación histórica de las disciplinas científicas.... 35

2.2 Límites de la organización disciplinar del conocimiento.... 38

2.3 Interdisciplinariedad en la investigación contemporánea.... 41

2.4 Transdisciplinariedad y articulación de diferentes saberes.... 44

2.5 Nuevos campos surgidos de la convergencia disciplinar.... 47

Capítulo 3. Diversidad epistemológica y pluralidad de saberes....51

3.1 Coexistencia de diferentes formas de conocimiento.... 52

3.2 Pluralismo epistemológico en la investigación científica.... 54

3.3 Relación entre conocimiento científico y saberes locales.... 57

3.4 Conocimiento situado y contexto de producción científica.... 60

3.5 Tensiones entre universalidad y diversidad del conocimiento.... 64

Capítulo 4. Digitalización y nuevas estructuras del saber....69

4.1 Transformación digital de los procesos de investigación.... 70

4.2 Bases de datos y reorganización del conocimiento científico.... 72

4.3 Plataformas digitales para la circulación de saberes.... 76

4.4 Hiperconectividad y producción distribuida del conocimiento.... 79

4.5 Infraestructuras digitales y acceso a información científica.... 82

Capítulo 5. Inteligencia artificial y transformación del conocimiento ..... 86
5.1 Inteligencia artificial como mediadora del trabajo científico ..... 87
5.2 Sistemas generativos en la producción de contenidos académicos ..... 90
5.3 Automatización de procesos de análisis científico ..... 93
5.4 Colaboración entre investigadores y sistemas inteligentes ..... 95
5.5 Autoría y responsabilidad en el conocimiento mediado por inteligencia artificial 98
Capítulo 6. Circulación, apertura y apropiación de saberes ..... 102
6.1 Ciencia abierta y transformación del acceso al conocimiento ..... 103
6.2 Publicaciones científicas y nuevas formas de difusión ..... 105
6.3 Datos abiertos y reutilización del conocimiento ..... 108
6.4 Comunicación científica en entornos digitales ..... 112
6.5 Apropiación social del conocimiento científico ..... 114
Capítulo 7. Nuevas configuraciones del saber científico ..... 119
7.1 Redes de conocimiento y comunidades científicas distribuidas ..... 120
7.2 Integración de saberes para abordar problemas complejos ..... 123
7.3 Transformación de la autoridad y legitimidad científica ..... 126
7.4 Nuevos criterios de organización del conocimiento ..... 129
7.5 Reconfiguración de la investigación científica ante escenarios emergentes 132
Conclusión ..... 136
Bibliografía ..... 140

## Introducción

La investigación científica atraviesa un proceso de transformación que afecta no solo sus métodos y herramientas, sino también la manera en que se produce, organiza, valida, comunica y utiliza el conocimiento. La expansión de tecnologías digitales, el crecimiento de infraestructuras de datos, la incorporación de inteligencia artificial y el fortalecimiento de formas colaborativas de investigación han modificado prácticas tradicionalmente vinculadas con disciplinas, instituciones y circuitos académicos relativamente delimitados. En este escenario, comprender la ciencia contemporánea exige observar el conocimiento como una construcción dinámica que se reorganiza frente a nuevas condiciones epistemológicas, tecnológicas, institucionales y sociales.

La reconfiguración de los saberes no implica la desaparición de las formas científicas consolidadas. Las disciplinas, los procedimientos metodológicos, la revisión crítica y los criterios de validación continúan siendo componentes esenciales de la actividad investigativa. Sin embargo, sus fronteras se vuelven más permeables cuando los problemas requieren integrar perspectivas, métodos y recursos procedentes de diferentes campos. La transformación ocurre, por tanto, mediante la coexistencia entre estructuras científicas establecidas y nuevas formas de articulación que amplían las posibilidades de formular preguntas, construir evidencias y desarrollar explicaciones.

Uno de los cambios más relevantes se encuentra en la diversificación de las fuentes y los actores que participan en la producción del conocimiento. Publicaciones, repositorios, bases de datos, conjuntos abiertos, plataformas digitales y sistemas semánticos conforman actualmente un ecosistema informativo más amplio y conectado. A ello se suma la intervención de redes académicas, organismos de financiamiento, instituciones, comunidades y otros actores que influyen en la definición de problemas, la disponibilidad de recursos y la circulación de resultados. La producción científica se configura así dentro de relaciones que exceden la actividad individual del investigador.

Esta ampliación plantea también preguntas sobre la organización disciplinar del conocimiento. La especialización ha permitido desarrollar conceptos, métodos y capacidades analíticas precisas, pero numerosos problemas contemporáneos no pueden comprenderse completamente desde una única perspectiva. La interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad y la convergencia entre campos aparecen como respuestas frente a fenómenos que combinan dimensiones sociales, tecnológicas, culturales, ambientales,

jurídicas o institucionales. Integrar conocimientos diferentes exige, sin embargo, mantener claridad sobre sus fundamentos y evitar combinaciones superficiales que debiliten la coherencia de la investigación.

La diversidad epistemológica introduce otra dimensión de esta transformación. Las formas de producir conocimiento dependen de perspectivas que orientan aquello que se observa, los procedimientos seleccionados y los criterios utilizados para interpretar resultados. Reconocer esta pluralidad permite comprender que los fenómenos pueden requerir aproximaciones distintas sin asumir que todas las perspectivas poseen automáticamente el mismo alcance o validez. El diálogo entre conocimiento científico, saberes locales, experiencias profesionales y contextos socioculturales adquiere relevancia cuando contribuye de manera justificada a ampliar la comprensión de los problemas investigados.

La digitalización modifica de forma particular la arquitectura del conocimiento. Bases de datos, repositorios, grafos de conocimiento, plataformas colaborativas y sistemas de recuperación permiten establecer conexiones entre recursos que antes permanecían dispersos. Estas herramientas amplían las posibilidades de búsqueda, almacenamiento, visualización y reutilización, aunque también generan nuevas exigencias relacionadas con interoperabilidad, preservación, accesibilidad y trazabilidad. La información científica ya no circula exclusivamente como documento terminado, sino también como datos, metadatos, versiones, relaciones semánticas y productos vinculados dentro de infraestructuras distribuidas.

La inteligencia artificial profundiza esta transformación al incorporarse en actividades de búsqueda, análisis, escritura, clasificación, generación de hipótesis y automatización experimental. Su presencia reorganiza la distribución de tareas entre investigadores y sistemas computacionales y obliga a revisar cuestiones relacionadas con autoría, responsabilidad, supervisión y reproducibilidad. La capacidad de procesar grandes volúmenes de información o generar contenidos de manera rápida no sustituye la necesidad de evaluación científica. El desafío consiste en integrar estas herramientas sin confundir eficiencia tecnológica con comprensión, explicación o validación.

Los cambios afectan igualmente la circulación del conocimiento. La ciencia abierta, los preprints, los datos abiertos y los nuevos canales de difusión amplían las posibilidades de acceso y reutilización. No obstante, la apertura formal no garantiza igualdad de

participación ni comprensión efectiva. Persisten diferencias de infraestructura, capacidades institucionales, recursos y condiciones de acceso que influyen sobre quién puede producir, consultar y reutilizar conocimiento. La apertura adquiere verdadero alcance cuando se acompaña de documentación, accesibilidad, integridad y mecanismos que permitan reconocer el estado, procedencia y límites de los contenidos compartidos.

La relación entre ciencia y sociedad también experimenta una modificación significativa. Los entornos digitales permiten que públicos diversos accedan, interpreten y discutan contenidos científicos, mientras los procesos de apropiación social favorecen una participación más activa en torno a problemas y resultados. Esta ampliación transforma las formas de autoridad y legitimidad, porque la posición institucional deja de ser el único referente visible para evaluar una afirmación. La confianza requiere cada vez mayor transparencia sobre procedimientos, evidencias, incertidumbres y responsabilidades, sin confundir alcance comunicativo con validez científica.

Las redes de conocimiento y las comunidades científicas distribuidas muestran finalmente que la investigación se desarrolla dentro de estructuras cada vez más interdependientes. Investigadores ubicados en instituciones y territorios distintos pueden compartir capacidades, datos, instrumentos y conocimientos especializados. Esta organización amplía las posibilidades de cooperación, pero también introduce desafíos relacionados con coordinación, desigualdad, gobernanza y concentración de oportunidades. Las redes científicas no constituyen únicamente canales de comunicación; funcionan como estructuras que participan activamente en la manera en que el conocimiento se produce y circula.

Este libro analiza estas transformaciones desde una perspectiva progresiva que parte de los cambios en las formas de producción del conocimiento y avanza hacia la reorganización disciplinar, la pluralidad epistemológica, la digitalización, la inteligencia artificial, la apertura científica y las nuevas configuraciones de autoridad, organización y colaboración. El propósito es comprender cómo estas dimensiones se relacionan y qué implicaciones tienen para una investigación que debe responder a escenarios más complejos, conectados y tecnológicamente mediados.

La reconfiguración de los saberes constituye, en consecuencia, un proceso abierto y en permanente desarrollo. La ciencia contemporánea amplía sus instrumentos, fuentes y formas de interacción, pero continúa dependiendo de principios capaces de sostener la coherencia entre problemas, métodos, evidencias y conclusiones. Analizar esta transformación permite reconocer tanto las oportunidades como las tensiones que acompañan el cambio científico actual y ofrece una base para comprender hacia dónde se desplazan las prácticas de investigación cuando innovación, apertura, pluralidad y responsabilidad deben coexistir dentro de una misma estructura de producción de conocimiento.

# Capítulo 1

## Transformaciones contemporáneas del saber científico







## 1.1 Evolución de las formas de producción del conocimiento

La producción del conocimiento científico ha cambiado conforme se han transformado los problemas de investigación, los marcos epistemológicos y las condiciones institucionales en las que se desarrolla la ciencia. Su evolución no puede reducirse a una sustitución lineal de métodos, porque también comprende modificaciones en la manera de formular preguntas, seleccionar evidencias, interpretar resultados y justificar afirmaciones. Cabrera y Cepeda (2022) sitúan la epistemología como una referencia necesaria para comprender el conocimiento científico, lo que permite reconocer que las prácticas investigativas dependen de criterios acerca de qué puede conocerse y bajo qué condiciones una explicación adquiere validez.

Durante buena parte del desarrollo científico moderno, la producción de conocimiento se organizó alrededor de procedimientos orientados a delimitar objetos de estudio, establecer relaciones entre variables y construir explicaciones susceptibles de contrastación. Estas prácticas favorecieron la diferenciación progresiva de campos científicos y la consolidación de métodos especializados. Sin embargo, el desarrollo de la investigación también mostró que los problemas científicos no siempre pueden abordarse mediante procedimientos uniformes. Las particularidades de los objetos estudiados, los propósitos de cada investigación y las características de la evidencia disponible condicionan las decisiones metodológicas que intervienen en la construcción de conocimiento.

La consolidación de diferentes enfoques de investigación amplió las posibilidades para estudiar fenómenos que requieren formas distintas de aproximación. García et al. (2023) destacan la importancia de la gnoseología y la epistemología dentro del proceso investigativo, dado que ambas permiten examinar la naturaleza, los alcances y las condiciones del conocimiento producido. Esta perspectiva impide considerar la metodología como una secuencia exclusivamente técnica. Las decisiones sobre observación, interpretación, argumentación y validación están vinculadas con supuestos acerca del objeto investigado y con los criterios mediante los cuales una comunidad científica reconoce determinados resultados como conocimiento fundamentado.

La evolución de las formas de producción científica también se relaciona con una comprensión más articulada del proceso de investigación. Callirgos et al. (2022)

plantean la investigación científica desde una dimensión epistémica, creativa e intelectual, en la que el desarrollo metodológico requiere flexibilidad, análisis y capacidad para construir respuestas ante problemas concretos. Desde esta perspectiva, investigar implica organizar procedimientos sistemáticos sin eliminar la capacidad reflexiva del investigador. La producción de conocimiento combina reglas metodológicas con decisiones argumentadas que deben ajustarse a las características del problema, la información disponible y los objetivos establecidos.

Esta transformación ha reducido la pertinencia de concebir la investigación como aplicación rígida de esquemas predeterminados. Un diseño científico establece criterios de orden, control y coherencia, pero su utilidad depende de la correspondencia entre las decisiones adoptadas y el problema que se pretende comprender. La evolución metodológica ha favorecido una mayor atención a esa correspondencia, especialmente cuando los fenómenos presentan dimensiones sociales, culturales, tecnológicas o institucionales difíciles de aislar. En consecuencia, la calidad de una investigación depende tanto de la sistematicidad de sus procedimientos como de la justificación de las elecciones realizadas durante su desarrollo.

La especialización científica introdujo capacidades analíticas cada vez más precisas, aunque también incrementó la necesidad de relacionar conocimientos producidos desde diferentes campos. Esta situación modificó las condiciones tradicionales de investigación, pues numerosos problemas contemporáneos requieren combinar conceptos, métodos, instrumentos y fuentes de información que anteriormente permanecían separados. La producción científica se desarrolla así mediante procesos más interdependientes, en los que la delimitación disciplinar continúa siendo relevante, pero deja de constituir el único criterio para organizar una investigación. El problema estudiado adquiere mayor peso en la selección de los recursos teóricos y metodológicos necesarios para abordarlo.

Otro cambio se observa en la relación entre producción científica y aplicación del conocimiento. Castelo (2025) analiza dificultades de la investigación tecnológica vinculadas con la generación de innovación y señala problemas asociados con la articulación entre conocimiento científico, aplicación práctica, inversión en investigación y desarrollo, transferencia tecnológica y colaboración entre academia e industria. Estas condiciones muestran que la producción de conocimiento puede involucrar procesos posteriores a la obtención de resultados académicos. En

determinados ámbitos, la investigación adquiere continuidad mediante su incorporación a procesos tecnológicos, organizativos o productivos que exigen la interacción entre diferentes instituciones y capacidades profesionales.

La expansión tecnológica también ha alterado los recursos disponibles para investigar. El acceso a herramientas digitales, sistemas de información y procedimientos computacionales ha ampliado las posibilidades para registrar, organizar y procesar materiales científicos. Este cambio afecta tanto la escala como la velocidad con la que determinadas investigaciones pueden desarrollarse. Sin embargo, la incorporación tecnológica no elimina la necesidad de fundamentar las decisiones científicas. Los instrumentos modifican las posibilidades operativas, pero la formulación del problema, la selección de evidencias pertinentes y la interpretación de los resultados continúan requiriendo criterios epistemológicos y metodológicos claramente establecidos.

En este contexto, la producción de conocimiento se configura como un proceso en el que interactúan componentes conceptuales, metodológicos, técnicos e institucionales. Cabrera y Cepeda (2022) permiten comprender que la dimensión epistemológica conserva una función orientadora frente a estos cambios, porque ofrece criterios para examinar la consistencia de aquello que se presenta como conocimiento científico. La ampliación de instrumentos y fuentes no garantiza por sí misma mejores explicaciones. Su valor depende de la manera en que se integran dentro de una estructura investigativa capaz de justificar qué información se considera relevante, cómo se analiza y qué alcance poseen las conclusiones obtenidas.

También se han modificado las relaciones entre el investigador y el proceso de construcción del conocimiento. La idea de una práctica científica completamente separada de decisiones interpretativas resulta insuficiente para describir numerosos diseños contemporáneos. Bautista (2022), desde el campo de la investigación cualitativa, sitúa la epistemología, la metodología y las aplicaciones dentro de un proceso articulado. Esta relación permite reconocer que la producción científica exige correspondencia entre la perspectiva desde la cual se comprende un fenómeno, los procedimientos utilizados para estudiarlo y las interpretaciones construidas a partir de la evidencia obtenida.

Las transformaciones descritas no implican que los procedimientos científicos anteriores hayan perdido toda utilidad. Muchos continúan siendo fundamentales dentro

de campos y problemas específicos. El cambio reside en la ampliación de las alternativas disponibles y en una mayor conciencia sobre las condiciones bajo las cuales cada estrategia puede producir conocimiento pertinente. García et al. (2023) vinculan el proceso investigativo con la reflexión gnoseológica y epistemológica, lo que permite valorar los métodos a partir de su función dentro de una construcción científica concreta y no únicamente por su adhesión a una tradición metodológica determinada.

La evolución de las formas de producción del conocimiento muestra, por tanto, un desplazamiento hacia prácticas más diversas en sus métodos, fuentes, actores y espacios de aplicación. Esta diversidad exige conservar criterios capaces de distinguir entre acumulación de información y construcción de conocimiento científico. La expansión tecnológica, la especialización y la interacción entre investigación e innovación amplían las posibilidades de la ciencia, pero también incrementan la necesidad de justificar los procedimientos empleados. La reconfiguración del saber científico depende de esa capacidad para integrar nuevas formas de investigación sin perder coherencia epistemológica, consistencia metodológica y correspondencia entre evidencia, análisis y afirmaciones.

### 1.2 Transformación de los sistemas tradicionales de saber

Los sistemas tradicionales de saber científico se configuraron mediante formas relativamente estables de organizar objetos de estudio, métodos, categorías y criterios de validación. Su desarrollo permitió consolidar comunidades especializadas y establecer procedimientos reconocibles para producir conocimiento. Sin embargo, estas estructuras también generaron delimitaciones que tendieron a separar campos, prácticas y tipos de conocimiento. Lopardo (2024) muestra que las distinciones entre ciencia básica, ciencia aplicada y técnica han funcionado como formas de ordenar la actividad científica, aunque sus relaciones son más estrechas de lo que una clasificación rígida puede sugerir.

La transformación de estos sistemas no supone la desaparición de las estructuras anteriores, sino la revisión de sus límites y posibilidades. La investigación contemporánea mantiene procedimientos sistemáticos, pero reconoce con mayor claridad que los problemas científicos pueden requerir articulaciones metodológicas y conceptuales diferentes. Bautista (2022) plantea la relación entre epistemología, metodología y aplicación como componentes conectados del proceso investigativo.

Esta articulación permite comprender que la producción científica no depende únicamente de aplicar técnicas establecidas, pues también exige correspondencia entre la forma de concebir un fenómeno y los procedimientos seleccionados para estudiarlo.

Uno de los cambios más relevantes se relaciona con la superación de esquemas excesivamente compartimentalizados. Duedra et al. (2020) examinan las relaciones entre ciencia básica, ciencia aplicada, extensión y divulgación desde una perspectiva que cuestiona su tratamiento como ámbitos independientes. Esta revisión permite entender que la investigación puede desplazarse entre producción teórica, aplicación, interacción social y circulación del conocimiento sin conservar fronteras absolutas entre estas actividades. El saber científico adquiere así una estructura más conectada, donde los resultados de una esfera pueden modificar preguntas, prácticas y necesidades surgidas en otras.

La modificación de los sistemas tradicionales también afecta la manera en que se interpreta la construcción del conocimiento. Giordano (2022), al analizar el constructivismo operativo de Luhmann, muestra una concepción del conocimiento científico vinculada con operaciones de observación y construcción de distinciones. Desde esta perspectiva, el conocimiento no constituye una reproducción neutral de una realidad previamente ordenada, sino una elaboración producida mediante operaciones cognitivas y comunicativas específicas. Esta consideración desplaza la atención hacia las condiciones bajo las cuales se construyen, estabilizan y comunican las explicaciones científicas.

**Tabla 1**

*Transformaciones en la organización de los sistemas de saber científico*

| Dimensión | Organización tradicional | Reconfiguración contemporánea | Implicación para la investigación |
|---|---|---|---|
| Estructura del conocimiento | Separación relativamente definida entre áreas y funciones científicas | Mayor articulación entre producción teórica, aplicación y circulación | Exige relacionar distintas fases y propósitos de la investigación |
| Relación entre campos | Predominio de delimitaciones disciplinares | Interacción creciente entre perspectivas y prácticas | Amplía los recursos para abordar problemas complejos |
| Producción metodológica | Preferencia por procedimientos consolidados dentro de cada campo | Selección metodológica según problema, contexto y finalidad | Requiere justificar la pertinencia de los métodos utilizados |

| Dimensión | Organización tradicional | Reconfiguración contemporánea | Implicación para la investigación |
|---|---|---|---|
| Vinculación con el entorno | Distinción marcada entre investigación y aplicación | Mayor conexión entre conocimiento, intervención y transferencia | Favorece procesos de retroalimentación entre ciencia y contextos de uso |
| Concepción del conocimiento | Énfasis en estructuras estables de validación | Reconocimiento de condiciones epistemológicas y contextuales | Demanda mayor reflexividad sobre cómo se produce y legitima el saber |

*Nota.* La tabla sintetiza cambios en las relaciones entre organización científica, metodología, aplicación y construcción del conocimiento, destacando el tránsito desde estructuras compartimentalizadas hacia formas más articuladas de producción de saber.

La reconfiguración de los sistemas de saber también modifica la relación entre investigación y contexto. Los procedimientos científicos continúan sujetos a reglas de coherencia y fundamentación, pero sus aplicaciones se desarrollan dentro de escenarios concretos que influyen sobre las preguntas planteadas y las posibilidades de uso de los resultados. Bautista (2022) permite observar esta relación con especial claridad en la investigación cualitativa, donde las decisiones epistemológicas y metodológicas deben ajustarse a la naturaleza de los fenómenos estudiados. La validez de una estrategia depende, por tanto, de su adecuación al problema y no únicamente de su pertenencia a una tradición metodológica.

Las fronteras entre conocimiento básico y aplicación también se han vuelto menos rígidas. Lopardo (2024) distingue ciencia básica, ciencia aplicada y técnica, pero su análisis permite reconocer que estas categorías mantienen relaciones funcionales dentro del desarrollo científico. Los hallazgos provenientes de una investigación orientada a comprender fenómenos pueden generar aplicaciones posteriores, mientras que determinados problemas técnicos pueden producir nuevas preguntas científicas. Esta interacción impide considerar la producción de conocimiento como una secuencia única en la que teoría y aplicación permanecen permanentemente separadas.

La apertura hacia formas más articuladas de saber adquiere especial relevancia cuando los problemas investigados presentan múltiples dimensiones. Duedra et al. (2020) proponen avanzar desde la compartimentalización hacia una ecología de saberes o perspectiva transdisciplinaria, lo que implica revisar la suficiencia de divisiones rígidas entre ámbitos científicos. Esta orientación no elimina la especialización, sino que permite utilizarla dentro de marcos de colaboración más amplios. El conocimiento

especializado conserva su valor, pero debe relacionarse con otras perspectivas cuando la comprensión del problema supera los alcances explicativos de un único campo.

La transformación de los sistemas tradicionales también exige revisar cómo se establece la legitimidad de las explicaciones científicas. Si el conocimiento se produce mediante operaciones de selección, observación y comunicación, sus criterios de validación deben considerar las condiciones concretas en las que esas operaciones se desarrollan. Giordano (2022) aporta una perspectiva útil para comprender que la ciencia construye sus propias formas de observar y distinguir aquello que considera relevante. Esta característica obliga a mantener una reflexión constante sobre los criterios utilizados para delimitar problemas, interpretar evidencia y establecer relaciones entre conceptos y resultados.

En consecuencia, la reconfiguración contemporánea del saber científico puede entenderse como una transformación de las relaciones entre especialización, aplicación, metodología y construcción epistemológica. Los sistemas tradicionales siguen proporcionando estructuras necesarias para ordenar la actividad científica, pero su funcionamiento se vuelve más flexible cuando las fronteras entre ámbitos dejan de considerarse absolutas. La integración entre distintas formas de producción científica amplía las posibilidades de investigación, siempre que las conexiones establecidas respondan a necesidades reales del problema estudiado y mantengan criterios claros de coherencia, fundamentación y validez.

### 1.3 Diversificación de las fuentes de conocimiento científico

La producción científica contemporánea se apoya en un conjunto más amplio de fuentes que el constituido tradicionalmente por libros, artículos y documentos especializados. La digitalización ha incorporado bases de datos, repositorios, conjuntos de datos abiertos, grafos de conocimiento y plataformas de recuperación que modifican la manera de localizar, relacionar y reutilizar información. Ávila (2024) muestra cómo los datos abiertos de investigación pueden representarse mediante grafos de conocimiento, lo que facilita establecer relaciones entre recursos, metadatos y objetos científicos que antes permanecían dispersos en estructuras documentales independientes.

Esta diversificación no implica que todas las fuentes posean el mismo valor ni que puedan utilizarse de manera intercambiable. Cada tipo de recurso ofrece información bajo condiciones específicas de organización, acceso, descripción y validación. Los

artículos científicos mantienen una función central porque presentan resultados sometidos a procesos editoriales y académicos definidos, mientras que los datos abiertos aportan materiales primarios susceptibles de nuevos análisis. A ello se suman repositorios, sistemas semánticos y plataformas que permiten reconstruir relaciones entre publicaciones, autores, proyectos, instituciones y conjuntos de datos.

La aparición de grafos de conocimiento representa un cambio importante en esta estructura informativa. Lezhnina et al. (2022) desarrollan un tablero basado en un grafo de conocimiento académico para integrar y visualizar información científica procedente de diferentes fuentes. Este tipo de organización supera la lógica de búsqueda basada únicamente en documentos aislados, pues permite representar conexiones entre entidades y atributos. La información científica adquiere así una estructura relacional en la que consultar una publicación puede conducir también a sus autores, temas, proyectos asociados y otros elementos vinculados.

La expansión de fuentes digitales también modifica las condiciones de acceso al conocimiento. Shanahan y Bezuidenhout (2022) advierten que el principio de accesibilidad dentro de los datos FAIR no debe entenderse únicamente como disponibilidad técnica. El acceso depende de condiciones materiales, institucionales y tecnológicas que pueden limitar el uso efectivo de recursos científicos. Esta distinción es relevante porque una fuente puede estar formalmente disponible y, al mismo tiempo, resultar difícil de consultar o reutilizar para determinados investigadores debido a restricciones de infraestructura, conectividad o diseño de los sistemas de información.

**Tabla 2**
*Clasificación funcional de fuentes contemporáneas de conocimiento científico*

| Tipo de fuente | Función principal | Aporte al proceso de investigación | Condición crítica de uso |
|---|---|---|---|
| Publicaciones científicas | Comunicar resultados y argumentaciones | Proporcionan antecedentes, marcos conceptuales y resultados previos | Evaluar pertinencia, calidad y correspondencia con el problema |
| Conjuntos de datos abiertos | Facilitar acceso a información primaria | Permiten verificación, reproducción y nuevos análisis | Revisar procedencia, documentación y condiciones de reutilización |
| Repositorios digitales | Preservar y facilitar acceso a productos científicos | Amplían la disponibilidad de documentos y datos | Valorar cobertura, estabilidad y metadatos |

| Tipo de fuente | Función principal | Aporte al proceso de investigación | Condición crítica de uso |
|---|---|---|---|
| Grafos de conocimiento | Representar relaciones entre entidades científicas | Favorecen integración, exploración y descubrimiento de conexiones | Examinar la calidad de las relaciones y de los datos incorporados |
| Plataformas especializadas | Agregar y organizar información distribuida | Facilitan búsqueda, seguimiento y vinculación de recursos | Considerar criterios de indexación y acceso efectivo |

*Nota.* La clasificación distingue las funciones que cumplen diferentes fuentes dentro del ecosistema científico y los criterios que deben considerarse antes de incorporarlas a una investigación.

La coexistencia de estas fuentes ha transformado el proceso de revisión de información. El investigador ya no se limita a localizar textos relacionados con un tema, sino que puede explorar estructuras de datos, vínculos semánticos y relaciones entre entidades científicas. Ávila (2024) evidencia que la representación mediante ontologías y grafos permite integrar información de investigación siguiendo modelos estructurados. Esta capacidad resulta especialmente útil cuando los recursos se encuentran distribuidos en diferentes sistemas y requieren mecanismos que permitan describirlos de manera interoperable.

Sin embargo, una mayor cantidad de fuentes no garantiza una mejora automática del conocimiento producido. La diversificación aumenta también la necesidad de evaluar procedencia, trazabilidad y condiciones de uso. La información obtenida de una plataforma debe interpretarse considerando cómo fue incorporada, qué metadatos posee y bajo qué criterios se relaciona con otros recursos. De igual manera, un conjunto de datos solo adquiere utilidad científica cuando puede comprenderse su origen, estructura y contexto de producción. La ampliación del ecosistema informativo exige, por tanto, capacidades de valoración más específicas.

Lezhnina et al. (2022) muestran que los grafos de conocimiento pueden apoyar la exploración científica al integrar información heterogénea dentro de una misma estructura. Esta posibilidad favorece nuevas formas de búsqueda en las que las relaciones entre elementos son tan relevantes como los documentos individuales. El conocimiento disponible puede organizarse según autores, conceptos, publicaciones, proyectos o vínculos temáticos, lo que modifica la lógica tradicional de recuperación

documental y permite identificar conexiones que no siempre resultan visibles mediante búsquedas lineales.

La diversidad de fuentes también introduce diferencias importantes en materia de accesibilidad. Shanahan y Bezuidenhout (2022) señalan que las barreras de acceso pueden persistir incluso dentro de iniciativas orientadas a promover datos FAIR. Esto obliga a distinguir entre apertura formal y posibilidad real de utilización. Una infraestructura puede declarar un recurso accesible, pero factores como conectividad, restricciones técnicas, formatos o capacidades institucionales pueden condicionar su aprovechamiento. Por ello, la diversificación de fuentes debe analizarse junto con las condiciones que permiten o limitan su incorporación efectiva a la práctica científica.

La ampliación de los recursos disponibles modifica finalmente la forma en que se construyen antecedentes, evidencias y relaciones conceptuales dentro de una investigación. Publicaciones, datos, repositorios y estructuras semánticas pueden complementarse cuando cumplen funciones distintas y claramente justificadas. Esta combinación requiere evitar la equivalencia entre disponibilidad y calidad, así como entre abundancia y pertinencia. La utilidad de una fuente depende de su relación con la pregunta investigada, de la confiabilidad de su procedencia y de la posibilidad de interpretar correctamente la información que proporciona.

La diversificación de las fuentes de conocimiento científico expresa así una transformación de la arquitectura informativa de la investigación. El saber ya no circula únicamente como texto publicado, sino también como datos estructurados, metadatos, relaciones semánticas y recursos integrados en infraestructuras digitales. Esta expansión amplía las posibilidades de análisis y reutilización, pero introduce nuevas exigencias de selección y evaluación. La reconfiguración de las fuentes modifica tanto el acceso al conocimiento como las competencias necesarias para distinguir recursos pertinentes, interpretar sus condiciones de producción y utilizarlos de manera metodológicamente consistente.

### 1.4 Nuevos actores en la producción de saberes

La producción científica contemporánea involucra una variedad de actores que supera el esquema centrado exclusivamente en investigadores individuales y universidades. Instituciones públicas, organismos de financiamiento, redes académicas, organizaciones sociales, profesionales especializados y comunidades vinculadas con

determinados problemas participan en distintas fases de la construcción del conocimiento. Esta ampliación modifica la forma en que se definen prioridades, se distribuyen recursos y se establecen agendas de investigación. El saber científico se configura así dentro de relaciones institucionales y sociales que condicionan tanto las posibilidades de investigar como los temas que alcanzan mayor visibilidad.

Los organismos de financiamiento ocupan una posición especialmente relevante dentro de esta estructura. Fochler et al. (2025) analizan cómo la financiación influye en la gobernanza de la investigación universitaria y muestran que la asignación de recursos puede afectar la orientación de las actividades científicas. Esta relación no implica que el financiamiento determine de manera absoluta los resultados, pero sí evidencia que las condiciones económicas intervienen en la selección de proyectos, la estabilidad de grupos de investigación y la consolidación de determinadas líneas de trabajo.

La disponibilidad de recursos también condiciona la capacidad institucional para sostener la producción científica. Ugarte y Parra (2021) examinan la importancia del financiamiento sobre la producción científica en México y permiten observar que la generación de conocimiento depende, en parte, de condiciones materiales que hacen posible desarrollar proyectos, conformar equipos y mantener actividades de investigación. En este sentido, las instituciones financiadoras no actúan únicamente como agentes externos, sino que forman parte del entorno que influye sobre las capacidades reales de producción académica.

Las universidades continúan siendo actores centrales, aunque su papel se ha vuelto más complejo. Además de producir conocimiento mediante investigadores y grupos académicos, deben gestionar recursos, establecer alianzas, responder a políticas científicas y participar en redes nacionales e internacionales. Estas funciones convierten a la universidad en un espacio donde convergen decisiones académicas, administrativas y estratégicas. La producción de saber ya no depende solo de la iniciativa de los investigadores, sino también de estructuras organizativas que pueden facilitar o restringir determinados procesos científicos.

Los grupos y redes de investigación representan otra transformación relevante. El trabajo científico contemporáneo se desarrolla con frecuencia mediante equipos que integran diferentes competencias, instituciones y territorios. Esta modalidad favorece la distribución de tareas, el intercambio de conocimientos especializados y la

construcción de proyectos que difícilmente podrían sostenerse desde esfuerzos individuales. La aparición de estos actores colectivos modifica también la autoría, la responsabilidad y la organización interna de la investigación, pues el conocimiento se produce mediante relaciones de cooperación cada vez más complejas.

La participación de actores no tradicionales también se ha fortalecido en los entornos digitales. Yang (2021) analiza comunicadores ciudadanos de ciencia en redes chinas de intercambio de conocimiento y muestra cómo estos participantes pueden intervenir en la circulación y discusión pública de contenidos científicos. Su presencia modifica la autoridad discursiva tradicional de los científicos, ya que la comunicación del conocimiento deja de depender exclusivamente de instituciones académicas y especialistas reconocidos formalmente. Los entornos digitales amplían así los espacios en los que el saber puede ser interpretado, comentado y difundido.

Esta transformación no significa que todas las intervenciones posean la misma legitimidad científica. La participación ampliada exige distinguir entre producción de conocimiento, comunicación, interpretación y apropiación. Un actor puede contribuir de manera significativa a la circulación de saberes sin haber intervenido directamente en su producción metodológica. Del mismo modo, una comunidad puede aportar experiencias o conocimientos contextuales relevantes para una investigación sin sustituir los procedimientos de validación propios del trabajo científico. Reconocer nuevos actores requiere, por tanto, precisar sus funciones y responsabilidades.

Las organizaciones públicas y privadas también participan en la definición de problemas considerados prioritarios. A través de convocatorias, programas de investigación y mecanismos de financiamiento, pueden orientar recursos hacia determinados campos o necesidades sociales. Fochler et al. (2025) muestran que estas estructuras de financiación forman parte de la gobernanza universitaria de la investigación. Esto plantea una cuestión relevante: las agendas científicas no se construyen únicamente a partir de intereses intelectuales internos, sino también mediante interacciones con políticas institucionales, disponibilidad presupuestaria y expectativas externas.

**Figura 1**
*Actores producción saber*




*Nota.* La organización propuesta permite distinguir cómo varían las formas de generación del conocimiento según el grado de participación y el tipo de estructura en que se desarrollan.

La incorporación de múltiples actores amplía la capacidad de la investigación para responder a problemas complejos, pero también introduce tensiones. Los intereses académicos pueden no coincidir con las prioridades de organismos financiadores, empresas, gobiernos o comunidades. Estas diferencias exigen mecanismos que permitan preservar la autonomía científica y, al mismo tiempo, reconocer las condiciones institucionales que hacen posible la investigación. La producción de saber se desarrolla entonces dentro de negociaciones en las que deben mantenerse criterios de rigor, transparencia y responsabilidad frente a las decisiones adoptadas.

El financiamiento influye asimismo en la continuidad de las trayectorias científicas. Ugarte y Parra (2021) permiten relacionar producción académica y disponibilidad de recursos, lo que resulta especialmente importante en contextos donde la investigación depende de programas públicos o institucionales de apoyo. Las desigualdades en financiamiento pueden traducirse en diferencias de infraestructura, acceso a tecnologías, formación de equipos y capacidad de publicación. Por ello, la

incorporación de nuevos actores no debe analizarse solo desde su diversidad, sino también desde las asimetrías de poder y recursos existentes entre ellos.

La expansión de los espacios digitales ha añadido otra capa a esta reconfiguración. Yang (2021) evidencia que las plataformas de conocimiento permiten que ciudadanos y comunicadores científicos participen en procesos de mediación que antes estaban más concentrados en instituciones especializadas. Esta apertura puede favorecer la circulación del saber, pero también obliga a revisar los criterios mediante los cuales se reconoce autoridad en entornos donde conviven expertos, divulgadores y usuarios con diferentes niveles de formación. La legitimidad ya no depende únicamente de la posición institucional, aunque esta continúa siendo relevante.

Los nuevos actores también modifican la relación entre ciencia y sociedad. Cuando instituciones financiadoras, comunidades, organizaciones y comunicadores intervienen en distintas etapas del proceso, el conocimiento adquiere una dimensión más relacional. Las preguntas de investigación pueden surgir de necesidades sociales, las prioridades pueden definirse mediante políticas públicas y los resultados pueden circular fuera de los canales académicos tradicionales. Esta ampliación no elimina el papel especializado del investigador, sino que lo sitúa dentro de una red de interacciones más extensa y con mayores exigencias de coordinación.

La producción contemporánea de saberes se configura, por tanto, como un proceso distribuido entre actores con funciones, capacidades e intereses diferentes. Investigadores, universidades, financiadores, redes, organizaciones y comunidades participan de manera desigual en la definición, producción y circulación del conocimiento. Esta diversidad amplía las posibilidades de investigación, pero también exige reconocer las relaciones de poder, dependencia y responsabilidad que atraviesan el sistema científico. Comprender quiénes intervienen en la producción de saber permite analizar con mayor precisión cómo se construyen las agendas, qué condiciones sostienen la actividad científica y cómo se transforma su autoridad social.

### 1.5 Cambios en las formas de legitimación del conocimiento

La legitimación del conocimiento científico ha dependido históricamente de criterios que permiten distinguir entre afirmaciones aceptables, resultados provisionales y explicaciones insuficientemente fundamentadas. Estos criterios no han permanecido invariables, porque las concepciones sobre prueba, contrastación y cambio científico se

han transformado junto con los propios sistemas de investigación. Humpiri et al. (2021), al revisar las propuestas de Popper y Kuhn, muestran que la validez del conocimiento puede analizarse desde perspectivas diferentes, vinculadas tanto con la contrastación crítica como con los cambios que afectan a los marcos desde los cuales las comunidades científicas interpretan los problemas.

La legitimidad científica no depende únicamente de que una afirmación haya sido obtenida mediante procedimientos técnicos. También requiere que los métodos utilizados sean pertinentes, que la evidencia pueda examinarse y que las conclusiones mantengan correspondencia con los resultados. En esta lógica, la comunidad científica desempeña una función decisiva porque evalúa argumentos, contrasta hallazgos y establece criterios compartidos para aceptar, revisar o rechazar determinadas explicaciones. La legitimación constituye así un proceso sometido a discusión y revisión, más que una propiedad definitiva adquirida por el conocimiento desde el momento de su formulación.

Los cambios contemporáneos han ampliado los factores que intervienen en este proceso. Las políticas científicas, los sistemas de financiación y las prioridades institucionales pueden influir sobre qué problemas reciben atención y qué líneas disponen de mejores condiciones para desarrollarse. Schuff y Hubert (2024) analizan la relación entre agendas de investigación y financiación de la ciencia y la tecnología, mostrando la importancia de considerar las condiciones institucionales que orientan la actividad científica. La legitimidad del conocimiento debe distinguirse, por ello, de la visibilidad o disponibilidad de recursos que alcanza un determinado campo.

Esta distinción resulta necesaria porque una investigación ampliamente financiada o institucionalmente priorizada no adquiere validez científica únicamente por esas condiciones. Los recursos pueden favorecer continuidad, infraestructura y capacidad de investigación, pero la legitimación epistemológica sigue dependiendo de la consistencia de los procedimientos y de la calidad de las evidencias. Al mismo tiempo, las decisiones sobre financiación influyen en la configuración del sistema científico al favorecer determinados temas, actores o capacidades. La legitimidad contemporánea se construye entonces en la intersección entre criterios científicos y estructuras institucionales que deben analizarse de forma diferenciada.

**Tabla 3**

*Dimensiones contemporáneas de la legitimación del conocimiento científico*

| Dimensión | Criterio de legitimación | Riesgo asociado | Exigencia para la investigación |
|---|---|---|---|
| Epistemológica | Coherencia entre explicación, evidencia y alcance de las afirmaciones | Aceptación de conclusiones insuficientemente fundamentadas | Justificar los criterios utilizados para producir e interpretar conocimiento |
| Metodológica | Pertinencia y consistencia de los procedimientos | Aplicación mecánica de métodos sin correspondencia con el problema | Explicar decisiones metodológicas y sus limitaciones |
| Comunitaria | Evaluación, crítica y discusión entre pares | Dependencia excesiva del consenso establecido | Mantener apertura a revisión y controversia argumentada |
| Institucional | Reconocimiento dentro de estructuras científicas y políticas de investigación | Confundir prioridad institucional con validez científica | Diferenciar apoyo organizativo de calidad epistemológica |
| Social | Confianza y comprensión pública de la actividad científica | Suponer que mayor apertura produce confianza automática | Comunicar procedimientos y límites de manera comprensible y responsable |

*Nota.* La tabla organiza distintas dimensiones que intervienen en la legitimación contemporánea del conocimiento y distingue los criterios científicos de las condiciones institucionales y sociales que afectan su reconocimiento.

La apertura de la actividad científica ha introducido otra dimensión en los procesos de legitimación. Rosman et al. (2022) estudiaron la relación entre ciencia abierta y confianza pública y mostraron que dicha relación no debe suponerse de manera automática. La disponibilidad de información sobre procedimientos científicos puede favorecer determinadas percepciones, pero la confianza depende también de cómo los públicos interpretan esa apertura. Este resultado obliga a evitar una equivalencia simple entre transparencia y legitimidad, pues hacer visibles los procesos de investigación no garantiza por sí mismo una mayor aceptación social.

La confianza pública adquiere especial importancia porque la legitimidad científica opera tanto dentro como fuera de las comunidades especializadas. Internamente, los resultados se someten a criterios metodológicos, conceptuales y argumentativos. Socialmente, en cambio, el conocimiento circula entre públicos que pueden evaluar la ciencia a partir de su comprensión de los procedimientos, sus expectativas y las formas

en que reciben la información. Rosman et al. (2022) permiten reconocer que la apertura científica debe acompañarse de condiciones que faciliten una interpretación adecuada de lo que significa mostrar datos, métodos, incertidumbres y decisiones de investigación.

Los cambios en la legitimación también afectan la relación entre estabilidad y revisión. Las teorías científicas pueden alcanzar aceptación durante determinados periodos sin convertirse por ello en explicaciones inmodificables. Humpiri et al. (2021) recuperan las diferencias entre Popper y Kuhn para mostrar que la ciencia puede comprenderse tanto desde la crítica permanente de las teorías como desde transformaciones más amplias de los marcos conceptuales. Esta perspectiva resulta pertinente para entender que la legitimidad científica es compatible con la posibilidad de revisión y que la modificación de una explicación no invalida necesariamente la racionalidad del proceso que permitió aceptarla previamente.

Las agendas científicas añaden una tensión adicional porque la selección de problemas precede a la producción de resultados. Schuff y Hubert (2024) muestran que la financiación forma parte de los mecanismos mediante los cuales se configuran prioridades de ciencia y tecnología. Esto significa que algunos objetos de estudio pueden adquirir mayor desarrollo institucional que otros sin que esa diferencia exprese necesariamente una superioridad epistemológica. Analizar la legitimación exige entonces distinguir entre aquello que una comunidad considera científicamente sustentado y aquello que un sistema de investigación decide promover mediante recursos, programas o políticas específicas.

En el escenario contemporáneo, legitimar conocimiento exige articular rigor metodológico, discusión crítica, transparencia y reconocimiento de las condiciones institucionales en las que se produce la ciencia. Ninguno de estos componentes resulta suficiente por separado. La evaluación entre pares puede presentar limitaciones, la apertura no garantiza confianza y el respaldo institucional no sustituye la fundamentación epistemológica. La transformación más relevante reside en reconocer que la legitimidad científica se construye mediante procesos revisables y expuestos a distintos niveles de evaluación. Esta condición fortalece el conocimiento cuando permite identificar sus fundamentos, alcances, incertidumbres y posibilidades de corrección.

# Capítulo 2.

## Disciplinas y reorganización del conocimiento









## 2.1 Formación histórica de las disciplinas científicas

La formación histórica de las disciplinas científicas respondió a la necesidad de organizar campos de estudio cada vez más especializados. A medida que aumentaron los problemas, métodos y objetos investigados, el conocimiento se estructuró en áreas con lenguajes, procedimientos y comunidades propias. Esta diferenciación permitió profundizar en fenómenos específicos y consolidar tradiciones de investigación relativamente estables. Lopardo (2024) distingue entre ciencia básica, ciencia aplicada y técnica, categorías que muestran cómo la actividad científica fue configurando espacios diferenciados según sus finalidades, aunque estas divisiones no deben entenderse como compartimentos completamente independientes.

Las disciplinas se consolidaron también mediante la delimitación de objetos de estudio y la definición de métodos considerados adecuados para abordarlos. Este proceso permitió establecer criterios internos de formación, investigación y validación. Cabrera y Cepeda (2022) destacan la función de la epistemología en la comprensión del conocimiento científico, aspecto fundamental para entender cómo cada disciplina construye marcos desde los cuales selecciona problemas, formula preguntas y justifica resultados. La organización disciplinar no depende únicamente de una clasificación temática, sino también de supuestos epistemológicos que orientan la manera de producir y evaluar conocimiento.

La especialización disciplinar favoreció la acumulación sistemática de conocimientos dentro de campos concretos. Cuando una comunidad científica comparte conceptos, procedimientos y problemas recurrentes, puede desarrollar mayor profundidad analítica y perfeccionar sus instrumentos de investigación. Esta estabilidad facilita la formación de nuevos investigadores y la transmisión de conocimientos especializados. Sin embargo, también puede generar límites que condicionan la manera de observar determinados fenómenos, porque cada disciplina selecciona aspectos de la realidad de acuerdo con sus categorías y tradiciones metodológicas.

Humpiri et al. (2021), al revisar las propuestas de Popper y Kuhn, aportan elementos para comprender que la historia de la ciencia no se desarrolla únicamente mediante acumulación progresiva de conocimientos. Las disciplinas también atraviesan controversias, revisiones teóricas y transformaciones profundas en sus marcos explicativos. Los cambios de paradigma modifican problemas considerados relevantes,

criterios de explicación y formas aceptadas de investigación. Esto demuestra que una disciplina no constituye una estructura fija, sino una organización histórica susceptible de reformular sus fundamentos.

La institucionalización fue otro componente decisivo en la formación disciplinar. Universidades, asociaciones científicas, revistas especializadas y programas de formación contribuyeron a establecer fronteras entre campos de conocimiento. Estas estructuras facilitaron la reproducción de comunidades académicas y la creación de criterios para reconocer competencias profesionales y científicas. Con el tiempo, la pertenencia disciplinar llegó a definir no solo qué se investigaba, sino también qué conocimientos debían enseñarse, qué métodos eran legítimos y qué publicaciones tenían mayor relevancia dentro de cada comunidad.

Las diferencias entre ciencia básica, ciencia aplicada y técnica permiten observar cómo la organización del conocimiento estuvo asociada también con finalidades distintas. Lopardo (2024) muestra que estas categorías cumplen funciones diferenciadas, aunque vinculadas entre sí. Mientras algunos campos priorizan la comprensión de principios y fenómenos, otros orientan el conocimiento hacia problemas de aplicación o desarrollo técnico. Esta diferenciación contribuyó a estructurar instituciones, perfiles profesionales y formas específicas de investigación, pero también generó divisiones que posteriormente comenzaron a mostrar límites frente a problemas que requieren mayor integración.

La formación de disciplinas implicó igualmente la construcción de lenguajes especializados. Los conceptos técnicos permiten describir fenómenos con precisión y facilitar la comunicación entre investigadores de un mismo campo. Sin embargo, esta especialización puede dificultar el intercambio con otras disciplinas cuando los términos adquieren significados específicos dentro de tradiciones distintas. La consolidación disciplinar produjo así una doble consecuencia: fortaleció la precisión interna de cada campo y, al mismo tiempo, creó barreras comunicativas que pueden dificultar la articulación entre perspectivas científicas.

Desde una perspectiva epistemológica, las disciplinas funcionan como marcos que organizan la producción de conocimiento. Cabrera y Cepeda (2022) permiten entender que los criterios mediante los cuales se establece qué cuenta como evidencia o explicación científica están vinculados con concepciones epistemológicas. Esto

significa que una misma realidad puede ser abordada de manera diferente según las preguntas, categorías y procedimientos privilegiados por cada campo. La organización disciplinar contribuye a ordenar la investigación, pero también influye sobre aquello que resulta visible o relevante para una comunidad científica.

El desarrollo histórico de las disciplinas también estuvo relacionado con la profesionalización de la actividad científica. La formación académica especializada permitió establecer trayectorias diferenciadas y competencias específicas para quienes ingresaban a determinados campos. Esta profesionalización fortaleció la continuidad de las disciplinas y consolidó identidades científicas propias. A la vez, vinculó la producción del conocimiento con estructuras institucionales que regulan acceso, reconocimiento y participación. La disciplina se convirtió así en una unidad de organización tanto intelectual como profesional dentro del sistema científico.

Las transformaciones teóricas muestran que estas unidades permanecen abiertas al cambio. Humpiri et al. (2021) destacan que las propuestas de Popper y Kuhn ofrecen interpretaciones distintas sobre cómo se produce el avance científico, pero ambas reconocen la importancia de la revisión de teorías y marcos explicativos. Cuando una disciplina enfrenta anomalías, nuevas evidencias o problemas que sus categorías tradicionales no resuelven adecuadamente, puede modificar sus supuestos, incorporar otros métodos o redefinir sus objetos de estudio.

La aparición de nuevos campos científicos demuestra que las fronteras disciplinares son históricas y no naturales. Determinados problemas pueden generar áreas de investigación que combinan conocimientos provenientes de disciplinas previamente separadas. En estos casos, la reorganización surge porque las categorías existentes resultan insuficientes para explicar fenómenos complejos o emergentes. La historia disciplinar muestra, por tanto, un movimiento continuo entre diferenciación y articulación, en el que la especialización crea capacidades profundas, mientras la interacción entre campos abre nuevas posibilidades de conocimiento.

La relación entre ciencia básica, ciencia aplicada y técnica evidencia además que las disciplinas no evolucionan de manera aislada. Lopardo (2024) señala diferencias funcionales entre estas formas de actividad, pero su desarrollo mantiene conexiones que permiten transferir conocimientos, formular nuevas preguntas y transformar procedimientos. Los avances conceptuales pueden generar aplicaciones, mientras que

los problemas técnicos pueden estimular investigaciones teóricas. Esta interacción revela que la estructura disciplinar depende tanto de su autonomía como de las relaciones que establece con otros campos y prácticas.

La formación histórica de las disciplinas científicas permitió organizar el crecimiento del conocimiento y construir comunidades capaces de desarrollar saberes especializados. Su consolidación aportó profundidad, precisión y continuidad a la investigación, aunque también produjo fronteras que pueden limitar el diálogo entre campos. Comprender este proceso permite analizar las disciplinas como estructuras históricas, epistemológicas e institucionales sujetas a revisión. Su importancia no reside únicamente en clasificar el conocimiento, sino en proporcionar marcos de trabajo que deben adaptarse cuando los problemas científicos requieren nuevas formas de articulación.

### 2.2 Límites de la organización disciplinar del conocimiento

La organización disciplinar permitió ordenar el crecimiento del conocimiento científico, pero también estableció fronteras que pueden resultar insuficientes frente a fenómenos complejos. Cada disciplina desarrolla categorías, métodos y criterios propios para seleccionar aquello que considera relevante, lo que favorece la especialización y la precisión. Sin embargo, esa misma estructura puede restringir la comprensión cuando un problema combina dimensiones que exceden un solo campo. Morin (1999) cuestiona la fragmentación del conocimiento y plantea la necesidad de relacionar saberes cuando la realidad estudiada presenta conexiones que no pueden comprenderse mediante enfoques aislados.

Uno de los principales límites de la organización disciplinar aparece cuando las categorías internas de un campo condicionan excesivamente la formulación del problema. Una disciplina puede ofrecer instrumentos adecuados para analizar ciertas dimensiones y, al mismo tiempo, dejar fuera variables o relaciones que pertenecen a otros ámbitos. Zemelman (2021) advierte sobre los riesgos de reducir la realidad a marcos teóricos previamente establecidos, pues el pensamiento epistémico exige mantener apertura frente a aquello que todavía no ha sido conceptualizado de manera suficiente.

La especialización también puede generar dificultades de comunicación entre comunidades científicas. Los conceptos técnicos permiten precisión dentro de cada

disciplina, pero pueden adquirir significados diferentes fuera de ella. Esto complica la transferencia de métodos y la integración de resultados cuando investigadores de distintos campos trabajan sobre un mismo problema. Duedra et al. (2020) cuestionan la compartimentalización entre ciencia básica, aplicada, extensión y divulgación, señalando la necesidad de avanzar hacia formas de articulación capaces de superar separaciones rígidas dentro del sistema científico.

Otro límite consiste en asumir que las fronteras disciplinares corresponden de manera directa con las divisiones existentes en los fenómenos estudiados. Las disciplinas son construcciones históricas e institucionales utilizadas para organizar el trabajo científico, no expresiones naturales de la realidad. Un problema ambiental, sanitario, tecnológico o social puede requerir explicaciones que integren dimensiones biológicas, económicas, culturales y políticas. Cuando la estructura disciplinar se convierte en una restricción absoluta, puede dificultar la formulación de preguntas más amplias y limitar la capacidad explicativa de la investigación.

**Tabla 4**

*Límites de la organización disciplinar y sus efectos sobre la investigación*

| Límite | Manifestación en la práctica científica | Efecto posible | Respuesta requerida |
|---|---|---|---|
| Fragmentación conceptual | Análisis separado de dimensiones interdependientes | Comprensión parcial del problema | Articular categorías provenientes de diferentes campos |
| Especialización metodológica | Preferencia exclusiva por procedimientos propios de una disciplina | Reducción de alternativas de análisis | Seleccionar métodos según las características del problema |
| Barreras terminológicas | Uso de lenguajes especializados poco compatibles | Dificultad para integrar resultados | Establecer marcos conceptuales compartidos |
| Rigidez institucional | Organización de proyectos y formación dentro de fronteras establecidas | Menor intercambio entre comunidades | Crear espacios de colaboración entre áreas |
| Reducción teórica | Interpretación del fenómeno únicamente desde categorías previas | Invisibilización de dimensiones emergentes | Mantener apertura epistemológica durante la investigación |

*Nota.* La tabla identifica restricciones asociadas con una organización excesivamente disciplinar y las relaciona con respuestas orientadas a ampliar la capacidad explicativa de la investigación.

La fragmentación puede afectar también la manera en que se define la pertinencia de una investigación. Cuando los criterios de evaluación se encuentran demasiado vinculados con tradiciones disciplinares específicas, enfoques que combinan conceptos o métodos diferentes pueden encontrar dificultades para obtener reconocimiento. Esta situación demuestra que los límites disciplinares no son únicamente intelectuales, sino también institucionales. Las estructuras académicas influyen en la formación de investigadores, la organización de departamentos, la evaluación de proyectos y la publicación de resultados, por lo que pueden reforzar determinadas fronteras incluso cuando los problemas estudiados requieren mayor integración.

Morin (1999) sostiene que la complejidad exige reconocer relaciones entre partes que pierden significado cuando se estudian de manera aislada. Esta perspectiva no implica abandonar las disciplinas, sino cuestionar su suficiencia cuando se utilizan como única forma de organizar el conocimiento. La especialización continúa siendo necesaria para desarrollar profundidad analítica, pero necesita complementarse con mecanismos capaces de conectar resultados y perspectivas. La dificultad aparece cuando la disciplina deja de funcionar como una herramienta de organización y se convierte en una frontera que impide observar relaciones relevantes.

Zemelman (2021) aporta una crítica complementaria al señalar la necesidad de diferenciar entre pensar desde teorías ya establecidas y construir problemas desde una actitud epistémica abierta. Esta distinción resulta pertinente para comprender cómo la organización disciplinar puede limitar la investigación cuando obliga a interpretar la realidad únicamente mediante categorías disponibles. La producción científica requiere utilizar marcos teóricos, pero también conservar la capacidad de reconocer fenómenos que no encajan de manera completa en ellos y que pueden exigir nuevas articulaciones conceptuales.

La superación de estos límites no requiere eliminar la organización disciplinar, sino utilizarla de manera menos rígida. Duedra et al. (2020) proponen avanzar desde la compartimentalización hacia formas de transdisciplinariedad y ecología de saberes capaces de relacionar diferentes ámbitos de conocimiento. Esta transición exige preservar la profundidad de los campos especializados mientras se crean condiciones para el intercambio conceptual y metodológico. La utilidad de una disciplina depende entonces de su capacidad para aportar al problema sin impedir la incorporación de otras perspectivas necesarias.

Los límites de la organización disciplinar muestran que la especialización constituye simultáneamente una fortaleza y una restricción. Permite construir conocimientos precisos, comunidades estables y métodos especializados, pero puede producir fragmentación cuando sus fronteras se aplican de manera absoluta. La investigación contemporánea necesita conservar la capacidad analítica de las disciplinas y, al mismo tiempo, revisar sus límites frente a problemas que demandan conexiones más amplias. La reorganización del conocimiento depende de esa tensión entre profundidad especializada y apertura a formas de articulación capaces de responder a la complejidad de los fenómenos estudiados.

### 2.3 Interdisciplinariedad en la investigación contemporánea

La interdisciplinariedad se ha convertido en una respuesta frecuente frente a problemas cuya comprensión exige integrar conceptos, métodos y evidencias procedentes de campos diferentes. Su desarrollo no implica la desaparición de las disciplinas, sino la creación de espacios de colaboración en los que cada una aporta recursos específicos. Duedra et al. (2020) plantean la necesidad de superar formas rígidas de compartimentalización del conocimiento, especialmente cuando los problemas investigados presentan dimensiones que no pueden abordarse de manera suficiente desde una única perspectiva disciplinar.

La investigación interdisciplinaria requiere algo más que reunir especialistas de distintas áreas. Para que exista integración efectiva, los participantes deben construir un problema común, acordar categorías de análisis y definir cómo se relacionarán los métodos utilizados. Sin este trabajo de articulación, la colaboración puede reducirse a una suma de aportes independientes. La interdisciplinariedad adquiere sentido cuando las perspectivas interactúan y modifican la forma inicial de comprender el objeto de estudio, generando explicaciones más amplias que las producidas por cada disciplina de manera separada.

Kontiainen et al. (2022) ofrecen un ejemplo de esta necesidad al proponer una agenda de investigación sobre equidad algorítmica que incorpora aprendizajes provenientes del acceso a la justicia. Su planteamiento muestra que ciertos problemas tecnológicos no pueden resolverse únicamente mediante criterios computacionales, pues también involucran dimensiones jurídicas, sociales y normativas. Este tipo de investigación

exige conectar lenguajes y marcos conceptuales diferentes para analizar las consecuencias de los sistemas algorítmicos más allá de su funcionamiento técnico.

La interdisciplinariedad también modifica la selección de métodos. Un problema puede requerir análisis estadístico, interpretación cualitativa, modelización computacional o revisión normativa, dependiendo de las dimensiones que se pretenda estudiar. La combinación metodológica debe responder a una necesidad analítica concreta y no a la búsqueda de diversidad por sí misma. La pertinencia de cada procedimiento depende de la función que cumple dentro del diseño general y de la manera en que sus resultados se integran para responder a una misma pregunta de investigación.

Söderström (2023) muestra que las redes de colaboración científica pueden estructurarse alrededor del acceso compartido a instrumentos y capacidades especializadas. Este tipo de relaciones favorece la interacción entre investigadores que poseen recursos técnicos o conocimientos complementarios. La interdisciplinariedad se desarrolla así no solo mediante afinidades conceptuales, sino también a través de infraestructuras, tecnologías y necesidades experimentales que conectan comunidades científicas diferentes. La colaboración depende, por tanto, de condiciones materiales y organizativas que facilitan el intercambio.

La construcción de un lenguaje común constituye uno de los principales desafíos de los equipos interdisciplinarios. Cada disciplina utiliza conceptos con significados específicos y establece criterios propios para considerar válida una evidencia. Cuando estos supuestos no se hacen explícitos, pueden surgir desacuerdos que dificultan la integración. El trabajo interdisciplinario exige identificar esas diferencias y establecer traducciones conceptuales suficientes para que los resultados obtenidos desde distintas perspectivas puedan ser comparados, discutidos y utilizados dentro de una explicación compartida.

Duedra et al. (2020) vinculan la superación de la compartimentalización con formas más integradas de producción de saber. Esta perspectiva resulta pertinente porque la interdisciplinariedad no consiste en debilitar la especialización, sino en utilizarla dentro de una estructura de cooperación. Cada disciplina conserva sus herramientas analíticas, pero las pone en relación con otras cuando el problema lo requiere. La profundidad especializada y la articulación entre campos pueden coexistir siempre que exista claridad sobre la contribución específica de cada enfoque.

Las relaciones interdisciplinarias también pueden generar nuevas preguntas de investigación. Cuando investigadores provenientes de campos diferentes examinan un mismo fenómeno, identifican aspectos que una sola tradición puede haber considerado secundarios o invisibles. Esta interacción amplía la formulación del problema y permite revisar supuestos previamente establecidos. La interdisciplinariedad tiene así una dimensión heurística: no solo combina respuestas disponibles, sino que puede modificar aquello que se considera necesario investigar y abrir líneas de análisis que antes no estaban claramente definidas.

Kontiainen et al. (2022) permiten observar este proceso en el estudio de la equidad algorítmica. Al incorporar perspectivas jurídicas y sociales, el análisis deja de centrarse exclusivamente en la exactitud o imparcialidad formal de los modelos y comienza a considerar sus efectos sobre decisiones, derechos y distribución de oportunidades. Este desplazamiento evidencia que la interacción disciplinaria puede transformar los criterios utilizados para definir un problema científico y ampliar las dimensiones que deben ser evaluadas.

La colaboración interdisciplinaria enfrenta, sin embargo, dificultades institucionales. Las estructuras universitarias, los sistemas de evaluación y los canales de publicación suelen organizarse todavía alrededor de disciplinas establecidas. Esto puede generar obstáculos para proyectos que combinan métodos, lenguajes y objetivos distintos. Además, la distribución de responsabilidades dentro de equipos amplios requiere acuerdos claros sobre autoría, coordinación y uso de recursos. La integración intelectual necesita, por tanto, condiciones organizativas que permitan sostenerla durante todo el proceso de investigación.

Las redes estudiadas por Söderström (2023) muestran que la cooperación científica puede depender de relaciones construidas alrededor de recursos especializados. Esta observación permite comprender que la interdisciplinariedad no surge únicamente de decisiones teóricas, sino también de necesidades prácticas. El acceso a determinados instrumentos, laboratorios o capacidades puede reunir a investigadores de distintos campos y generar intercambios que posteriormente amplían las posibilidades conceptuales del proyecto. Las infraestructuras pueden actuar, en este sentido, como puntos de conexión entre comunidades científicas.

**Figura 2**
*Factores que contribuyen a la investigación interdisciplinaria*




*Nota.* La convergencia de estos factores facilita la integración de perspectivas disciplinares y la coordinación necesaria para abordar objetos de estudio complejos.

La interdisciplinariedad constituye una forma de reorganizar el conocimiento cuando la complejidad del problema exige superar los límites operativos de una sola disciplina. Su eficacia depende de la capacidad para integrar perspectivas sin perder rigor conceptual ni metodológico. Los mejores resultados no provienen de acumular especialidades, sino de construir relaciones claras entre ellas, definir responsabilidades y justificar la función de cada aporte. Cuando esta articulación se logra, la investigación puede producir explicaciones más completas y desarrollar nuevas formas de cooperación entre campos científicos.

### 2.4 Transdisciplinariedad y articulación de diferentes saberes

La transdisciplinariedad surge cuando la complejidad de un problema exige relacionar conocimientos que no pueden organizarse únicamente desde una suma de disciplinas. Su propósito es construir marcos de comprensión capaces de atravesar fronteras académicas y conectar perspectivas científicas con otros saberes pertinentes. Duedra et al. (2020) plantean esta orientación como una alternativa frente a la

compartimentalización, al proponer una ecología de saberes que permita reconocer relaciones entre investigación básica, aplicada, extensión y divulgación sin reducirlas a ámbitos aislados.

A diferencia de la interdisciplinariedad, que articula disciplinas manteniendo su identidad, la transdisciplinariedad busca construir un espacio de integración más amplio. Morin (1999) sostiene que los problemas complejos requieren formas de pensamiento capaces de relacionar dimensiones que suelen estudiarse por separado. Esta perspectiva cuestiona las divisiones rígidas del conocimiento y propone atender las conexiones entre partes, contextos y procesos. La transdisciplinariedad, en este sentido, no elimina las disciplinas, pero las sitúa dentro de configuraciones más abiertas y relacionales.

La articulación de saberes también implica reconocer que determinados problemas poseen dimensiones sociales, culturales, territoriales o históricas que no siempre pueden explicarse únicamente mediante conocimientos científicos formalizados. Ramírez Cáceres y Pic (2024) analizan la apropiación social del conocimiento intercultural y muestran la importancia de considerar relaciones entre política científica, contextos socioculturales y formas diversas de producción y circulación de saber. Esta perspectiva amplía la discusión transdisciplinaria al incorporar actores y conocimientos que tradicionalmente han ocupado posiciones periféricas dentro de la investigación académica.

El principal desafío consiste en evitar que la integración se convierta en una yuxtaposición superficial. Para que diferentes saberes puedan articularse, es necesario identificar qué problema comparten, qué aporta cada perspectiva y bajo qué condiciones pueden dialogar sus conceptos y evidencias. La transdisciplinariedad exige, por tanto, mecanismos de traducción, negociación conceptual y delimitación metodológica. No todo conocimiento puede combinarse sin mediaciones, porque cada forma de saber posee criterios distintos de producción, validación y uso.

**Tabla 5**

*Matriz de articulación transdisciplinaria de saberes*

| Dimensión | Aporte principal | Riesgo de integración insuficiente | Condición de articulación |
|---|---|---|---|
| Disciplinas científicas | Métodos, conceptos y evidencias especializadas | Fragmentación del problema | Construcción de un marco común de análisis |
| Saberes profesionales | Experiencia aplicada y conocimiento operativo | Predominio de soluciones técnicas aisladas | Relacionar práctica, contexto y fundamento científico |
| Saberes locales e interculturales | Comprensión contextual y experiencia territorial | Incorporación simbólica sin influencia real | Reconocer su pertinencia dentro del problema estudiado |
| Instituciones y políticas | Recursos, prioridades y capacidad de intervención | Subordinación del conocimiento a agendas externas | Mantener criterios explícitos de autonomía y responsabilidad |
| Espacios de interacción social | Participación y circulación del conocimiento | Confusión entre participación y validación científica | Diferenciar funciones y establecer mecanismos de diálogo |

*Nota*. La matriz organiza aportes, riesgos y condiciones necesarias para integrar diferentes saberes sin eliminar sus particularidades ni confundir sus criterios de validez.

Duedra et al. (2020) permiten comprender que la transdisciplinariedad requiere revisar tanto las fronteras científicas como las relaciones entre producción académica y otros espacios de conocimiento. La extensión y la divulgación, por ejemplo, pueden dejar de considerarse actividades posteriores a la investigación y convertirse en ámbitos de interacción capaces de generar nuevas preguntas. Esta relación modifica la dirección tradicional del flujo de conocimiento y permite que problemas surgidos fuera de la academia influyan sobre la formulación de agendas y diseños de investigación.

La complejidad constituye otro fundamento de esta orientación. Morin (1999) advierte que el conocimiento fragmentado dificulta comprender sistemas en los que los componentes mantienen relaciones recíprocas. Aplicada a la investigación, esta idea implica que un fenómeno puede requerir análisis simultáneos de dimensiones económicas, sociales, tecnológicas, ambientales o culturales. La transdisciplinariedad intenta construir conexiones entre esas dimensiones sin reducirlas a una explicación única, reconociendo que la comprensión depende de la relación entre niveles y contextos.

Ramírez Cáceres y Pic (2024) aportan además una dimensión intercultural que resulta central cuando la investigación se desarrolla en contextos diversos. La articulación de saberes no debe limitarse a transferir conocimiento científico hacia comunidades, sino considerar formas de interacción en las que las experiencias y conocimientos locales puedan intervenir en la comprensión del problema. Esta relación exige evitar tanto la subordinación automática de los saberes no académicos como su idealización, pues cada aporte debe valorarse según su pertinencia, alcance y función dentro del proceso investigativo.

La transdisciplinariedad también demanda cambios en la organización de los equipos y proyectos. La coordinación entre perspectivas distintas requiere acuerdos sobre objetivos, responsabilidades, lenguajes y formas de interpretar los resultados. Cuando estas condiciones no se establecen, las diferencias epistemológicas pueden convertirse en obstáculos para la integración. El trabajo transdisciplinario exige tiempo para construir referencias compartidas y mecanismos que permitan reconocer desacuerdos sin anularlos. Su valor reside precisamente en hacer productiva la diversidad de conocimientos frente a problemas que no admiten respuestas simples.

La articulación de diferentes saberes redefine así la investigación como un proceso en el que las fronteras disciplinarias pueden mantenerse abiertas a conexiones justificadas. La transdisciplinariedad resulta pertinente cuando el problema exige integrar perspectivas que aportan dimensiones complementarias y cuando esa integración modifica efectivamente la forma de comprenderlo. Su rigor depende de reconocer diferencias entre los saberes, establecer criterios claros para relacionarlos y evitar combinaciones meramente retóricas. La apertura adquiere valor científico cuando amplía la capacidad explicativa sin diluir las exigencias de fundamentación.

### 2.5 Nuevos campos surgidos de la convergencia disciplinar

La convergencia disciplinar ha favorecido la aparición de campos de investigación que combinan conocimientos, métodos y herramientas procedentes de áreas anteriormente diferenciadas. Este proceso ocurre cuando un problema científico exige capacidades que ninguna disciplina puede aportar por separado. La integración entre informática, matemáticas, ciencias sociales, ingeniería, medicina o derecho ha generado espacios híbridos donde las fronteras tradicionales pierden rigidez. Estos nuevos campos no

representan una simple acumulación de contenidos, sino configuraciones en las que conceptos y procedimientos se reorganizan alrededor de problemas específicos.

Uno de los ámbitos donde esta convergencia resulta especialmente visible es la inteligencia artificial aplicada a la producción científica. Krenn et al. (2022) analizan la relación entre inteligencia artificial y comprensión científica, mostrando que los sistemas computacionales pueden intervenir en procesos de descubrimiento, representación y análisis. Esta interacción conecta ciencias computacionales con campos experimentales y teóricos, generando preguntas que requieren tanto conocimiento especializado del dominio como capacidades algorítmicas. La convergencia transforma así los instrumentos utilizados para investigar y también las formas de interpretar los resultados producidos mediante ellos.

La expansión de los algoritmos inteligentes en el cálculo científico constituye otro ejemplo. Hua et al. (2023) revisan avances en algoritmos inteligentes aplicados a la computación científica y muestran la articulación entre aprendizaje automático, optimización, modelización y resolución de problemas complejos. Estas aplicaciones crean espacios de investigación donde los límites entre informática, matemáticas e ingeniería se vuelven más permeables. El campo emergente se configura alrededor de la capacidad de integrar modelos computacionales con necesidades científicas específicas, más que mediante la pertenencia exclusiva a una disciplina tradicional.

La convergencia también puede originarse cuando un problema técnico incorpora dimensiones sociales, jurídicas o éticas. Kontiainen et al. (2022) muestran este fenómeno en los estudios sobre equidad algorítmica, donde la evaluación de sistemas automatizados exige relacionar conocimientos de inteligencia artificial con conceptos provenientes del derecho y de las ciencias sociales. El análisis de un algoritmo deja de limitarse a su rendimiento técnico cuando sus decisiones afectan derechos, acceso a oportunidades o distribución de recursos. Esta ampliación produce campos donde las preguntas científicas se construyen mediante categorías procedentes de distintas tradiciones.

**Tabla 6**

*Clasificación de campos y problemas derivados de la convergencia disciplinar*

| Configuración emergente | Campos que convergen | Problema articulador | Capacidad generada |
|---|---|---|---|
| Inteligencia artificial para descubrimiento científico | Informática, matemáticas y ciencias experimentales | Extracción de patrones y generación de conocimiento | Ampliación del análisis y apoyo a procesos de descubrimiento |
| Computación científica inteligente | Matemáticas, ingeniería, informática y modelización | Resolución de problemas computacionalmente complejos | Integración entre algoritmos adaptativos y modelos científicos |
| Equidad algorítmica | Inteligencia artificial, derecho y ciencias sociales | Consecuencias distributivas de decisiones automatizadas | Evaluación simultánea de desempeño técnico y efectos sociales |
| Investigación computacional interdisciplinaria | Ciencias de dominio y métodos computacionales | Procesamiento de datos y simulación de fenómenos | Desarrollo de metodologías híbridas |
| Estudios sociotécnicos de sistemas inteligentes | Tecnología, ciencias sociales y regulación | Interacción entre sistemas automatizados y contextos humanos | Comprensión conjunta de funcionamiento, uso e implicaciones |

*Nota*. La clasificación muestra cómo diferentes campos emergentes se organizan alrededor de problemas que requieren integrar competencias técnicas, científicas y sociales.

La aparición de estos espacios modifica la formación de los investigadores. Participar en un campo convergente requiere dominar conocimientos propios y adquirir capacidad para comprender lenguajes, conceptos y criterios provenientes de otras áreas. Esto no significa convertirse en especialista de todas ellas, sino desarrollar competencias suficientes para colaborar y reconocer los alcances de cada enfoque. La formación científica se desplaza así desde perfiles exclusivamente disciplinares hacia trayectorias capaces de operar en interfaces donde se combinan métodos y problemas diversos.

Los nuevos campos también transforman la manera en que se construyen los objetos de estudio. Krenn et al. (2022) permiten observar que la utilización de inteligencia artificial en ciencia plantea cuestiones sobre qué significa comprender un fenómeno cuando parte del proceso analítico depende de sistemas capaces de identificar relaciones complejas. El objeto científico deja de definirse únicamente por la disciplina que lo estudia y comienza a configurarse también mediante las herramientas disponibles para explorarlo, modelarlo e interpretarlo.

Hua et al. (2023) evidencian que los métodos computacionales inteligentes amplían las posibilidades de abordar problemas que demandan procesamiento intensivo o aproximaciones algorítmicas avanzadas. Esta capacidad favorece la aparición de áreas en las que la frontera entre herramienta y método científico resulta cada vez más estrecha. Un algoritmo puede convertirse en componente central del diseño de investigación, pero su uso exige comprender tanto sus propiedades técnicas como las características del fenómeno al que se aplica.

La convergencia disciplinar presenta igualmente riesgos cuando la integración ocurre sin suficiente comprensión entre campos. Un método computacional aplicado fuera de su contexto puede producir resultados técnicamente correctos pero científicamente poco pertinentes. Del mismo modo, categorías sociales o jurídicas incorporadas de forma superficial pueden perder su significado original. Kontiainen et al. (2022) muestran la necesidad de construir agendas interdisciplinarias capaces de relacionar conceptos de equidad con problemas concretos de justicia y toma de decisiones algorítmicas, evitando reducirlos a métricas aisladas.

Estos nuevos campos adquieren estabilidad cuando desarrollan comunidades, publicaciones, programas formativos y problemas reconocibles. Con el tiempo, una convergencia inicialmente experimental puede transformarse en un área con marcos propios de investigación. Sin embargo, su carácter híbrido permanece visible en la diversidad de métodos y referencias que utiliza. La reorganización del conocimiento se manifiesta precisamente en esta capacidad de crear espacios científicos que no reproducen completamente las fronteras anteriores, sino que las reconfiguran según necesidades analíticas y tecnológicas emergentes.

La aparición de campos surgidos de la convergencia disciplinar confirma que la estructura del conocimiento científico permanece abierta a reorganizaciones. Inteligencia artificial, computación científica y estudios sobre equidad algorítmica muestran cómo nuevos problemas pueden requerir combinaciones metodológicas y conceptuales antes poco habituales. Su consolidación depende de integrar aportes distintos sin perder claridad sobre sus fundamentos. Cuando la convergencia responde a una necesidad real del problema y establece mecanismos rigurosos de articulación, puede ampliar la capacidad científica para estudiar fenómenos que desbordan las categorías disciplinares tradicionales.

# Capítulo 3.

## Diversidad epistemológica y pluralidad de saberes







### 3.1 Coexistencia de diferentes formas de conocimiento

La coexistencia de diferentes formas de conocimiento constituye una característica central de la investigación contemporánea. El conocimiento científico convive con saberes profesionales, técnicos, locales, experienciales y culturales que responden a condiciones distintas de producción y uso. Esta diversidad no implica que todos los saberes funcionen bajo los mismos criterios de validación, pero sí obliga a reconocer que los problemas investigados pueden ser comprendidos desde perspectivas diferentes. Bautista (2022) permite situar esta cuestión al vincular epistemología, metodología y contexto dentro del proceso de investigación, mostrando que toda producción de conocimiento parte de supuestos específicos sobre aquello que se busca comprender.

Las diferencias entre formas de conocimiento se relacionan con sus propósitos, procedimientos y ámbitos de aplicación. El conocimiento científico busca producir explicaciones sistemáticas sustentadas en métodos explícitos y evidencias examinables. Otros saberes pueden construirse a partir de la experiencia acumulada, la práctica profesional o la relación cotidiana con un territorio. García et al. (2023) destacan la importancia de la gnoseología y la epistemología para comprender cómo se configura el conocimiento y cuáles son sus condiciones de validez. Esta distinción resulta necesaria para evitar tanto la equiparación automática de saberes como su jerarquización sin análisis.

La pluralidad cognitiva adquiere especial relevancia cuando los objetos de estudio presentan dimensiones que exceden las categorías de una sola tradición científica. Un fenómeno social, ambiental o cultural puede involucrar conocimientos que han sido elaborados por comunidades, profesionales o grupos con experiencias directas sobre ese contexto. Integrar esas perspectivas no significa sustituir los procedimientos científicos, sino reconocer que pueden aportar información, interpretaciones o preguntas que no siempre aparecen dentro de los marcos académicos convencionales. La coexistencia exige, por tanto, criterios claros para determinar qué función cumple cada forma de conocimiento dentro de la investigación.

Zemelman (2021) plantea la necesidad de diferenciar entre pensamiento teórico y pensamiento epistémico, subrayando el riesgo de interpretar la realidad únicamente desde categorías previamente establecidas. Esta perspectiva resulta útil para comprender la coexistencia de saberes porque obliga a mantener apertura frente a

formas de comprensión que no encajan completamente en los marcos disponibles. El conocimiento científico requiere teoría, pero también capacidad para reconocer problemas emergentes y dimensiones que pueden permanecer invisibles cuando la investigación se limita a reproducir esquemas conceptuales ya consolidados.

**Tabla 7**
*Clasificación de formas de conocimiento y su función en la investigación*

| Forma de conocimiento | Base principal | Aporte potencial | Criterio de incorporación |
|---|---|---|---|
| Científico | Métodos sistemáticos y evidencia explícita | Explicación, contrastación y producción de resultados verificables | Coherencia metodológica y correspondencia con la evidencia |
| Profesional | Experiencia especializada y práctica aplicada | Comprensión operativa de problemas concretos | Pertinencia respecto al campo de intervención |
| Técnico | Procedimientos, habilidades y soluciones instrumentales | Resolución práctica y optimización de procesos | Eficacia y adecuación al contexto de uso |
| Local o comunitario | Experiencia histórica y relación con contextos específicos | Información situada sobre dinámicas territoriales y sociales | Relevancia para el problema y claridad sobre su origen |
| Experiencial | Vivencias y conocimiento acumulado por sujetos | Comprensión de percepciones, prácticas y significados | Integración metodológicamente justificada |

*Nota.* La clasificación diferencia las bases y funciones de distintas formas de conocimiento, sin asumir equivalencia entre sus criterios de validación ni establecer una jerarquía automática entre ellas.

La coexistencia de saberes requiere también reconocer sus límites. El conocimiento local puede ofrecer comprensión profunda de un contexto, pero no necesariamente pretende formular explicaciones generalizables. El conocimiento científico puede construir modelos y relaciones sistemáticas, aunque corre el riesgo de perder detalles situados cuando aplica categorías demasiado amplias. Bautista (2022) muestra que las decisiones epistemológicas y metodológicas deben corresponder con la naturaleza del fenómeno estudiado. Esta relación permite valorar cada fuente de conocimiento según la pregunta planteada y no mediante criterios abstractos aplicados de forma uniforme.

La diversidad de formas de conocimiento también plantea problemas de traducción conceptual. Una misma experiencia puede describirse de manera diferente según el

lenguaje científico, profesional o comunitario utilizado. Estas diferencias no son simplemente terminológicas, porque pueden expresar distintas formas de seleccionar aquello que se considera relevante. García et al. (2023) permiten comprender que la reflexión epistemológica resulta necesaria para identificar cómo se construyen las afirmaciones y qué fundamentos sostienen su validez. La articulación entre saberes exige, por ello, reconocer tanto puntos de encuentro como diferencias que no deben ocultarse.

Desde esta perspectiva, la pluralidad no implica renunciar a criterios de rigor. El reconocimiento de diversas formas de conocimiento debe acompañarse de una evaluación explícita de su procedencia, alcance y función dentro del proceso investigativo. Zemelman (2021) aporta una orientación útil al insistir en la apertura frente a la realidad y en la necesidad de evitar que la teoría determine de antemano aquello que puede ser observado. Esta postura permite incorporar otras perspectivas sin convertirlas automáticamente en evidencia científica ni reducirlas a categorías externas que eliminen su especificidad.

La coexistencia de distintas formas de conocimiento modifica la manera de comprender la producción científica porque sitúa la investigación dentro de un entorno cognitivo más amplio. El saber académico conserva criterios propios de validación, pero puede enriquecerse cuando reconoce conocimientos situados, experiencias profesionales y perspectivas procedentes de otros espacios. La cuestión central no consiste en declarar que todos los saberes son equivalentes, sino en establecer relaciones justificadas entre ellos. La pluralidad adquiere valor cuando permite formular mejores preguntas, contextualizar evidencias y comprender dimensiones que una perspectiva única podría dejar fuera.

### 3.2 Pluralismo epistemológico en la investigación científica

El pluralismo epistemológico parte del reconocimiento de que la investigación científica puede construirse desde marcos distintos para comprender, explicar e interpretar los fenómenos. Esta diversidad no implica ausencia de criterios, sino coexistencia de perspectivas que formulan preguntas diferentes y utilizan conceptos propios para aproximarse a un objeto de estudio. Giordano (2022) muestra que el conocimiento científico puede analizarse desde concepciones que enfatizan los

procesos de observación, construcción y comunicación, lo que permite cuestionar la idea de una única vía epistemológica válida para toda forma de investigación.

La diversidad epistemológica se hace visible cuando un mismo fenómeno admite aproximaciones distintas según los supuestos utilizados para definirlo. Una investigación puede centrarse en relaciones causales, significados, estructuras, procesos históricos o interacciones sociales, dependiendo de la perspectiva adoptada. Esta variación modifica la selección de evidencias, la formulación de hipótesis y los criterios de interpretación. El pluralismo epistemológico reconoce estas diferencias sin asumir que todos los enfoques son equivalentes, pues cada uno debe justificar su pertinencia frente al problema y mantener coherencia entre fundamentos, métodos y conclusiones.

Callirgos et al. (2022) presentan la investigación científica como una actividad epistémica, creativa e intelectual en la que la construcción del conocimiento exige reflexión sobre los procedimientos utilizados. Esta concepción resulta compatible con el pluralismo porque impide reducir la investigación a la aplicación de protocolos uniformes. Los métodos adquieren sentido dentro de marcos que explican por qué determinados datos son relevantes, qué tipo de relación puede establecerse entre ellos y hasta dónde pueden extenderse las interpretaciones derivadas del estudio.

El pluralismo también requiere distinguir entre diversidad metodológica y diversidad epistemológica. Utilizar técnicas diferentes no significa necesariamente trabajar desde epistemologías distintas. Dos investigaciones pueden emplear métodos diversos y conservar supuestos similares sobre la naturaleza del conocimiento, mientras que enfoques con procedimientos parecidos pueden interpretar de manera diferente la relación entre investigador, realidad y evidencia. Por ello, la reflexión epistemológica debe anteceder a la selección de herramientas y acompañar todo el proceso, especialmente cuando se combinan estrategias provenientes de tradiciones distintas.

Zemelman (2021) plantea la diferencia entre pensamiento teórico y pensamiento epistémico para advertir sobre el riesgo de imponer categorías previamente establecidas a realidades que todavía requieren problematización. Esta distinción resulta especialmente útil para el pluralismo epistemológico, pues subraya la necesidad de mantener apertura frente a fenómenos que no encajan plenamente en marcos disponibles. Investigar desde una perspectiva plural supone utilizar teorías sin

convertirlas en esquemas cerrados capaces de determinar de antemano qué puede observarse y qué debe excluirse.

La coexistencia de enfoques epistemológicos amplía la capacidad de la investigación para abordar objetos complejos. Un fenómeno social puede exigir comprensión de significados, análisis de estructuras y estudio de relaciones históricas, mientras que un problema tecnológico puede requerir evaluación funcional junto con interpretación de sus implicaciones sociales. La pluralidad permite seleccionar marcos distintos según la dimensión estudiada, siempre que la integración se realice de manera explícita. El principal desafío consiste en evitar combinaciones incongruentes que mezclen supuestos incompatibles sin justificar cómo se relacionan.

Giordano (2022) aporta una perspectiva que permite comprender el conocimiento científico como resultado de operaciones mediante las cuales se construyen distinciones y observaciones. Esta idea desplaza la atención desde una concepción puramente representacional hacia las condiciones bajo las cuales algo llega a reconocerse como objeto científico. Desde el pluralismo, este planteamiento resulta relevante porque muestra que las formas de conocer dependen también de los criterios utilizados para observar, seleccionar información y comunicar resultados dentro de comunidades especializadas.

La pluralidad epistemológica también obliga a reconocer los límites de cada perspectiva. Un enfoque puede ofrecer gran capacidad explicativa para determinadas dimensiones y resultar menos adecuado para otras. La solidez científica no depende de presentar un marco como universal, sino de definir con precisión aquello que puede explicar y aquello que permanece fuera de su alcance. Esta delimitación fortalece la investigación porque evita afirmaciones excesivas y permite identificar cuándo resulta necesario recurrir a otros enfoques para comprender dimensiones complementarias del problema.

Callirgos et al. (2022) permiten entender que la producción científica combina sistematicidad y creatividad intelectual. Esta relación es importante en contextos de pluralismo porque la elección epistemológica no debe responder a preferencias arbitrarias, sino a una evaluación razonada del problema. El investigador necesita identificar qué preguntas pretende responder, qué tipo de conocimiento busca producir y qué procedimientos permiten sostenerlo. La diversidad adquiere valor cuando amplía

las posibilidades de comprensión sin debilitar la exigencia de fundamentar cada decisión.

El pluralismo epistemológico tiene además implicaciones para el diálogo entre campos científicos. Las disciplinas pueden trabajar con concepciones diferentes sobre explicación, evidencia y validez, lo que dificulta en ocasiones la integración de resultados. Reconocer estas diferencias permite establecer mecanismos de traducción y evitar que un enfoque se imponga automáticamente sobre los demás. La colaboración científica requiere explicitar supuestos, identificar compatibilidades y reconocer desacuerdos cuando no pueden resolverse mediante una simple combinación de métodos.

Zemelman (2021) refuerza esta necesidad al destacar la importancia de construir problemas a partir de la realidad y no únicamente desde conceptos previamente consolidados. Esta orientación favorece una investigación capaz de revisar sus propias categorías y abrirse a configuraciones emergentes. Dentro de un marco plural, el conocimiento no se presenta como una estructura cerrada, sino como una construcción que puede modificarse cuando aparecen nuevas relaciones, preguntas o evidencias que desafían las interpretaciones existentes.

El pluralismo epistemológico configura, en suma, una investigación científica más consciente de la diversidad de sus fundamentos y de los límites de cada marco explicativo. Su aporte no reside en aceptar cualquier perspectiva sin evaluación, sino en reconocer que distintos problemas requieren formas de aproximación justificadas y coherentes. La pluralidad fortalece la producción de conocimiento cuando permite contrastar perspectivas, ampliar preguntas y revisar supuestos sin renunciar a criterios de rigor. La investigación adquiere así mayor capacidad para responder a fenómenos cuya complejidad excede una única forma de comprenderlos.

### 3.3 Relación entre conocimiento científico y saberes locales

La relación entre conocimiento científico y saberes locales se ha vuelto especialmente relevante en investigaciones que abordan problemas vinculados con territorios, comunidades y prácticas socioculturales específicas. Los saberes locales se construyen mediante experiencias acumuladas, relaciones con el entorno y formas propias de interpretar fenómenos cotidianos. Su incorporación a la investigación no implica equipararlos automáticamente con el conocimiento científico, sino reconocer que

pueden aportar información contextual difícil de obtener mediante procedimientos externos. Ramírez Cáceres y Pic (2024) permiten analizar esta relación desde la apropiación social del conocimiento intercultural y su conexión con las políticas científicas.

El conocimiento científico y los saberes locales responden a condiciones diferentes de producción. El primero se organiza mediante procedimientos sistemáticos, criterios explícitos de validación y comunicación académica, mientras que los segundos suelen desarrollarse a partir de experiencias comunitarias, transmisión social y adaptación a contextos específicos. Estas diferencias no impiden el diálogo, pero exigen identificar con precisión qué función cumple cada forma de conocimiento. Una investigación rigurosa debe evitar tanto la subordinación automática de los saberes locales como su incorporación simbólica sin incidencia real en la formulación del problema o en la interpretación de los resultados.

Correa-Alzate y Restrepo-Restrepo (2024) vinculan la apropiación social del conocimiento con procesos de ciencia abierta y participación, lo que permite comprender que la relación entre investigación y sociedad puede superar la simple difusión de resultados. Cuando las comunidades participan de manera sustantiva, pueden aportar preguntas, experiencias y criterios de relevancia que modifican la manera de abordar determinados problemas. Esta interacción convierte la circulación del conocimiento en un proceso bidireccional, donde los resultados científicos se comparten, pero también se enriquecen mediante contextos y necesidades que surgen fuera de los espacios académicos.

La incorporación de saberes locales requiere condiciones metodológicas claras. No basta con recoger testimonios o prácticas comunitarias y presentarlos como conocimiento válido por su origen. Es necesario establecer cómo se obtuvieron, en qué contexto se producen y qué alcance tienen dentro del estudio. Macucule y Valentim (2023), al revisar la producción científica sobre apropiación social del conocimiento, muestran la importancia que han adquirido los procesos mediante los cuales distintos actores sociales se relacionan con el saber científico. Esta perspectiva permite situar a las comunidades como participantes activos en procesos de apropiación y uso del conocimiento.

**Tabla 8**

*Matriz de articulación entre conocimiento científico y saberes locales*

| Dimensión | Conocimiento científico | Saberes locales | Condición para su articulación |
|---|---|---|---|
| Producción | Métodos sistemáticos y procedimientos explícitos | Experiencia acumulada y prácticas contextualizadas | Definir la función de cada fuente de conocimiento |
| Validación | Contraste, argumentación y revisión científica | Reconocimiento práctico y social dentro del contexto | Evitar aplicar criterios de un sistema de manera automática al otro |
| Alcance | Puede buscar explicaciones transferibles o generalizables | Tiende a conservar fuerte dependencia territorial y cultural | Precisar los límites de interpretación |
| Participación | Investigadores e instituciones científicas | Comunidades y actores vinculados con el territorio | Establecer mecanismos reales de intervención |
| Utilidad | Producción de explicaciones y resultados sistemáticos | Comprensión contextual de necesidades y prácticas | Integrar aportes pertinentes al problema investigado |

*Nota.* La matriz diferencia las condiciones de producción y validación de ambos tipos de conocimiento y señala criterios necesarios para relacionarlos sin eliminar sus particularidades.

La dimensión intercultural amplía esta discusión porque muestra que los saberes locales no constituyen un conjunto homogéneo. Ramírez Cáceres y Pic (2024) examinan la apropiación social del conocimiento desde una perspectiva intercultural, lo que permite considerar diferencias territoriales, culturales y sociales en la manera de producir y utilizar saberes. La investigación que trabaja con comunidades diversas necesita reconocer estas condiciones para evitar interpretaciones externas que reduzcan experiencias complejas a categorías previamente establecidas. El diálogo requiere comprender los significados que cada conocimiento adquiere dentro de su propio contexto.

La relación entre ciencia y saberes locales también modifica la definición de pertinencia científica. Un problema puede ser metodológicamente correcto y, al mismo tiempo, responder de manera limitada a las necesidades o condiciones del territorio donde se investiga. Correa-Alzate y Restrepo-Restrepo (2024) muestran que los modelos de apropiación social pueden favorecer procesos de interacción entre universidad y sociedad. Este vínculo permite que la investigación incorpore criterios de relevancia construidos en contacto con actores que conocen directamente las condiciones prácticas

del problema, sin transferirles funciones de validación que corresponden al proceso científico.

Otro aspecto central es la circulación del conocimiento generado. Macucule y Valentim (2023) identifican la apropiación social como un campo de interés creciente dentro de las ciencias sociales y humanas, lo que refleja la preocupación por la forma en que el conocimiento científico se relaciona con la sociedad. La transferencia unilateral de información resulta insuficiente cuando los destinatarios poseen conocimientos, prácticas y experiencias que pueden intervenir en el proceso. La apropiación supone comprensión, participación y posibilidad de utilizar el conocimiento dentro de contextos concretos.

El diálogo entre conocimiento científico y saberes locales también presenta riesgos. La incorporación superficial de prácticas comunitarias puede convertirlas en elementos decorativos dentro de investigaciones cuyas decisiones ya están completamente definidas. De manera opuesta, atribuir a todo saber local un valor científico equivalente puede eliminar diferencias necesarias entre experiencia, evidencia y validación. La relación debe construirse mediante criterios explícitos que permitan reconocer aportes, límites y responsabilidades. Esta precaución protege tanto el rigor científico como la integridad de los conocimientos producidos en contextos comunitarios.

La relación entre ambos tipos de conocimiento resulta más productiva cuando se reconoce que aportan perspectivas distintas sobre un mismo problema. La ciencia puede ofrecer procedimientos sistemáticos para analizar relaciones y contrastar explicaciones, mientras los saberes locales aportan comprensión situada sobre prácticas, experiencias y condiciones territoriales. Su articulación no exige borrar esas diferencias, sino establecer formas de diálogo metodológicamente justificadas. Cuando esta relación se construye con participación efectiva, delimitación de alcances y reconocimiento de contextos, la investigación amplía su capacidad para comprender problemas cuya complejidad supera los marcos exclusivamente académicos.

### 3.4 Conocimiento situado y contexto de producción científica

El conocimiento científico se produce dentro de condiciones históricas, institucionales y sociales que influyen en la formulación de problemas, la selección de conceptos y la interpretación de evidencias. Reconocer este carácter situado no significa reducir la ciencia a opiniones dependientes del contexto, sino identificar que toda investigación

parte de preguntas construidas desde determinadas condiciones. Zemelman (2021) destaca la necesidad de mantener apertura frente a la realidad y evitar que las categorías teóricas definan de antemano aquello que puede ser observado, aspecto central para comprender cómo el contexto interviene en la producción del conocimiento.

El carácter situado del conocimiento también se manifiesta en la elección de los problemas considerados relevantes. Las agendas científicas no surgen en un vacío, sino dentro de instituciones, comunidades académicas y sistemas de prioridades que orientan la investigación hacia determinados objetos. Fochler et al. (2025) muestran que la financiación influye en la gobernanza de la investigación universitaria y puede afectar la dirección de las actividades científicas. Esto permite comprender que las condiciones materiales e institucionales forman parte del contexto en el que se define qué investigaciones reciben apoyo y continuidad.

La dimensión contextual afecta igualmente la manera en que se interpretan los fenómenos. Giordano (2022), al analizar el constructivismo operativo de Luhmann, presenta una concepción del conocimiento vinculada con operaciones de observación y construcción de distinciones. Desde esta perspectiva, observar científicamente supone seleccionar determinados elementos como relevantes dentro de un marco específico. El contexto no actúa entonces como un elemento externo añadido al conocimiento, sino como parte de las condiciones desde las cuales se organiza la observación y se construyen explicaciones.

La producción situada del conocimiento exige prestar atención a las relaciones entre teoría y realidad. Zemelman (2021) diferencia el pensamiento teórico del pensamiento epistémico para señalar que las categorías disponibles no deben sustituir la problematización de los fenómenos. Esta posición resulta especialmente pertinente cuando se investigan contextos cambiantes o heterogéneos. Una teoría puede ofrecer herramientas importantes, pero su aplicación requiere examinar si las categorías utilizadas corresponden efectivamente con las condiciones del objeto estudiado y si permiten reconocer dimensiones que no estaban previstas inicialmente.

**Tabla 9**

*Matriz de condiciones que sitúan la producción científica*

| Condición | Influencia sobre la investigación | Riesgo si no se reconoce | Criterio de análisis |
|---|---|---|---|
| Histórica | Define problemas y categorías disponibles en un periodo | Presentar conceptos como universales e invariables | Examinar el momento y trayectoria del fenómeno |
| Institucional | Organiza recursos, prioridades y estructuras de investigación | Confundir agendas institucionales con necesidades científicas | Identificar mecanismos de selección y apoyo |
| Social | Incorpora demandas, actores y contextos de aplicación | Desconectar el estudio de las condiciones reales del problema | Considerar relaciones entre ciencia y entorno |
| Epistemológica | Orienta formas de observar e interpretar | Naturalizar supuestos del investigador | Explicitar perspectivas y criterios de conocimiento |
| Material | Condiciona acceso a infraestructura y posibilidades operativas | Suponer igualdad de capacidades entre contextos | Reconocer recursos y limitaciones efectivas |

*Nota*. La matriz organiza condiciones que intervienen en la producción situada del conocimiento y señala riesgos derivados de tratarlas como elementos neutrales o externos al proceso científico.

El contexto institucional también afecta las oportunidades de investigación disponibles para distintos actores. Fochler et al. (2025) permiten observar que los mecanismos de financiación forman parte de la organización y gobernanza de la ciencia universitaria. La disponibilidad de recursos influye en la capacidad para conformar equipos, acceder a infraestructura y sostener determinadas líneas de trabajo. Estas diferencias no determinan por sí mismas la validez de los resultados, pero sí condicionan qué preguntas pueden desarrollarse con mayor profundidad y cuáles enfrentan mayores restricciones materiales.

Reconocer el conocimiento como situado implica asimismo analizar la posición desde la cual se construyen las observaciones. Giordano (2022) muestra que el conocimiento científico puede entenderse como resultado de operaciones mediante las cuales se establecen distinciones y se organiza aquello que será observado. Esta idea obliga a considerar que las categorías empleadas no son neutrales, pues orientan la selección de información y la manera de relacionarla. La reflexividad resulta entonces necesaria para

identificar cómo los propios marcos científicos participan en la construcción del objeto investigado.

El carácter situado no elimina la posibilidad de producir conocimiento transferible a otros contextos. Lo que exige es precisar las condiciones bajo las cuales una explicación fue construida y evitar generalizaciones que excedan la evidencia disponible. Una investigación puede identificar relaciones relevantes más allá de su escenario original, siempre que analice semejanzas, diferencias y límites de aplicación. La contextualización fortalece así la validez de las afirmaciones porque permite establecer con mayor claridad hasta dónde pueden extenderse los resultados obtenidos.

La relación entre contexto y conocimiento también afecta la transformación de las agendas científicas. Cuando cambian las condiciones sociales, tecnológicas o institucionales, aparecen problemas que requieren nuevas categorías y estrategias de investigación. Zemelman (2021) aporta una perspectiva especialmente útil para este proceso al plantear que el pensamiento epistémico debe permanecer abierto a realidades que aún no han sido completamente conceptualizadas. Esta disposición favorece la construcción de preguntas capaces de responder a configuraciones emergentes sin obligarlas a encajar en esquemas previamente consolidados.

Comprender la producción científica como situada permite integrar en un mismo análisis las dimensiones epistemológicas e institucionales del conocimiento. Las explicaciones científicas deben responder a criterios de rigor, pero se producen dentro de estructuras que distribuyen recursos, definen prioridades y organizan comunidades de investigación. Fochler et al. (2025) muestran precisamente que la gobernanza y la financiación intervienen en estas condiciones. Reconocerlas no reduce el valor de la ciencia; permite analizar con mayor precisión las circunstancias que favorecen o limitan determinadas formas de investigación.

El conocimiento situado exige, en definitiva, una práctica científica capaz de explicitar sus condiciones de producción. La validez de una investigación no depende de negar el contexto, sino de reconocer qué elementos históricos, institucionales y epistemológicos intervienen en sus decisiones. Esta perspectiva permite distinguir entre evidencia y condiciones de producción, evitar universalizaciones injustificadas y comprender por qué ciertos problemas adquieren mayor desarrollo que otros. Situar el conocimiento

fortalece la investigación cuando hace visibles los marcos desde los cuales se formulan preguntas, se interpretan resultados y se establecen los alcances de las conclusiones.

### 3.5 Tensiones entre universalidad y diversidad del conocimiento

La aspiración de universalidad ha acompañado históricamente al conocimiento científico porque busca formular explicaciones que puedan ser examinadas más allá del contexto inmediato en el que fueron producidas. Sin embargo, esta pretensión convive con una realidad científica marcada por diferencias culturales, institucionales, lingüísticas y territoriales. La tensión aparece cuando principios o categorías construidos en determinados contextos se presentan como aplicables de manera general sin considerar las condiciones específicas de otros entornos. Analizar esta relación exige distinguir entre la posibilidad de formular conocimientos transferibles y la pretensión de convertir una perspectiva particular en referencia universal.

La diversidad del conocimiento se expresa en la coexistencia de experiencias, tradiciones epistemológicas y formas de interpretar problemas científicos desde contextos diferentes. Esta heterogeneidad no invalida la búsqueda de regularidades, pero obliga a examinar las condiciones bajo las cuales una explicación puede extenderse más allá de su escenario original. Una afirmación adquiere mayor solidez cuando precisa los límites de su alcance y reconoce las variables contextuales que pueden modificar su interpretación. La universalidad científica requiere, por tanto, procesos de contrastación suficientemente amplios y no simplemente la generalización de resultados obtenidos en poblaciones o instituciones restringidas.

Ramírez Cáceres y Pic (2024) analizan la apropiación social del conocimiento desde una perspectiva intercultural, lo que permite observar cómo las políticas científicas pueden relacionarse con formas diversas de producción y circulación de saberes. Esta aproximación resulta relevante porque cuestiona modelos en los que el conocimiento se desplaza de manera unilateral desde centros académicos hacia comunidades consideradas receptoras. La diversidad cultural introduce conocimientos, experiencias y criterios de relevancia que pueden modificar las preguntas de investigación y exigir formas de comunicación capaces de reconocer diferencias sin convertirlas en obstáculos para el diálogo científico.

La tensión entre universalidad y diversidad también atraviesa los sistemas contemporáneos de ciencia abierta. Ross et al. (2022) examinan dinámicas de ventaja

acumulativa y amenazas a la equidad dentro de la ciencia abierta, mostrando que la expansión de prácticas abiertas no elimina automáticamente las desigualdades existentes en la producción científica. Los beneficios de la apertura pueden distribuirse de manera desigual cuando algunos investigadores cuentan con mayores recursos, infraestructura, visibilidad o capacidad institucional. La universalización del acceso necesita, por ello, considerar las condiciones concretas que determinan quién puede participar y aprovechar efectivamente esas oportunidades.

La desigualdad en las capacidades científicas afecta también aquello que llega a ser visible como conocimiento. Los sistemas de publicación, colaboración y circulación pueden favorecer determinados idiomas, instituciones o regiones, mientras otros aportes tienen menor presencia en los espacios de mayor reconocimiento. Esta situación plantea una tensión entre criterios científicos que pretenden ser generales y estructuras de participación que no ofrecen condiciones equivalentes a todos los productores de conocimiento. La diversidad epistemológica no puede analizarse separada de estas asimetrías porque la representación desigual influye en qué perspectivas adquieren mayor circulación y autoridad.

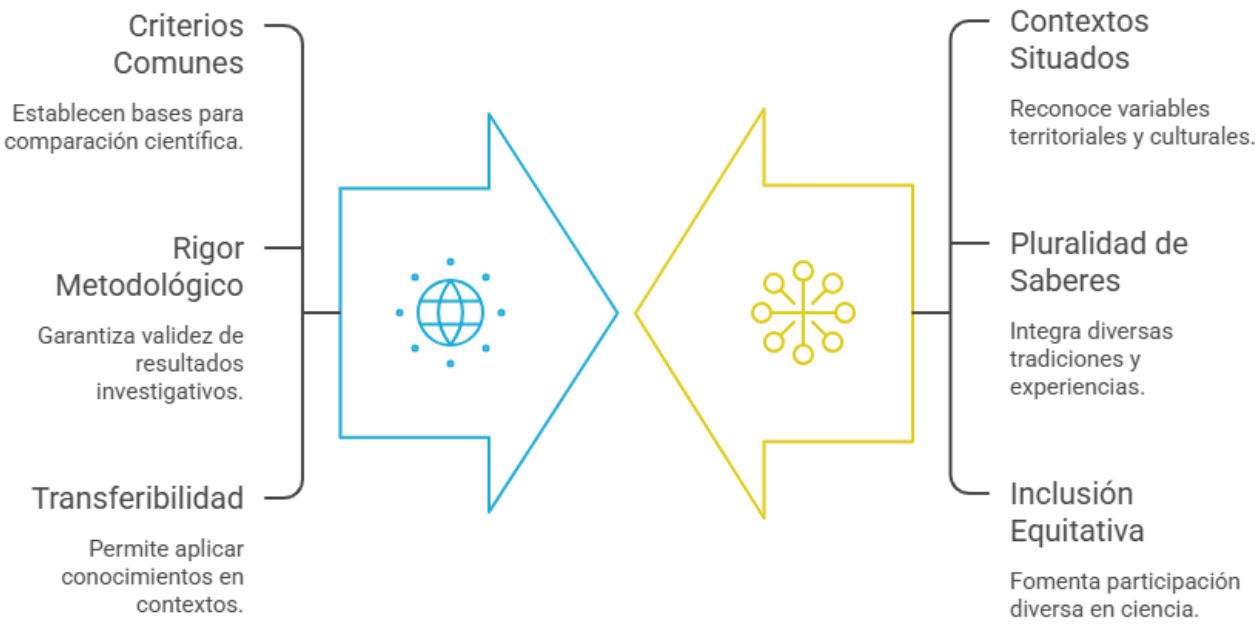
Oliveira et al. (2024) vinculan ciencia abierta y comunicación científica con la necesidad de trabajar de manera inclusiva hacia un bien común. Este planteamiento permite comprender que la apertura no se limita a disponer publicaciones o datos, sino que también implica revisar quiénes participan en los procesos de producción, comunicación y apropiación. La diversidad adquiere relevancia cuando amplía la variedad de experiencias y perspectivas presentes en la ciencia, mientras la universalidad necesita construir criterios compartidos que no borren esas diferencias ni las conviertan en simples particularidades secundarias.

La búsqueda de criterios comunes sigue siendo necesaria porque la investigación requiere formas de comparación, evaluación y comunicación que permitan discutir resultados entre comunidades distintas. Sin estándares mínimos de coherencia, evidencia y argumentación, la diversidad podría convertirse en fragmentación incomunicable. El desafío consiste en establecer criterios compartidos suficientemente rigurosos sin exigir uniformidad absoluta en las formas de investigar. La ciencia puede mantener procedimientos de validación comunes y, al mismo tiempo, reconocer que los objetos, contextos y preguntas requieren adaptaciones metodológicas y conceptuales.

La universalidad también puede adquirir un carácter problemático cuando se utiliza para ocultar el origen situado de determinadas categorías. Conceptos desarrollados dentro de contextos históricos específicos pueden trasladarse a otros escenarios sin suficiente revisión de sus supuestos. Ramírez Cáceres y Pic (2024) permiten advertir esta dificultad desde la dimensión intercultural, donde las políticas científicas deben considerar relaciones entre conocimiento académico y contextos socioculturales. La transferencia conceptual exige evaluar si las categorías conservan capacidad explicativa o si requieren ajustes para interpretar realidades diferentes.

La diversidad, por su parte, tampoco debe convertirse en un argumento para aceptar cualquier afirmación como equivalente. Reconocer pluralidad epistemológica significa examinar distintas formas de conocimiento según sus propósitos, fundamentos y condiciones de producción. Las diferencias culturales o territoriales pueden aportar dimensiones relevantes, pero ello no elimina la necesidad de establecer criterios de consistencia y pertinencia. La investigación debe evitar tanto la imposición de un modelo único como una relativización que impida distinguir entre interpretaciones fundamentadas y afirmaciones que carecen de sustento suficiente.

**Figura 3**
*Integración epistemológica global*




*Nota*. La articulación entre criterios compartidos y diversidad contextual permite construir conocimiento comparable sin eliminar las particularidades de cada entorno.

Ross et al. (2022) muestran que incluso iniciativas orientadas a democratizar la ciencia pueden reproducir ventajas acumulativas. Esta observación resulta importante para comprender que la universalidad del conocimiento no depende únicamente de declarar abierto un sistema, sino de las capacidades efectivas para intervenir en él. Investigadores pertenecientes a instituciones con menores recursos pueden enfrentar dificultades para producir, compartir o reutilizar conocimiento en las mismas condiciones que actores mejor posicionados. Las desigualdades estructurales afectan, por tanto, la posibilidad de construir una ciencia verdaderamente diversa.

La comunicación científica constituye otro espacio donde esta tensión se vuelve visible. Oliveira et al. (2024) proponen relacionar ciencia abierta y comunicación desde una perspectiva inclusiva, lo que implica reconocer públicos diversos y condiciones distintas de acceso al conocimiento. La circulación de resultados en formatos comprensibles para diferentes comunidades puede ampliar la participación, pero exige evitar la simplificación que distorsione el contenido científico. La diversidad de públicos requiere adaptar lenguajes y canales sin modificar de manera injustificada los fundamentos o alcances de los resultados comunicados.

La construcción de conocimiento con pretensión de alcance amplio necesita incorporar diversidad desde el diseño de la investigación. Esto implica examinar poblaciones, contextos, variables y condiciones que pueden limitar la generalización de los hallazgos. También requiere reconocer que ciertos resultados solo son válidos dentro de escenarios específicos y que esa delimitación no disminuye su importancia científica. Una explicación rigurosa puede ser local y, aun así, aportar conocimiento relevante si establece con claridad las condiciones bajo las cuales fue producida y los límites de su transferencia.

La tensión entre universalidad y diversidad no se resuelve privilegiando uno de los dos extremos, sino desarrollando criterios capaces de relacionarlos de manera crítica. La ciencia necesita principios compartidos para evaluar evidencia y comunicar resultados, pero también debe reconocer las desigualdades, diferencias culturales y condiciones situadas que intervienen en la producción del conocimiento. La universalidad adquiere mayor legitimidad cuando se construye a partir de una pluralidad real de contextos y actores, mientras la diversidad fortalece la investigación cuando se integra mediante procedimientos explícitos que permiten contrastar, discutir y delimitar sus aportes.

# Capítulo 4.

## Digitalización y nuevas estructuras del saber









### 4.1 Transformación digital de los procesos de investigación

La transformación digital de la investigación ha modificado la manera de organizar recursos, gestionar información, coordinar equipos y desarrollar procedimientos científicos. Este cambio no se limita a sustituir herramientas analógicas por aplicaciones digitales, sino que afecta la estructura misma del trabajo investigativo. Fecher et al. (2021) muestran que las infraestructuras de investigación dependen de procesos organizativos, relacionales y técnicos que permiten convertir servicios específicos en recursos sostenidos para comunidades científicas. La digitalización adquiere así una dimensión institucional que supera el uso individual de tecnologías.

Las herramientas digitales intervienen actualmente desde las fases iniciales de una investigación. La búsqueda documental, el almacenamiento de información, la gestión de referencias y la planificación de actividades pueden realizarse mediante sistemas que centralizan y relacionan recursos. Tapia y Recalde (2024) destacan la importancia de la gestión documental para mejorar la organización y recuperación de información. Esta capacidad resulta especialmente relevante cuando los proyectos manejan grandes volúmenes de archivos, versiones, registros y evidencias que requieren trazabilidad durante todo el proceso científico.

La digitalización también ha ampliado las posibilidades de colaboración entre investigadores. Pérez Egües y Sánchez Castillo (2024) analizan cómo las tecnologías de información y comunicación fortalecen redes de colaboración científica dentro de la investigación universitaria. Los entornos digitales facilitan el intercambio de documentos, la coordinación de actividades y la comunicación entre equipos geográficamente separados. Esta conectividad reduce determinadas barreras espaciales y permite desarrollar proyectos distribuidos, aunque su eficacia depende de condiciones institucionales, competencias tecnológicas y acceso adecuado a infraestructura.

El desarrollo de infraestructuras digitales introduce además nuevas exigencias de sostenibilidad. Una plataforma científica necesita mantenimiento, actualización, soporte técnico y capacidad para adaptarse a las necesidades de sus usuarios. Fecher et al. (2021) señalan que una infraestructura de investigación no se define únicamente por su componente tecnológico, sino por las relaciones y estrategias que permiten consolidarla como recurso estable. Esta perspectiva ayuda a distinguir entre una

herramienta temporal y una infraestructura capaz de sostener procesos científicos a largo plazo.

**Tabla 10**
*Matriz de transformación digital de los procesos de investigación*

| Proceso | Transformación digital | Aporte principal | Condición necesaria |
|---|---|---|---|
| Búsqueda de información | Plataformas y sistemas de recuperación digital | Mayor rapidez y amplitud de consulta | Evaluación crítica de pertinencia y procedencia |
| Gestión documental | Organización digital de archivos y registros | Mejora de trazabilidad y recuperación | Estructuras claras de clasificación y respaldo |
| Colaboración científica | Redes, entornos compartidos y comunicación remota | Coordinación entre investigadores e instituciones | Acceso estable y protocolos de trabajo comunes |
| Infraestructura | Servicios digitales integrados y sostenidos | Continuidad de procesos y recursos científicos | Mantenimiento, adaptación y gobernanza |
| Seguimiento de proyectos | Herramientas de planificación y registro | Mayor control de tareas y versiones | Uso sistemático y responsabilidades definidas |

*Nota.* La matriz relaciona distintas fases del proceso investigativo con transformaciones digitales y las condiciones necesarias para que estas aporten valor científico y organizativo.

La gestión documental constituye uno de los ámbitos donde la digitalización produce efectos más visibles. Tapia y Recalde (2024) muestran que mejorar los sistemas de gestión permite organizar información de manera más eficiente y reducir dificultades asociadas con recuperación, almacenamiento y circulación de documentos. Dentro de la investigación, estas funciones favorecen el control de versiones, la conservación de evidencias y el seguimiento de decisiones metodológicas. Sin una estructura documental clara, la multiplicación de recursos digitales puede generar dispersión en lugar de mejorar el proceso.

La transformación digital también modifica la temporalidad del trabajo científico. La comunicación entre equipos puede realizarse de forma inmediata, los documentos pueden actualizarse simultáneamente y determinados procedimientos de consulta pueden ejecutarse en periodos menores que en sistemas exclusivamente presenciales. Pérez Egües y Sánchez Castillo (2024) vinculan estas posibilidades con el fortalecimiento de redes de colaboración. Sin embargo, una mayor velocidad no garantiza necesariamente una mejor investigación. Los tiempos de análisis, discusión y

validación continúan siendo necesarios para asegurar consistencia en las decisiones adoptadas.

Otro efecto importante consiste en la mayor dependencia de infraestructuras tecnológicas. Cuando una investigación utiliza plataformas, repositorios o sistemas compartidos, su continuidad puede quedar condicionada por disponibilidad técnica, políticas de acceso y capacidad institucional para mantener esos recursos. Fecher et al. (2021) muestran que la consolidación de una infraestructura exige estrategias que permitan sostenerla y adaptarla. La digitalización debe evaluarse, por tanto, no solo por las funcionalidades que ofrece, sino también por la estabilidad y gobernanza que garantizan su funcionamiento.

La incorporación de tecnologías digitales exige asimismo nuevas capacidades por parte de los investigadores. Gestionar grandes volúmenes de documentos, trabajar en entornos colaborativos y utilizar sistemas especializados requiere competencias que antes podían ocupar un lugar secundario. Tapia y Recalde (2024) permiten observar que la eficiencia documental depende de procesos organizativos y no exclusivamente de herramientas. Del mismo modo, las tecnologías colaborativas solo producen beneficios cuando existen acuerdos sobre almacenamiento, acceso, actualización y responsabilidad sobre la información compartida.

La transformación digital reconfigura finalmente el proceso de investigación al conectar gestión documental, colaboración, infraestructura y circulación de información dentro de un mismo entorno tecnológico. Sus ventajas dependen de que las herramientas se integren de forma coherente con los objetivos científicos y no se adopten únicamente por disponibilidad. La digitalización mejora determinadas capacidades de organización y coordinación, pero introduce nuevas dependencias y exigencias institucionales. Su aporte resulta más sólido cuando combina recursos técnicos, procedimientos claros y estructuras sostenibles capaces de respaldar el trabajo científico durante todo su desarrollo.

### 4.2 Bases de datos y reorganización del conocimiento científico

Las bases de datos han dejado de funcionar únicamente como depósitos de información para convertirse en estructuras que condicionan la manera de organizar, localizar y relacionar el conocimiento científico. Su importancia radica en la capacidad de reunir grandes volúmenes de registros y permitir búsquedas sistemáticas mediante categorías,

metadatos y relaciones entre documentos. Esta transformación modifica la arquitectura del saber porque la información deja de presentarse como un conjunto aislado de publicaciones y comienza a integrarse dentro de sistemas capaces de representar conexiones temáticas, autorales, institucionales y metodológicas.

Ávila (2024) muestra que los datos abiertos de investigación pueden reorganizarse mediante grafos de conocimiento construidos a partir de modelos como DDI-RDF y DataCite Ontology. Este tipo de representación permite superar estructuras lineales y establecer relaciones entre conjuntos de datos, publicaciones y otros objetos científicos. La reorganización del conocimiento adquiere así una dimensión semántica, en la que la información no solo se almacena, sino que también se describe mediante vínculos que facilitan su interpretación, recuperación y posible reutilización.

Las bases de datos contemporáneas dependen en gran medida de la calidad de sus metadatos. Una colección extensa pierde parte de su utilidad cuando los registros presentan descripciones incompletas, inconsistentes o poco interoperables. La organización científica requiere, por tanto, criterios que permitan identificar autores, temas, fechas, instituciones, tipos de documentos y relaciones entre recursos. Estos elementos facilitan búsquedas más precisas y favorecen la integración entre sistemas distintos. La reorganización digital del conocimiento depende tanto del volumen de información disponible como de la calidad con que esa información ha sido estructurada.

Lezhnina et al. (2022) muestran las posibilidades de un tablero sustentado en un grafo de conocimiento académico para integrar y visualizar información científica. Su propuesta permite observar que la recuperación de información puede dejar de depender exclusivamente de consultas textuales y comenzar a incorporar relaciones entre entidades. Un investigador puede explorar conexiones entre autores, publicaciones, organizaciones o conceptos y reconstruir trayectorias que no serían evidentes mediante búsquedas tradicionales. Esta estructura relacional modifica la manera de navegar por el conocimiento disponible.

La reorganización mediante bases de datos también influye en la formulación de nuevas preguntas. Cuando la información se encuentra vinculada y estructurada, resulta posible identificar patrones, vacíos y asociaciones entre temas que anteriormente permanecían dispersos. Las bases de datos no producen conocimiento por sí mismas, pero crean

condiciones para reconocer relaciones y orientar procesos de análisis. Su valor científico depende de la forma en que el investigador interpreta esas conexiones y de la capacidad para distinguir entre coincidencias informacionales y relaciones realmente significativas dentro del problema estudiado.

Polo y Casique (2025) proponen integrar grafos de conocimiento y redes neuronales en procesos de recuperación de información documental. Esta convergencia muestra cómo la organización del conocimiento puede combinar estructuras semánticas con procedimientos computacionales capaces de mejorar la localización de recursos. La recuperación documental deja entonces de ser una operación centrada únicamente en palabras clave y puede incorporar relaciones conceptuales más complejas. El cambio introduce nuevas posibilidades, pero también exige comprender los criterios bajo los cuales los sistemas establecen similitudes y prioridades.

Las bases de datos científicas cumplen además una función de memoria institucional y disciplinar. Al conservar registros de investigaciones, proyectos, publicaciones y datos, permiten reconstruir la evolución de determinados campos y seguir trayectorias de producción. Esta función favorece análisis bibliométricos, estudios históricos y evaluaciones de tendencias, pero depende de la cobertura del sistema utilizado. Una base de datos nunca representa necesariamente la totalidad de la producción científica existente, por lo que sus resultados deben interpretarse considerando los criterios de inclusión y las posibles ausencias.

Ávila (2024) permite ampliar esta discusión al mostrar que los datos abiertos pueden incorporarse dentro de estructuras interoperables orientadas a mejorar su representación. La interoperabilidad es especialmente relevante porque el conocimiento científico se encuentra distribuido entre múltiples plataformas y formatos. Cuando los sistemas pueden compartir descripciones compatibles, aumenta la posibilidad de integrar recursos dispersos y establecer nuevas relaciones entre ellos. La reorganización del conocimiento depende así de estándares que facilitan la conexión entre infraestructuras antes separadas.

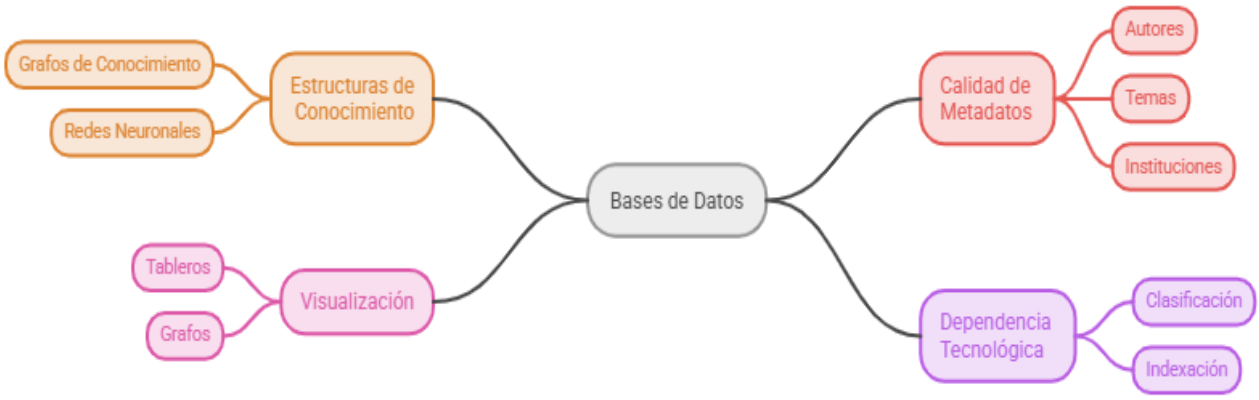
La incorporación de procedimientos automatizados introduce otra transformación en la recuperación de información. Polo y Casique (2025) muestran que las redes neuronales pueden combinarse con grafos de conocimiento para desarrollar propuestas metodológicas de recuperación documental. Este tipo de integración permite procesar

relaciones complejas, aunque también vuelve menos transparente parte del proceso de selección. Por ello, la utilidad de los sistemas inteligentes debe acompañarse de criterios que permitan comprender cómo se jerarquizan los resultados y qué limitaciones presentan los modelos utilizados.

Lezhnina et al. (2022) evidencian además que las interfaces de visualización cumplen una función relevante en la exploración del conocimiento. La información estructurada puede ser difícil de interpretar si no se presenta de manera comprensible para los usuarios. Los tableros y grafos permiten observar relaciones de forma más inmediata y facilitan la navegación entre entidades científicas. Sin embargo, la representación visual no sustituye el análisis crítico, ya que toda visualización selecciona determinadas relaciones y deja otras en segundo plano según la estructura de datos empleada.

La reorganización del conocimiento mediante bases de datos plantea también problemas de dependencia tecnológica. Las decisiones sobre clasificación, indexación y arquitectura de información influyen en aquello que los usuarios pueden localizar con mayor facilidad. Un sistema puede favorecer ciertos términos, categorías o tipos de documentos y volver menos visibles otros. Por esta razón, las bases de datos deben entenderse como infraestructuras de mediación y no como reflejos neutrales del conocimiento existente. Su diseño participa activamente en la manera en que la información científica se ordena y circula.

**Figura 4**
*Reorganización del conocimiento científico mediante bases de datos*




*Nota.* La estructuración digital de la información facilita su organización, recuperación y análisis, aunque depende de criterios consistentes para conservar su calidad y utilidad científica.

Las bases de datos y los grafos de conocimiento están transformando la estructura del saber científico al introducir formas más relacionales, interoperables y automatizadas

de organización. Su aporte consiste en conectar información dispersa y ampliar las posibilidades de recuperación, exploración y reutilización. No obstante, su eficacia depende de metadatos adecuados, criterios transparentes de organización y comprensión de las limitaciones de cada sistema. La reconfiguración digital del conocimiento resulta más sólida cuando combina capacidades tecnológicas con criterios científicos que permitan interpretar críticamente las relaciones construidas por las infraestructuras de información.

### 4.3 Plataformas digitales para la circulación de saberes

Las plataformas digitales han modificado las condiciones de circulación del conocimiento científico al ampliar los canales mediante los cuales los resultados pueden difundirse, discutirse y reutilizarse. Revistas electrónicas, repositorios, servidores de preprints y redes académicas permiten que la información alcance públicos diversos en periodos más breves que los asociados con circuitos exclusivamente impresos. Esta transformación afecta no solo la velocidad de acceso, sino también la secuencia tradicional entre producción, evaluación y comunicación del conocimiento, al introducir espacios donde los resultados pueden circular antes de su publicación formal.

Irawan et al. (2022) analizan el papel de los preprints como impulsores de la ciencia abierta y muestran que estos mecanismos permiten compartir resultados con mayor rapidez, aumentar su visibilidad y favorecer la discusión temprana. Su uso modifica la circulación científica porque el acceso deja de depender exclusivamente de la publicación definitiva en una revista. Sin embargo, la difusión anticipada exige distinguir claramente entre documentos aún no sometidos a revisión formal y trabajos que ya han atravesado procesos editoriales establecidos.

Las plataformas digitales también han ampliado la diversidad de formatos utilizados para comunicar ciencia. Pérez-Llantada (2021) examina los géneros y lenguas de la comunicación científica y muestra que la interfaz entre ciencia y política se desarrolla mediante múltiples formas discursivas. Esta diversificación resulta relevante porque la circulación del conocimiento ya no se limita al artículo especializado. Informes, resúmenes, documentos dirigidos a responsables de políticas y otros formatos digitales pueden adaptar el contenido a públicos diferentes sin eliminar la necesidad de conservar precisión conceptual y trazabilidad respecto de la evidencia original.

La expansión de canales digitales introduce además una dimensión social más amplia. Oliveira et al. (2024) relacionan ciencia abierta y comunicación científica desde una perspectiva orientada a la inclusión y al bien común. Este enfoque permite comprender que las plataformas pueden funcionar como espacios para acercar conocimiento a públicos no especializados y favorecer formas más abiertas de interacción. La apertura, sin embargo, depende de que los contenidos sean accesibles no solo técnicamente, sino también en términos lingüísticos, conceptuales y comunicativos.

**Tabla 11**

*Clasificación funcional de plataformas digitales para la circulación científica*

| Tipo de plataforma | Función principal | Momento de circulación | Riesgo principal | Criterio de uso |
|---|---|---|---|---|
| Revistas electrónicas | Publicar resultados formalmente evaluados | Después del proceso editorial | Dependencia de políticas de acceso | Verificar revisión, indexación y condiciones de disponibilidad |
| Servidores de preprints | Difundir manuscritos antes de la publicación formal | Etapa previa o paralela a la revisión | Interpretar resultados provisionales como definitivos | Identificar claramente el estado del documento |
| Repositorios institucionales | Preservar y facilitar acceso a productos académicos | Durante o después de la publicación | Registros incompletos o heterogéneos | Revisar procedencia y metadatos |
| Redes académicas digitales | Favorecer intercambio y visibilidad entre investigadores | De forma continua | Confusión entre difusión y validación | Diferenciar interacción social de evaluación científica |
| Plataformas de comunicación pública | Traducir conocimiento para públicos amplios | Después o durante procesos de difusión | Simplificación excesiva del contenido | Mantener correspondencia con la evidencia original |

*Nota.* La clasificación distingue funciones, momentos y condiciones de uso de distintas plataformas digitales, resaltando que circulación, acceso y validación científica corresponden a procesos relacionados, pero no equivalentes.

La circulación digital también ha transformado la relación entre visibilidad y reconocimiento. Un trabajo puede alcanzar amplia difusión en redes o repositorios sin haber sido necesariamente validado bajo los mismos criterios que una publicación sometida a revisión por pares. Esta diferencia exige prudencia en la interpretación de métricas de alcance, descargas o interacciones. La visibilidad puede favorecer el

descubrimiento de investigaciones y ampliar su audiencia, pero no constituye por sí sola un indicador suficiente de calidad científica.

Irawan et al. (2022) permiten observar esta tensión con claridad en el caso de los preprints. Su rapidez de difusión favorece el intercambio temprano y puede acelerar determinadas conversaciones científicas, pero exige que lectores e investigadores reconozcan su carácter provisional. La plataforma amplía el acceso, aunque no reemplaza los procesos posteriores de evaluación. Esta distinción resulta central para evitar que la transformación digital de la comunicación se confunda con una eliminación de los mecanismos de control y revisión propios de la ciencia.

La dimensión lingüística también influye en la circulación. Pérez-Llantada (2021) muestra que la comunicación científica opera mediante géneros y lenguas diferentes según los públicos y las finalidades. En entornos digitales, esta diversidad puede ampliar el alcance del conocimiento, pero también evidenciar desigualdades cuando determinadas lenguas concentran mayor visibilidad internacional. Las plataformas no son espacios neutrales: sus estructuras, audiencias y criterios de indexación pueden favorecer algunos contenidos y reducir la exposición de otros, incluso cuando poseen valor científico comparable.

Oliveira et al. (2024) plantean que la articulación entre ciencia abierta y comunicación científica requiere enfoques inclusivos. Esta orientación resulta especialmente pertinente en plataformas digitales porque el acceso técnico no garantiza comprensión ni participación efectiva. La circulación adquiere mayor alcance cuando considera características de los públicos, formatos adecuados y posibilidades de interacción. De esta manera, la comunicación deja de concebirse únicamente como transmisión de resultados y puede incorporar procesos de intercambio capaces de conectar comunidades científicas y sociales.

La proliferación de plataformas también incrementa la necesidad de evaluar procedencia, versión y contexto de los contenidos. Un mismo trabajo puede aparecer como preprint, manuscrito aceptado, versión editorial y registro en diferentes repositorios. Estas variantes pueden contener cambios relevantes, por lo que el investigador debe identificar cuál consulta y cuál cita. La digitalización facilita el acceso simultáneo a múltiples versiones, pero exige mayor atención a la trazabilidad

documental para evitar utilizar materiales desactualizados o provisionales sin advertir su condición.

Las plataformas digitales han reconfigurado la circulación de saberes al multiplicar formatos, velocidades y públicos. Su aporte resulta significativo cuando facilitan acceso, discusión y conexión entre comunidades, pero su uso requiere distinguir claramente entre difusión, revisión y legitimación. La apertura de canales no elimina las diferencias entre documentos provisionales y resultados formalmente evaluados, ni resuelve por sí misma las desigualdades de acceso y visibilidad. La circulación científica digital adquiere mayor consistencia cuando combina rapidez, trazabilidad, claridad sobre el estado de los contenidos y adaptación responsable a distintos públicos.

### 4.4 Hiperconectividad y producción distribuida del conocimiento

La hiperconectividad ha transformado la producción científica al permitir que investigadores, instituciones y recursos interactúen de manera continua a través de redes digitales. Esta condición amplía las posibilidades de colaboración más allá de la proximidad geográfica y favorece la conformación de equipos distribuidos. Pérez Egües y Sánchez Castillo (2024) muestran que las tecnologías de información y comunicación pueden fortalecer las redes de colaboración científica en el ámbito universitario, facilitando intercambios que antes dependían en mayor medida de encuentros presenciales y estructuras institucionales locales.

La producción distribuida del conocimiento implica que distintas fases de una investigación pueden desarrollarse en lugares diferentes y por actores con competencias complementarias. Un equipo puede compartir bases de datos, documentos, instrumentos analíticos y resultados parciales sin concentrar todas las actividades en una misma institución. Esta distribución modifica la organización del trabajo científico, pues exige mecanismos de coordinación capaces de mantener coherencia entre tareas realizadas de manera simultánea y en contextos distintos.

Whetsell (2023) analiza la red internacional de colaboración científica y muestra que la producción de conocimiento puede estructurarse mediante relaciones que atraviesan fronteras nacionales. Este tipo de cooperación revela que la ciencia contemporánea funciona crecientemente como una red en la que los vínculos entre investigadores e instituciones condicionan la circulación de información, recursos y capacidades. La

hiperconectividad fortalece estas relaciones al reducir determinadas barreras temporales y espaciales, aunque no elimina las desigualdades entre los participantes.

La dimensión institucional sigue siendo relevante dentro de estas redes. Zinilli et al. (2024) examinan factores organizativos que afectan las redes de colaboración en educación superior y muestran que las características de las instituciones influyen en la formación y estabilidad de los vínculos científicos. La conectividad tecnológica por sí sola no garantiza cooperación sostenida. Las universidades deben contar con condiciones organizativas, incentivos y capacidades que permitan convertir el contacto digital en proyectos compartidos y producción científica efectiva.

La hiperconectividad también modifica la velocidad con que circulan resultados, comentarios y decisiones dentro de los equipos. Los documentos pueden revisarse de forma colaborativa, las reuniones realizarse a distancia y los datos compartirse prácticamente en tiempo real. Estas posibilidades reducen ciertos costos de coordinación, pero también pueden intensificar la fragmentación de tareas. Cuando el trabajo se distribuye demasiado sin una estructura común, existe el riesgo de que cada participante conozca únicamente una parte del proceso y pierda comprensión del proyecto en su conjunto.

La producción distribuida requiere, por ello, mecanismos explícitos de gobernanza. Las responsabilidades sobre recolección de datos, análisis, almacenamiento, interpretación y redacción deben definirse con claridad. Las tecnologías facilitan la interacción, pero no resuelven automáticamente los problemas de coordinación. Pérez Egües y Sánchez Castillo (2024) permiten observar que las TIC fortalecen las redes cuando funcionan como soporte de relaciones académicas organizadas. Su utilidad depende de acuerdos sobre procedimientos, acceso a información y participación de los distintos integrantes.

Las redes científicas internacionales también pueden ampliar el acceso a conocimientos especializados. Whetsell (2023) muestra que la colaboración global se estructura mediante vínculos entre actores situados en contextos distintos. Esta conexión permite combinar capacidades que no siempre están disponibles dentro de una sola institución o país. Sin embargo, la participación en redes globales depende de recursos, infraestructura, idioma y posicionamiento institucional, por lo que la hiperconectividad puede reproducir asimetrías si algunos actores poseen mayores posibilidades de acceso y visibilidad.

Zinilli et al. (2024) aportan evidencia sobre la influencia de los factores organizativos en las redes universitarias, lo que permite comprender que la colaboración distribuida no responde únicamente a afinidades temáticas. La estructura institucional puede facilitar o restringir la cooperación mediante políticas internas, disponibilidad de recursos y capacidad para sostener alianzas. Esta dimensión resulta especialmente importante porque las redes científicas necesitan continuidad para producir resultados acumulativos y no limitarse a interacciones ocasionales.

La hiperconectividad también transforma la circulación de autoridad dentro de los equipos. Cuando la investigación se desarrolla mediante redes amplias, la toma de decisiones puede distribuirse entre coordinadores, especialistas y responsables de distintas fases. Este cambio modifica formas tradicionales de liderazgo científico y exige mayor transparencia sobre quién define procedimientos, interpreta resultados y asume responsabilidades. La producción distribuida no elimina las jerarquías, pero puede volverlas más complejas al combinar estructuras institucionales, competencias técnicas y posiciones dentro de la red.

Otro efecto consiste en la expansión de comunidades científicas que se organizan alrededor de problemas más que de territorios. Investigadores ubicados en instituciones diferentes pueden mantener colaboración sostenida mediante plataformas digitales y redes especializadas. Esta forma de organización favorece la creación de comunidades distribuidas con lenguajes, objetivos y recursos compartidos. La pertenencia científica se define entonces no solo por la proximidad institucional, sino también por la participación activa en circuitos de intercambio y producción conjunta.

La conectividad intensiva plantea además exigencias relacionadas con interoperabilidad, seguridad y trazabilidad. Compartir datos y documentos entre instituciones requiere sistemas compatibles y criterios claros sobre versiones, acceso y conservación. Una red científicamente activa puede generar grandes volúmenes de información cuya gestión debe mantenerse organizada. La eficiencia de la colaboración depende, por tanto, de combinar comunicación rápida con procedimientos capaces de preservar integridad, continuidad y responsabilidad sobre los materiales utilizados.

**Figura 5**

*¿Cómo aprovechar la hiperconectividad para la producción distribuida del*




*conocimiento?*

*Nota.* El aprovechamiento de entornos conectados requiere condiciones que sostengan la cooperación, reduzcan brechas de participación y aseguren la gestión responsable de la información compartida.

La hiperconectividad ha convertido la producción científica en un proceso más distribuido, interdependiente y reticular. Las redes digitales permiten coordinar actores separados geográficamente y ampliar el acceso a capacidades especializadas, pero su eficacia depende de condiciones organizativas que sostengan la colaboración. La reconfiguración del conocimiento no proviene únicamente de disponer de tecnologías de comunicación, sino de la capacidad para integrarlas dentro de estructuras de trabajo donde responsabilidades, recursos y decisiones puedan distribuirse sin perder coherencia científica.

### 4.5 Infraestructuras digitales y acceso a información científica

Las infraestructuras digitales se han convertido en componentes esenciales para acceder, organizar y preservar información científica. Repositorios, plataformas institucionales, sistemas de almacenamiento y servicios especializados permiten que publicaciones, datos y otros productos de investigación estén disponibles más allá de los espacios físicos donde fueron generados. Fecher et al. (2021) muestran que una

infraestructura de investigación no depende únicamente de la existencia de una herramienta técnica, sino de condiciones organizativas y estratégicas que permitan sostenerla, adaptarla y convertirla en un recurso estable para las comunidades científicas.

El acceso a información científica mediante estas infraestructuras modifica la relación entre investigadores y recursos documentales. La consulta ya no se limita a colecciones locales, pues los sistemas digitales permiten localizar materiales distribuidos entre instituciones y países. Sin embargo, esta ampliación del acceso depende de la interoperabilidad, la calidad de los metadatos y la estabilidad de las plataformas utilizadas. Una infraestructura resulta funcional cuando facilita localizar, interpretar y recuperar información de forma consistente, evitando que la disponibilidad de grandes volúmenes de recursos termine generando dispersión o dificultades de identificación.

Shanahan y Bezuidenhout (2022) cuestionan una interpretación simplificada de la accesibilidad dentro de los principios FAIR al señalar que disponer técnicamente de datos no garantiza que puedan ser utilizados de manera efectiva. El acceso puede verse condicionado por conectividad, capacidades institucionales, recursos tecnológicos o características de las plataformas. Esta diferencia entre disponibilidad formal y accesibilidad real resulta fundamental para evaluar infraestructuras científicas, porque permite reconocer que la apertura digital puede mantener desigualdades entre investigadores situados en contextos con capacidades materiales distintas.

Los repositorios universitarios constituyen una de las infraestructuras más relevantes para preservar y facilitar el acceso a productos científicos. Monteagudo-Haro y Prieto-Gutierrez (2024) analizan la presencia de datos abiertos de investigación en repositorios universitarios españoles, mostrando la importancia que adquieren estos espacios dentro de las políticas contemporáneas de acceso y conservación. Los repositorios permiten reunir documentos y conjuntos de datos en entornos institucionales estables, pero su utilidad depende de que existan procedimientos adecuados de descripción, almacenamiento y recuperación.

**Tabla 12**

*Matriz de condiciones para el acceso efectivo mediante infraestructuras digitales científicas*

| Dimensión | Función de la infraestructura | Limitación posible | Condición para un acceso efectivo |
|---|---|---|---|
| Disponibilidad | Alojar y ofrecer recursos científicos | Existencia de contenidos sin mecanismos claros de consulta | Sistemas de búsqueda y recuperación adecuados |
| Interoperabilidad | Conectar recursos entre plataformas | Incompatibilidad de formatos y metadatos | Uso de estándares compartidos |
| Accesibilidad | Permitir consulta y reutilización | Barreras técnicas, económicas o de conectividad | Condiciones materiales suficientes para los usuarios |
| Preservación | Mantener recursos disponibles a largo plazo | Pérdida, obsolescencia o discontinuidad de servicios | Gestión institucional y mantenimiento permanente |
| Descripción | Facilitar identificación y comprensión de los recursos | Metadatos incompletos o inconsistentes | Información documental clara y estructurada |

*Nota.* La matriz distingue las condiciones que permiten pasar de la simple disponibilidad digital a un acceso científico efectivo y sostenible.

La sostenibilidad constituye una condición central de estas infraestructuras. Fecher et al. (2021) explican que la consolidación de una infraestructura requiere procesos de institucionalización y adaptación que permitan mantener su utilidad en el tiempo. Un servicio digital puede responder inicialmente a una necesidad específica, pero para convertirse en infraestructura necesita garantizar continuidad, soporte y capacidad de evolución. Esta característica resulta especialmente importante en investigación, donde la pérdida o discontinuidad de plataformas puede afectar tanto la recuperación de información como la preservación de productos científicos.

El problema del acceso también presenta una dimensión de desigualdad. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que las condiciones materiales influyen en la posibilidad real de aprovechar recursos considerados accesibles. Investigadores con conectividad limitada, infraestructura insuficiente o menor capacidad institucional pueden encontrar dificultades incluso cuando los datos están disponibles bajo principios de apertura. Por ello, evaluar una infraestructura requiere considerar no solo qué contenidos ofrece, sino también quiénes pueden consultarlos y bajo qué condiciones pueden reutilizarlos.

Los repositorios permiten reducir parte de estas barreras al concentrar materiales científicos dentro de sistemas institucionales de acceso organizado. Monteagudo-Haro y Prieto-Gutierrez (2024) muestran que los repositorios universitarios pueden albergar datos abiertos de investigación y convertirse en componentes relevantes dentro de las estrategias de gestión y difusión científica. Su funcionamiento, sin embargo, necesita políticas claras sobre depósito, descripción y conservación. La existencia del repositorio no asegura automáticamente que los materiales sean localizables, comprensibles o reutilizables.

La calidad de una infraestructura digital depende igualmente de la relación entre tecnología y gobernanza. Las decisiones sobre qué recursos conservar, cómo describirlos, qué niveles de acceso establecer y durante cuánto tiempo mantenerlos disponibles corresponden a políticas institucionales que inciden directamente en la circulación del conocimiento. La infraestructura actúa, así como mediadora entre producción científica y acceso, pues organiza las condiciones bajo las cuales los usuarios pueden recuperar información y determinar su pertinencia para nuevas investigaciones.

Las infraestructuras digitales amplían el acceso a información científica cuando combinan disponibilidad, interoperabilidad, preservación y condiciones efectivas de uso. Su valor no reside únicamente en almacenar grandes cantidades de recursos, sino en garantizar que estos puedan localizarse, interpretarse y mantenerse accesibles de forma sostenida. La transformación digital del acceso científico exige, por tanto, reconocer que tecnología, organización institucional y capacidades de los usuarios forman parte de un mismo sistema. Solo cuando estos componentes se articulan, la infraestructura contribuye realmente a ampliar las posibilidades de investigación y reutilización del conocimiento.

# Capítulo 5.

## Inteligencia artificial y transformación del conocimiento









## 5.1 Inteligencia artificial como mediadora del trabajo científico

La inteligencia artificial se ha incorporado al trabajo científico como una mediación que modifica la forma de buscar información, analizar datos, formular hipótesis y organizar procesos de investigación. Barradas (2023) describe esta tecnología como un elemento transformador de la investigación científica, en la medida en que amplía la capacidad para procesar información y apoyar tareas que antes requerían mayor intervención manual. Su incorporación no sustituye la lógica científica, pero sí altera la distribución de actividades entre investigadores, herramientas y sistemas computacionales.

La mediación de la inteligencia artificial se observa especialmente en tareas que involucran grandes volúmenes de datos o patrones difíciles de identificar mediante procedimientos convencionales. Krenn et al. (2022) analizan el papel de la inteligencia artificial en la comprensión científica y muestran que estos sistemas pueden contribuir a descubrir relaciones, construir representaciones y apoyar procesos de inferencia. Esta capacidad introduce una nueva relación entre producción de evidencia y procesamiento computacional, porque parte del análisis puede depender de modelos cuya complejidad supera la inspección directa del investigador.

Díaz (2024) señala que la inteligencia artificial ha comenzado a incorporarse en diferentes etapas del proceso científico, desde la búsqueda y organización de información hasta el análisis y la generación de contenidos. Esta extensión funcional modifica la estructura del trabajo investigativo porque permite automatizar tareas repetitivas y concentrar recursos humanos en actividades de interpretación y toma de decisiones. Sin embargo, el valor de esta mediación depende de que las funciones asignadas a los sistemas correspondan con los objetivos metodológicos del estudio.

La inteligencia artificial también puede intervenir en la formulación de problemas y en la exploración preliminar de información. Los sistemas capaces de sintetizar grandes conjuntos documentales permiten identificar tendencias, conceptos recurrentes o posibles vacíos de investigación. No obstante, estas funciones deben entenderse como apoyos exploratorios. La selección final de un problema científico exige valorar pertinencia, originalidad, disponibilidad de evidencia y consistencia teórica, aspectos que no pueden delegarse de manera automática a un sistema computacional sin revisión crítica.

Mata et al. (2024), a partir de una revisión sistemática sobre el uso de inteligencia artificial en el desarrollo de investigaciones científicas, muestran la diversidad de aplicaciones que estas herramientas pueden adquirir dentro de los procesos académicos. Esta amplitud confirma que la IA no constituye una tecnología limitada a una fase específica, sino un conjunto de recursos que puede intervenir en actividades distintas. Su impacto depende de la forma en que se integre con los procedimientos existentes y de la capacidad de los investigadores para evaluar sus resultados.

Una de las transformaciones más importantes ocurre en el análisis científico. Los modelos de inteligencia artificial pueden reconocer patrones, clasificar información y apoyar tareas predictivas o exploratorias. Krenn et al. (2022) advierten, sin embargo, que la capacidad de un sistema para identificar relaciones no equivale necesariamente a comprensión científica. Esta diferencia es central porque una predicción precisa puede carecer de una explicación suficiente sobre los mecanismos que la producen. La mediación algorítmica debe evaluarse, por tanto, tanto por su rendimiento como por su contribución a la interpretación.

La incorporación de inteligencia artificial también modifica las competencias requeridas en los equipos científicos. Utilizar estas herramientas exige comprender sus posibilidades, limitaciones y condiciones de funcionamiento. El investigador necesita interpretar resultados, verificar supuestos y detectar errores derivados de datos incompletos, sesgos o configuraciones inadecuadas. Barradas (2023) permite situar esta transformación dentro de un proceso más amplio en el que la tecnología amplía las capacidades operativas, pero mantiene la necesidad de supervisión y criterio científico durante su utilización.

La mediación tecnológica genera además una mayor dependencia de infraestructuras digitales y datos de calidad. Los sistemas de inteligencia artificial funcionan a partir de conjuntos de información y procedimientos computacionales que condicionan sus resultados. Una base de datos insuficiente o poco representativa puede limitar el desempeño del modelo y afectar las conclusiones derivadas de su uso. Por ello, integrar IA al trabajo científico exige prestar atención no solo al algoritmo, sino también a las condiciones de producción, selección y tratamiento de los datos utilizados.

Díaz (2024) permite reconocer que el uso de inteligencia artificial en investigación debe acompañarse de una evaluación crítica de su función dentro del proceso científico. La

tecnología puede acelerar determinadas actividades, pero no elimina la necesidad de justificar decisiones metodológicas ni de establecer criterios de validación. La responsabilidad sobre las conclusiones continúa correspondiendo al investigador, incluso cuando parte del procesamiento haya sido realizado mediante sistemas automatizados.

La mediación de la IA también modifica la temporalidad de algunos procesos. Determinados análisis, búsquedas o clasificaciones pueden ejecutarse con mayor rapidez, lo que permite explorar alternativas que antes requerían más tiempo. Mata et al. (2024) muestran que estas aplicaciones se han extendido en distintos contextos de investigación. Sin embargo, una mayor velocidad de procesamiento no debe confundirse con mayor rigor. El tiempo reducido en tareas operativas debe acompañarse de espacios suficientes para revisar resultados, contrastar hallazgos y evaluar la coherencia de las interpretaciones.

**Figura 6**
*Impacto de la IA en la investigación científica*




*Nota.* La incorporación de inteligencia artificial modifica distintas etapas del trabajo científico y exige capacidades técnicas e infraestructura adecuadas para su uso consistente.

La relación entre investigador y sistema inteligente puede entenderse como una forma de complementariedad condicionada. La inteligencia artificial ofrece capacidad de procesamiento y detección de patrones, mientras el investigador aporta conocimiento contextual, juicio metodológico y capacidad para evaluar implicaciones. Krenn et al.

(2022) muestran que esta interacción plantea preguntas sobre la naturaleza de la comprensión científica cuando los modelos intervienen en procesos de descubrimiento. El desafío consiste en utilizar capacidades algorítmicas sin confundir rendimiento computacional con explicación científica completa.

La inteligencia artificial reconfigura el trabajo científico al redistribuir funciones entre personas, datos y sistemas computacionales. Su aporte puede ser significativo en búsqueda, análisis y organización de información, pero depende de una integración metodológicamente justificada. La mediación tecnológica resulta útil cuando amplía las capacidades del investigador sin sustituir los procesos de interpretación, validación y responsabilidad. La transformación del conocimiento científico mediante IA exige, en consecuencia, una relación crítica con las herramientas, basada en comprensión de sus alcances, control de sus limitaciones y coherencia con los objetivos de investigación.

### 5.2 Sistemas generativos en la producción de contenidos académicos

Los sistemas generativos han introducido una nueva forma de apoyo en la producción de contenidos académicos al permitir generar, reformular, resumir y organizar textos a partir de instrucciones proporcionadas por el usuario. Su incorporación modifica tareas que antes dependían exclusivamente de la escritura manual y plantea nuevas exigencias sobre control, atribución y verificación. Ros y Pérez (2023) advierten que herramientas como ChatGPT pueden apoyar la escritura científica, pero no deben considerarse autoras, dado que la responsabilidad intelectual y académica permanece en quienes elaboran y validan el contenido.

La capacidad generativa resulta útil para producir borradores, reorganizar ideas o explorar formas alternativas de expresión, pero no garantiza exactitud científica. Gao et al. (2023) compararon resúmenes científicos generados por ChatGPT con resúmenes reales y mostraron que los textos producidos por IA pueden presentar una apariencia suficientemente convincente como para dificultar su identificación. Esta capacidad obliga a revisar con especial cuidado afirmaciones, referencias y resultados, porque la fluidez discursiva puede generar una impresión de solidez que no siempre corresponde con la calidad de la información.

La supervisión humana constituye, por ello, una condición central en el uso académico de estos sistemas. Castillo (2023) destaca la importancia del control humano cuando ChatGPT se emplea como herramienta de apoyo en la escritura científica. El

investigador debe revisar coherencia, precisión conceptual, fidelidad a las fuentes y adecuación metodológica antes de incorporar cualquier fragmento generado. La delegación de tareas de redacción puede reducir tiempo operativo, pero no transfiere la responsabilidad sobre los errores, omisiones o distorsiones que puedan permanecer en el texto final.

Penabad et al. (2024) proponen criterios para el uso y reporte de inteligencia artificial en revistas científico-académicas, lo que refleja la necesidad de transparentar cuándo y cómo se emplean estas herramientas. La declaración del uso no debe limitarse a una formalidad editorial, sino permitir que lectores y evaluadores comprendan qué partes del proceso fueron asistidas por sistemas generativos. Esta transparencia ayuda a diferenciar apoyo tecnológico de contribución intelectual y facilita evaluar la trazabilidad del contenido presentado.

**Tabla 13**

*Matriz de uso responsable de sistemas generativos en contenidos académicos*

| Uso académico | Aporte potencial | Riesgo principal | Control requerido |
|---|---|---|---|
| Generación de borradores | Facilita estructuración inicial de ideas | Producción de afirmaciones no verificadas | Revisión integral por parte del autor |
| Reformulación de textos | Mejora claridad y organización lingüística | Alteración involuntaria del significado | Comparación con el contenido original |
| Resumen de información | Reduce volumen de lectura inicial | Omisión de matices o resultados relevantes | Contraste con la fuente primaria |
| Apoyo en redacción científica | Agiliza tareas expresivas | Confusión entre asistencia y autoría | Declaración transparente del uso |
| Producción de referencias o datos | Puede sugerir formatos o estructuras | Generación de referencias inexistentes o datos incorrectos | Verificación directa en fuentes confiables |

*Nota.* La matriz diferencia funciones de apoyo de los sistemas generativos y los controles necesarios para evitar que la automatización de la escritura sustituya la responsabilidad académica.

La generación automática de contenidos también modifica la relación entre escritura y pensamiento científico. Redactar no consiste únicamente en traducir resultados a palabras, porque durante la escritura se seleccionan argumentos, se establecen relaciones entre evidencias y se delimitan interpretaciones. Cuando una parte de este proceso se delega a un sistema generativo, el investigador debe conservar el control sobre esas decisiones. Ros y Pérez (2023) insisten en que estas herramientas pueden

asistir la escritura, pero no asumir la condición de autor, precisamente porque no poseen responsabilidad sobre las afirmaciones producidas.

Otra dificultad se relaciona con la posibilidad de generar contenidos formalmente plausibles pero sustancialmente incorrectos. Gao et al. (2023) evidencian que los textos producidos por modelos generativos pueden parecer similares a resúmenes científicos reales. Esta semejanza incrementa el riesgo de aceptar afirmaciones sin una verificación suficiente. La evaluación del contenido debe centrarse, por tanto, en la correspondencia con fuentes, datos y resultados, y no en la calidad estilística con que una respuesta haya sido formulada.

La supervisión debe extenderse también a la fidelidad conceptual. Castillo (2023) señala la relevancia del control humano en la utilización de ChatGPT para escritura científica, lo que implica revisar si el sistema ha simplificado en exceso una idea, cambiado el sentido de un argumento o incorporada información inexistente. En contextos académicos, una redacción clara no compensa una alteración conceptual. El investigador necesita comprobar cada afirmación relevante y decidir si la intervención del sistema mantiene o distorsiona el contenido que se pretende comunicar.

Los criterios de transparencia adquieren mayor importancia cuando la asistencia generativa interviene en diferentes etapas del manuscrito. Penabad et al. (2024) ofrecen orientaciones para reportar el uso de inteligencia artificial en publicaciones científico-académicas. Esta práctica permite mantener claridad sobre la responsabilidad de los autores y evitar que la intervención tecnológica quede oculta. La declaración resulta especialmente pertinente cuando el sistema ha participado de forma sustantiva en redacción, síntesis o transformación de contenidos, aunque siempre corresponde a los autores revisar y asumir el resultado final.

Los sistemas generativos pueden integrarse de manera útil en la producción académica cuando funcionan como herramientas de apoyo y no como sustitutos del juicio científico. Su valor reside en facilitar tareas expresivas, reorganizar información o generar propuestas iniciales que posteriormente deben ser evaluadas. La calidad del contenido final depende de la supervisión humana, la verificación de fuentes, la transparencia sobre el uso y la responsabilidad de quienes firman el trabajo. La incorporación de IA generativa exige, por tanto, fortalecer los controles precisamente

porque la capacidad de producir textos convincentes puede ocultar errores difíciles de detectar a simple vista.

### 5.3 Automatización de procesos de análisis científico

La automatización del análisis científico incorpora sistemas capaces de procesar grandes volúmenes de datos, identificar patrones, clasificar información y ejecutar procedimientos computacionales con menor intervención directa. Esta transformación amplía la capacidad operativa de la investigación, especialmente en campos donde el volumen o la complejidad de los datos dificultan el tratamiento manual. Hua et al. (2023) muestran que los algoritmos inteligentes han adquirido un papel relevante en la computación científica al apoyar tareas de optimización, modelización y resolución de problemas complejos.

La automatización también modifica la secuencia tradicional del análisis. Determinados procedimientos pueden ejecutarse de manera reiterada sobre múltiples conjuntos de datos, facilitando comparaciones y exploraciones que antes requerían más tiempo. Sin embargo, esta capacidad no elimina la necesidad de diseñar correctamente el análisis. El sistema automatizado opera según reglas, parámetros y datos previamente definidos, por lo que la calidad del resultado depende de las decisiones adoptadas antes de su ejecución y de la interpretación posterior realizada por los investigadores.

Kapoor y Narayanan (2023) advierten que la investigación basada en aprendizaje automático puede presentar problemas de fuga de información que afectan la reproducibilidad y producen estimaciones artificialmente optimistas. Este riesgo resulta especialmente importante en procesos automatizados, porque un error incorporado en la preparación o división de los datos puede propagarse durante todo el análisis. La automatización exige, por tanto, controles metodológicos específicos que permitan identificar contaminaciones entre conjuntos de entrenamiento y evaluación antes de aceptar los resultados obtenidos.

La reproducibilidad constituye otro desafío central. Semmelrock et al. (2025) analizan barreras y factores que influyen en la reproducibilidad de investigaciones basadas en aprendizaje automático. La existencia de código automatizado no garantiza por sí sola que un análisis pueda repetirse con resultados equivalentes. Para ello se requiere documentar versiones de datos, dependencias de software, parámetros, procedimientos de preprocesamiento y condiciones de ejecución. La automatización puede favorecer la

repetibilidad cuando estas decisiones quedan registradas, pero puede dificultarla cuando los flujos de trabajo permanecen incompletamente documentados.

**Tabla 14**
*Matriz de control para procesos automatizados de análisis científico*

| Etapa | Función automatizada | Riesgo metodológico | Control necesario |
|---|---|---|---|
| Preparación de datos | Limpieza, transformación y clasificación | Pérdida de información o introducción de sesgos | Revisar reglas de preprocesamiento y trazabilidad |
| Entrenamiento de modelos | Ajuste automático de parámetros | Sobreajuste o fuga de información | Separar correctamente datos y validar procedimientos |
| Análisis computacional | Procesamiento intensivo y detección de patrones | Confundir asociación con explicación | Contrastar resultados con el marco científico |
| Repetición de flujos | Ejecución estandarizada de procedimientos | Dependencia de configuraciones no documentadas | Registrar software, versiones y parámetros |
| Interpretación de resultados | Generación de métricas y salidas automatizadas | Aceptación acrítica de resultados numéricos | Incorporar revisión especializada y análisis contextual |

*Nota.* La matriz identifica puntos críticos de control en la automatización del análisis y distingue entre eficiencia computacional y validez metodológica.

La automatización puede extenderse más allá del análisis de datos hacia entornos experimentales. Fushimi et al. (2025) desarrollan un sistema autónomo de laboratorio orientado al apoyo de investigación biotecnológica. Este tipo de infraestructura muestra que algunos procedimientos pueden integrar planificación, ejecución y registro mediante sistemas automatizados. La incorporación de estas capacidades modifica la relación entre análisis computacional y experimentación, porque los resultados pueden alimentar nuevas decisiones dentro de flujos de trabajo cada vez más integrados.

Este avance introduce una diferencia importante entre automatizar una tarea y automatizar una secuencia completa de investigación. Ejecutar un cálculo de forma automática representa un nivel limitado de intervención, mientras que coordinar adquisición de datos, análisis y selección de acciones posteriores implica una estructura mucho más compleja. Fushimi et al. (2025) muestran que los sistemas autónomos pueden asumir varias funciones dentro de un entorno experimental, aunque su

desempeño continúa dependiendo de protocolos, objetivos y restricciones definidos por los investigadores.

La velocidad constituye una de las ventajas más evidentes de estos procesos. Los algoritmos pueden explorar grandes espacios de parámetros, repetir análisis y procesar volúmenes de información que resultarían difíciles de manejar manualmente. Hua et al. (2023) evidencian la expansión de métodos inteligentes dentro de la computación científica. Sin embargo, el aumento de velocidad no garantiza una mejor explicación. Un sistema puede producir resultados numerosos y precisos sin que exista todavía una interpretación adecuada sobre su significado dentro del fenómeno estudiado.

La reproducibilidad adquiere mayor relevancia precisamente porque los flujos automatizados pueden incluir múltiples decisiones invisibles para quien consulta únicamente el resultado final. Semmelrock et al. (2025) señalan la importancia de identificar barreras y factores que permitan reproducir investigaciones basadas en aprendizaje automático. Documentar el proceso resulta esencial para distinguir qué parte del resultado proviene de los datos, qué parte del modelo y qué parte de decisiones de configuración. Sin esta información, la automatización puede dificultar la auditoría científica.

Kapoor y Narayanan (2023) muestran además que errores metodológicos pueden mantenerse ocultos detrás de buenos indicadores de rendimiento. La fuga de datos constituye un ejemplo de cómo un sistema puede producir resultados aparentemente sólidos y, al mismo tiempo, estar evaluando de manera inadecuada su capacidad de generalización. Este tipo de problema obliga a interpretar las métricas dentro del diseño completo del análisis y no como evidencia independiente de validez.

La automatización de procesos de análisis científico amplía las posibilidades de procesamiento, repetición y experimentación, pero también desplaza parte del control metodológico hacia configuraciones técnicas que deben hacerse explícitas. Su valor depende de que eficiencia y reproducibilidad se desarrollen conjuntamente. Los sistemas automatizados pueden aumentar la capacidad investigativa cuando los datos, parámetros y procedimientos permanecen documentados y sujetos a revisión. La transformación más relevante no consiste en reducir la intervención humana, sino en reorganizarla hacia tareas de diseño, supervisión, interpretación y validación.

### 5.4 Colaboración entre investigadores y sistemas inteligentes

La colaboración entre investigadores y sistemas inteligentes está modificando la distribución de funciones dentro del trabajo científico. Los sistemas de inteligencia artificial pueden intervenir en búsqueda, clasificación, análisis, generación de hipótesis y ejecución de tareas repetitivas, mientras los investigadores conservan la responsabilidad sobre la formulación del problema, la interpretación y la validación. Cedeño et al. (2024) muestran que la inteligencia artificial ya participa en actividades de investigación universitaria, lo que evidencia una transición desde herramientas meramente auxiliares hacia sistemas integrados en distintas etapas del proceso científico.

Esta relación puede entenderse como una colaboración condicionada por la complementariedad de capacidades. Los sistemas inteligentes destacan en procesamiento intensivo, identificación de patrones y automatización, mientras los investigadores aportan juicio epistemológico, conocimiento contextual y capacidad para valorar consecuencias. Hartung (2025) analiza el papel de modelos agentes y automatización de laboratorio en el descubrimiento científico, mostrando que estas tecnologías pueden asumir funciones más activas dentro de flujos experimentales. La colaboración adquiere así una estructura en la que algunas decisiones operativas pueden ser automatizadas sin transferir la responsabilidad científica final.

Los laboratorios autónomos representan uno de los escenarios más avanzados de esta interacción. Fushimi et al. (2025) desarrollan un sistema autónomo orientado al apoyo de investigación biotecnológica, capaz de integrar distintas tareas dentro de un entorno experimental. Este tipo de configuración permite que la obtención de resultados alimente nuevas acciones de manera parcialmente automatizada. La colaboración investigador-sistema deja entonces de limitarse al uso de software analítico y comienza a incorporar ciclos donde planificación, ejecución y evaluación pueden conectarse mediante infraestructuras inteligentes.

Tobias y Wahab (2025) analizan los laboratorios autónomos desde sus dimensiones tecnológicas y de política científica, mostrando que su desarrollo plantea cuestiones que exceden la eficiencia experimental. La incorporación de sistemas capaces de tomar decisiones operativas exige definir niveles de autonomía, mecanismos de supervisión y condiciones de responsabilidad. La colaboración no puede evaluarse únicamente por la cantidad de tareas automatizadas, sino por la claridad con que se establecen los límites entre las funciones del sistema y las decisiones que requieren intervención humana.

**Tabla 15**

*Matriz de colaboración entre investigadores y sistemas inteligentes*

| Función científica | Aporte del sistema inteligente | Aporte del investigador | Condición de colaboración |
|---|---|---|---|
| Exploración de información | Procesamiento rápido y detección de patrones | Selección de pertinencia y evaluación crítica | Verificación de resultados y fuentes |
| Diseño experimental | Optimización de parámetros y simulación | Definición de objetivos y restricciones | Control metodológico explícito |
| Ejecución de tareas | Automatización y repetición precisa | Supervisión y gestión de contingencias | Protocolos y límites de autonomía |
| Interpretación | Generación de métricas y relaciones | Explicación contextual y juicio científico | Diferenciar patrón de explicación |
| Toma de decisiones | Priorización basada en datos | Valoración epistemológica, ética y práctica | Responsabilidad humana claramente establecida |

*Nota.* La matriz distingue funciones complementarias dentro de la colaboración entre investigadores y sistemas inteligentes y señala las condiciones necesarias para mantener control científico sobre los procesos automatizados.

La colaboración efectiva también depende de la calidad de la interacción entre investigadores y sistemas. Cedeño et al. (2024) permiten observar que el uso de inteligencia artificial en investigación universitaria requiere competencias para integrar estas herramientas de forma pertinente. El investigador necesita comprender qué tarea puede delegar, qué resultado debe verificar y en qué momento intervenir. Sin esta capacidad, la automatización puede generar dependencia tecnológica y reducir la comprensión del proceso que produce los resultados.

Hartung (2025) plantea que los modelos agentes y la automatización pueden participar en procesos de descubrimiento científico cada vez más complejos. Esta posibilidad transforma la función tradicional del investigador, que pasa de ejecutar directamente todas las tareas a diseñar, supervisar y evaluar sistemas capaces de operar con cierto grado de autonomía. El cambio no reduce necesariamente la intervención humana, sino que la desplaza hacia niveles de mayor control conceptual y metodológico, donde deben definirse objetivos, criterios de éxito y límites de actuación.

La autonomía tecnológica también introduce riesgos vinculados con errores acumulativos. Cuando un sistema encadena decisiones sin supervisión suficiente, una configuración incorrecta puede afectar varias etapas consecutivas del proceso. Fushimi et al. (2025) muestran las posibilidades de integrar automatización en investigación

experimental, pero estos entornos requieren mecanismos que permitan detectar fallos y detener procedimientos cuando los resultados se apartan de las condiciones esperadas. La colaboración robusta necesita, por tanto, canales de supervisión continua y capacidad de intervención.

Tobias y Wahab (2025) destacan que los laboratorios autónomos plantean implicaciones que deben abordarse también desde la gobernanza. Esta dimensión resulta esencial porque la distribución de funciones entre personas y sistemas modifica las formas de atribuir responsabilidad. Si una decisión experimental ha sido sugerida o ejecutada automáticamente, continúa siendo necesario establecer quién aprobó el procedimiento, qué controles estaban activos y cómo se evaluó el resultado. La autonomía operativa no elimina la necesidad de responsabilidad institucional y científica.

La colaboración entre investigadores y sistemas inteligentes reconfigura el trabajo científico al combinar capacidades humanas y computacionales dentro de procesos compartidos. Su potencial depende de que la automatización se integre con supervisión, trazabilidad y criterios claros de responsabilidad. Los sistemas pueden ampliar la velocidad, precisión y escala de determinadas tareas, pero la investigación mantiene dimensiones interpretativas y normativas que requieren juicio humano. La relación más productiva no consiste en sustituir al investigador, sino en distribuir funciones de manera que la capacidad tecnológica fortalezca, en lugar de debilitar, el control científico.

### 5.5 Autoría y responsabilidad en el conocimiento mediado por inteligencia artificial

La incorporación de inteligencia artificial en la producción científica ha reabierto la discusión sobre quién puede ser considerado autor y quién asume responsabilidad por los contenidos generados o modificados mediante sistemas automatizados. La autoría académica implica contribución intelectual, capacidad para explicar decisiones y responsabilidad sobre la integridad del trabajo. Ros y Pérez (2023) sostienen que herramientas como ChatGPT pueden utilizarse como apoyo para la escritura científica, pero no reúnen las condiciones necesarias para ser reconocidas como autoras. La intervención tecnológica, por tanto, no modifica el principio de responsabilidad humana sobre el contenido publicado.

Esta distinción resulta necesaria porque los sistemas generativos pueden producir textos, resúmenes, argumentos y reformulaciones que aparentan una elaboración intelectual autónoma. Sin embargo, la capacidad para generar contenido lingüísticamente coherente no equivale a asumir responsabilidad académica. Castillo (2023) destaca la importancia de la supervisión humana cuando ChatGPT se utiliza como herramienta de apoyo en la escritura científica. La persona investigadora debe comprobar exactitud, pertinencia y correspondencia con las fuentes antes de incorporar cualquier contenido generado a un manuscrito.

La responsabilidad adquiere especial importancia cuando la inteligencia artificial interviene en decisiones que afectan la interpretación de evidencias. El investigador no puede atribuir un error metodológico o una afirmación incorrecta al funcionamiento del sistema utilizado. Contreras et al. (2024) sitúan el uso de inteligencia artificial dentro de una discusión ética que exige considerar responsabilidad, transparencia y posibles riesgos asociados con su incorporación a la investigación científica. La delegación técnica de determinadas tareas no elimina la obligación de controlar sus resultados ni reduce las exigencias aplicables al trabajo académico.

La autoría también comprende la posibilidad de responder por las afirmaciones presentadas ante lectores, revisores e instituciones. Un sistema generativo no puede justificar por qué eligió un determinado diseño, explicar las implicaciones de una decisión metodológica ni asumir consecuencias derivadas de información falsa o insuficientemente sustentada. Ros y Pérez (2023) diferencian precisamente el empleo de ChatGPT como herramienta de escritura de la condición de autor. Esta separación permite mantener una frontera clara entre asistencia tecnológica y contribución intelectual reconocida dentro de la comunicación científica.

La transparencia constituye otro componente central cuando la inteligencia artificial interviene en la elaboración de productos académicos. Penabad et al. (2024) proponen orientaciones para el uso y reporte de inteligencia artificial en revistas científico-académicas, lo que refuerza la necesidad de declarar de manera adecuada su intervención. Informar sobre el uso de estas herramientas permite valorar el alcance de la asistencia recibida y preservar la trazabilidad del proceso. La declaración debe ser suficientemente precisa para distinguir entre corrección lingüística, generación de texto, síntesis, análisis u otras funciones utilizadas.

La necesidad de transparencia aumenta cuando la participación del sistema influye de manera sustantiva en el contenido final. Utilizar una herramienta para corregir aspectos formales no plantea las mismas implicaciones que emplearla para desarrollar argumentos, interpretar resultados o producir secciones completas. Penabad et al. (2024) permiten establecer que el reporte del uso de IA debe integrarse en las prácticas editoriales y académicas de forma explícita. Esta diferenciación ayuda a evaluar qué decisiones permanecieron bajo control directo de los investigadores y cuáles estuvieron mediadas por sistemas automatizados.

La supervisión humana debe abarcar también las referencias y afirmaciones introducidas durante la generación de contenido. Los sistemas generativos pueden producir información plausible que requiere verificación antes de incorporarse a un texto científico. Castillo (2023) señala que la supervisión constituye una condición necesaria para utilizar ChatGPT como apoyo en escritura académica. En consecuencia, revisar únicamente la corrección gramatical resulta insuficiente. El investigador debe contrastar afirmaciones con las fuentes originales y eliminar cualquier elemento cuya procedencia o exactitud no pueda comprobarse.

Los problemas de responsabilidad no se reducen a la escritura. Contreras et al. (2024) abordan desafíos éticos asociados con el uso de inteligencia artificial en investigación científica, lo que permite extender la discusión hacia análisis, tratamiento de información y decisiones apoyadas por sistemas automatizados. Cuando una herramienta interviene en estas fases, debe mantenerse claridad sobre quién seleccionó los datos, configuró el procedimiento y aceptó los resultados. La trazabilidad de estas decisiones permite atribuir responsabilidades de forma concreta y evita presentar al sistema como agente independiente del proceso científico.

La autoría humana conserva además una dimensión crítica que no puede sustituirse mediante generación automática. Escribir científicamente implica seleccionar evidencias, reconocer limitaciones, establecer el alcance de las conclusiones y decidir qué argumentos son suficientemente sólidos para formar parte del texto. Ros y Pérez (2023) permiten situar a la inteligencia artificial como instrumento de apoyo y no como sujeto responsable de estas decisiones. Esta delimitación protege la relación entre firma académica y responsabilidad intelectual, especialmente cuando la tecnología participa de manera visible en la preparación del manuscrito.

La responsabilidad editorial también requiere establecer criterios consistentes para declarar el uso de sistemas generativos. Penabad et al. (2024) proponen orientaciones que permiten reducir ambigüedades en revistas científico-académicas. Contar con reglas explícitas facilita que autores, revisores y editores comprendan qué usos son aceptables y cómo deben comunicarse. La ausencia de criterios puede generar prácticas desiguales, desde la omisión completa de la asistencia recibida hasta declaraciones demasiado generales que no permiten identificar su verdadera incidencia en el producto científico.

Desde una perspectiva ética, la cuestión central no consiste únicamente en determinar cuánto contenido fue generado por inteligencia artificial, sino en establecer si los investigadores conservaron control suficiente sobre el proceso. Contreras et al. (2024) permiten situar esta exigencia dentro de una utilización responsable de la IA. El investigador debe conocer las limitaciones de la herramienta, revisar sus resultados y asumir las consecuencias de su incorporación. La responsabilidad científica permanece vinculada a las personas e instituciones capaces de explicar y defender las decisiones que dieron forma al conocimiento comunicado.

La mediación de inteligencia artificial exige, en consecuencia, una definición más precisa de las fronteras entre asistencia técnica, contribución intelectual y responsabilidad académica. Los sistemas pueden intervenir de manera significativa en la producción de textos y otros procesos, pero no sustituyen la obligación humana de verificar, interpretar, declarar y responder por los resultados. Mantener esta distinción permite incorporar nuevas herramientas sin debilitar los principios que sustentan la autoría científica. La transparencia sobre el uso de IA y la supervisión efectiva son condiciones necesarias para preservar trazabilidad, integridad y responsabilidad en el conocimiento mediado tecnológicamente.

# Capítulo 6

## Circulación, apertura y apropiación de saberes









### 6.1 Ciencia abierta y transformación del acceso al conocimiento

La ciencia abierta ha modificado las condiciones de acceso al conocimiento al promover una circulación más amplia de publicaciones, datos, métodos y otros productos de investigación. Su alcance no se limita a eliminar barreras de lectura, sino que comprende prácticas orientadas a facilitar reutilización, transparencia y participación. Barbour (2022) relaciona apertura, integridad, inclusión e innovación dentro de la comunicación académica, mostrando que estos componentes pueden reforzarse entre sí cuando las políticas de apertura se acompañan de criterios que preserven la calidad y la responsabilidad científica.

El acceso abierto transforma la relación entre investigadores y resultados científicos porque reduce la dependencia de circuitos restringidos por suscripción o disponibilidad institucional. Esta ampliación favorece que estudiantes, profesionales, organizaciones y comunidades accedan a materiales que antes podían permanecer limitados a determinadas instituciones. Sin embargo, la apertura formal no garantiza por sí misma igualdad de uso. Shanahan y Bezuidenhout (2022) advierten que el acceso debe analizarse también desde las condiciones reales que permiten localizar, comprender y reutilizar recursos científicos.

La ciencia abierta también introduce cambios en los tiempos de circulación. Irawan et al. (2022) muestran que los preprints pueden acelerar la difusión de resultados al permitir que los manuscritos circulen antes de completar el proceso editorial tradicional. Esta rapidez favorece discusión temprana y visibilidad, pero obliga a distinguir claramente entre contenidos preliminares y trabajos ya evaluados formalmente. El acceso anticipado amplía las posibilidades de intercambio, aunque requiere que lectores e investigadores reconozcan el estado de revisión de cada documento.

La apertura de datos constituye otra dimensión central. Los conjuntos de datos disponibles para consulta y reutilización permiten verificar análisis, desarrollar estudios secundarios y formular nuevas preguntas a partir de información previamente generada. Esta práctica puede aumentar el rendimiento científico de los datos y favorecer procesos de reproducibilidad. No obstante, la apertura debe acompañarse de documentación suficiente, metadatos claros y condiciones de uso explícitas, porque un conjunto de datos accesible pero mal descrito puede resultar poco útil o incluso generar interpretaciones equivocadas.

Ross et al. (2022) muestran que la ciencia abierta también puede reproducir desigualdades mediante dinámicas de ventaja acumulativa. Investigadores e instituciones con mayor infraestructura, recursos y capacidad técnica pueden aprovechar mejor las oportunidades derivadas de la apertura, mientras actores con menores capacidades enfrentan dificultades para participar en igualdad de condiciones. Esta evidencia obliga a evitar una visión idealizada según la cual abrir recursos científicos produce automáticamente democratización. La equidad depende de las capacidades reales para producir, compartir y reutilizar conocimiento.

La accesibilidad debe entenderse, por tanto, como una condición más compleja que la simple disponibilidad en línea. Shanahan y Bezuidenhout (2022) plantean esta cuestión al revisar el componente de accesibilidad dentro de los principios FAIR. Barreras de conectividad, formatos inadecuados, limitaciones técnicas o falta de capacidades institucionales pueden impedir el uso efectivo de recursos considerados abiertos. La transformación del acceso exige prestar atención tanto a la infraestructura que aloja la información como a las condiciones de quienes intentan utilizarla.

La ciencia abierta también modifica las prácticas de legitimación y confianza. Una mayor exposición de métodos, datos y resultados puede facilitar el escrutinio y permitir que otros investigadores examinen con mayor detalle cómo se produjo una conclusión. Sin embargo, la transparencia no elimina por sí misma errores, sesgos o conflictos interpretativos. Barbour (2022) permite comprender que la apertura debe mantenerse vinculada con integridad e inclusión para evitar que se convierta únicamente en una exigencia formal sin incidencia real sobre la calidad de la comunicación científica.

Los preprints ejemplifican con claridad esta tensión entre rapidez y control. Irawan et al. (2022) muestran que pueden fortalecer la ciencia abierta al ampliar el acceso temprano a resultados, especialmente en contextos donde los sistemas tradicionales de publicación presentan barreras. Al mismo tiempo, su circulación exige mecanismos para informar de manera visible que el manuscrito puede sufrir cambios posteriores. La apertura responsable necesita conservar señales claras sobre el estado editorial y metodológico de los documentos compartidos.

Otro cambio importante se relaciona con la reutilización del conocimiento. Cuando publicaciones y datos están disponibles bajo condiciones abiertas, otros investigadores pueden replicar análisis, combinar fuentes o desarrollar investigaciones derivadas. Esta

posibilidad amplía el ciclo de vida de los productos científicos y reduce la dependencia de procesos cerrados. Sin embargo, la reutilización requiere criterios de citación, trazabilidad y reconocimiento de autoría que permitan mantener claridad sobre el origen del conocimiento y evitar usos descontextualizados.

Ross et al. (2022) permiten observar que los beneficios de la apertura se distribuyen de manera desigual cuando existen diferencias estructurales entre sistemas científicos. Las instituciones mejor posicionadas pueden disponer de personal, infraestructura y redes que facilitan la publicación y reutilización abierta, mientras otras enfrentan restricciones económicas o tecnológicas. Esta situación muestra que transformar el acceso al conocimiento requiere políticas capaces de considerar desigualdades previas y no únicamente mecanismos técnicos para liberar contenidos.

La ciencia abierta también reconfigura la relación entre producción y circulación. Los resultados dejan de concebirse como productos finales destinados únicamente a revistas y pueden integrarse en ecosistemas donde datos, métodos, códigos y versiones preliminares circulan de manera articulada. Esta apertura favorece una comprensión más completa del proceso científico, pero incrementa la necesidad de documentar cada componente con precisión. El acceso ampliado solo resulta útil cuando los materiales pueden ser interpretados y relacionados correctamente con la investigación de la que proceden.

La transformación del acceso mediante ciencia abierta depende, en definitiva, de combinar disponibilidad, accesibilidad, transparencia y equidad. Abrir publicaciones o datos amplía posibilidades de consulta y reutilización, pero no resuelve automáticamente las barreras que condicionan la participación científica. La apertura adquiere mayor valor cuando incorpora criterios de integridad, documentación, reconocimiento de autoría y apoyo a contextos con menores capacidades. En esas condiciones, puede contribuir a una circulación más amplia del conocimiento sin confundir acceso formal con participación efectiva.

### 6.2 Publicaciones científicas y nuevas formas de difusión

Las publicaciones científicas continúan siendo uno de los principales mecanismos de comunicación académica, pero sus formas de difusión se han diversificado con el desarrollo de entornos digitales, repositorios y modalidades de publicación anticipada. El artículo científico ya no circula únicamente como producto final dentro de una

revista, sino que puede integrarse en procesos más amplios de intercambio, discusión y acceso. Barbour (2022) relaciona estas transformaciones con principios de apertura, integridad, inclusión e innovación, mostrando que la comunicación académica contemporánea requiere articular una mayor circulación del conocimiento con criterios capaces de preservar su calidad.

Los preprints constituyen una de las modificaciones más visibles del circuito editorial. Irawan et al. (2022) señalan que permiten difundir manuscritos antes de completar la publicación convencional, lo que acelera el intercambio de resultados y puede ampliar su visibilidad. Esta modalidad modifica la secuencia tradicional entre producción, revisión y comunicación, porque el contenido comienza a circular mientras todavía puede encontrarse sujeto a cambios. Su utilización exige identificar claramente el estado del documento para evitar que resultados preliminares sean interpretados como conclusiones definitivamente validadas.

La difusión científica también se ha diversificado mediante formatos diseñados para públicos y finalidades diferentes. Pérez-Llantada (2021) analiza la multiplicidad de géneros y lenguas utilizados en la comunicación entre ciencia y política, evidenciando que el artículo especializado constituye solo una de las formas mediante las cuales circula el conocimiento. Resúmenes, informes y documentos orientados a públicos específicos pueden facilitar la transferencia de resultados, siempre que mantengan correspondencia con la evidencia original y adapten el lenguaje sin modificar injustificadamente el sentido de las conclusiones.

**Tabla 16**

*Comparación de modalidades contemporáneas de difusión científica*

| Modalidad | Momento de difusión | Función predominante | Ventaja principal | Precaución necesaria |
|---|---|---|---|---|
| Artículo científico publicado | Después de evaluación editorial | Comunicar resultados consolidados | Ofrece una versión formal del estudio | Verificar políticas editoriales y acceso |
| Preprint | Antes o durante la evaluación formal | Compartir resultados tempranamente | Acelera circulación y discusión | Identificar su carácter provisional |
| Repositorio académico | Antes o después de la publicación | Preservar y facilitar acceso | Amplía disponibilidad institucional | Comprobar versión y metadatos |

| Modalidad | Momento de difusión | Función predominante | Ventaja principal | Precaución necesaria |
|---|---|---|---|---|
| Documento de síntesis | Posterior al análisis científico | Comunicar resultados a públicos específicos | Favorece comprensión y aplicación | Evitar pérdida de matices relevantes |
| Contenido académico asistido por IA | Durante la preparación y comunicación | Apoyar redacción, síntesis o adaptación | Reduce ciertas tareas operativas | Declarar el uso y verificar el contenido |

*Nota.* La tabla distingue modalidades de difusión según el momento, la función y las condiciones que deben considerarse para interpretar correctamente los contenidos científicos que circulan por distintos canales.

Las nuevas formas de difusión modifican también la relación entre rapidez y evaluación. Un contenido puede alcanzar amplia circulación antes de completar los procedimientos editoriales habituales, mientras que una publicación formal puede tardar más en estar disponible. Irawan et al. (2022) muestran que los preprints ofrecen oportunidades para acelerar la comunicación científica, pero esta ventaja requiere mantener visible su condición editorial. La velocidad resulta útil para facilitar intercambios tempranos, aunque no sustituye los mecanismos destinados a evaluar la consistencia metodológica y argumentativa de un trabajo.

La digitalización incrementa además la posibilidad de que una investigación circule simultáneamente en versiones diferentes. Un manuscrito puede encontrarse como preprint, versión aceptada, publicación editorial o copia depositada en un repositorio. Esta multiplicidad amplía el acceso, pero introduce exigencias de trazabilidad. El investigador debe identificar qué versión consulta y citar aquella que corresponda al estado más adecuado del trabajo. La disponibilidad de un documento en distintos canales no significa que todas sus versiones sean idénticas ni que hayan atravesado los mismos procesos de revisión.

Barbour (2022) advierte que la apertura de la comunicación científica debe desarrollarse junto con integridad e inclusión. Esta relación resulta importante porque las innovaciones editoriales pueden ampliar el acceso sin resolver automáticamente desigualdades de participación o problemas de calidad. Una transformación efectiva de la difusión requiere considerar quién puede publicar, quién puede acceder a los contenidos y qué mecanismos permiten evaluar su confiabilidad. La apertura adquiere

valor cuando amplía la circulación sin reducir los criterios que sostienen la comunicación científica responsable.

La incorporación de inteligencia artificial añade otra dimensión a las prácticas editoriales. Penabad et al. (2024) ofrecen orientaciones para el uso y reporte de IA en revistas científico-académicas, lo que muestra que estas tecnologías empiezan a intervenir en procesos de preparación y comunicación de manuscritos. Su utilización puede apoyar tareas de redacción o transformación textual, pero requiere transparencia sobre el alcance de la asistencia recibida. La innovación en las formas de producción editorial debe acompañarse de mecanismos que permitan conservar responsabilidad autoral y trazabilidad.

La diversidad de géneros también responde a la necesidad de comunicar resultados fuera de comunidades altamente especializadas. Pérez-Llantada (2021) evidencia que la interacción entre ciencia y otros espacios sociales demanda recursos discursivos adaptados a objetivos y destinatarios distintos. Esta adaptación puede ampliar la utilidad pública del conocimiento, siempre que mantenga precisión y permita reconstruir la relación entre el mensaje difundido y la investigación que lo sustenta. Modificar el formato no debe significar alterar la fuerza de la evidencia ni presentar conclusiones con mayor certeza de la que poseen.

Las publicaciones científicas se encuentran, por tanto, dentro de un ecosistema de difusión más diverso en el que conviven artículos evaluados, preprints, repositorios, formatos de síntesis y contenidos elaborados con apoyo tecnológico. Esta expansión amplía las posibilidades de acceso y acelera determinados intercambios, pero exige reconocer diferencias entre publicación, difusión y validación. La reconfiguración editorial resulta consistente cuando cada modalidad informa con claridad su estado, conserva la trazabilidad de las fuentes y adapta el conocimiento a nuevos canales sin debilitar los criterios de integridad y responsabilidad científica.

### 6.3 Datos abiertos y reutilización del conocimiento

Los datos abiertos han ampliado las posibilidades de reutilización del conocimiento científico al permitir que conjuntos de información producidos en una investigación puedan emplearse posteriormente en nuevos análisis. Esta práctica modifica la lógica tradicional según la cual los datos permanecían vinculados exclusivamente al estudio que los originó. LaFlamme et al. (2022) muestran que la reutilización depende también

de que los investigadores se reconozcan como potenciales reutilizadores y desarrollen disposiciones favorables hacia el uso de datos generados por otros.

La apertura de datos puede favorecer procesos de verificación, comparación y desarrollo de nuevas preguntas científicas. Un conjunto correctamente documentado puede utilizarse para replicar análisis, contrastar resultados o estudiar relaciones no contempladas inicialmente. Sin embargo, la reutilización no implica aplicar automáticamente los datos a cualquier nuevo problema. Es necesario conocer cómo fueron obtenidos, qué variables contienen, bajo qué criterios fueron organizados y cuáles son sus limitaciones. La utilidad científica depende de que el contexto de producción pueda reconstruirse con suficiente precisión.

Monteagudo-Haro y Prieto-Gutierrez (2024) analizan los datos abiertos de investigación disponibles en repositorios universitarios españoles, destacando el papel de estas infraestructuras en su almacenamiento y difusión. Los repositorios permiten conservar conjuntos de datos y vincularlos con instituciones, proyectos o publicaciones relacionadas. Esta organización facilita su localización y preservación, pero exige políticas claras de depósito y descripción. La apertura resulta más efectiva cuando los datos aparecen acompañados por metadatos capaces de informar sobre su procedencia, estructura y condiciones de uso.

La representación estructurada constituye otra condición relevante para facilitar la reutilización. Ávila (2024) muestra cómo los datos abiertos pueden organizarse mediante grafos de conocimiento utilizando modelos como DDI-RDF y DataCite Ontology. Estas estructuras permiten establecer relaciones entre conjuntos de datos, metadatos y otros objetos de investigación. La reutilización se amplía cuando los usuarios pueden identificar no solo un archivo, sino también sus conexiones con autores, proyectos, publicaciones o variables relacionadas, mejorando la comprensión del entorno científico del recurso.

La accesibilidad de los datos debe diferenciarse de su mera disponibilidad. Shanahan y Bezuidenhout (2022) advierten que el componente de accesibilidad dentro de los principios FAIR puede verse limitado por condiciones técnicas, económicas e institucionales. Un conjunto puede estar formalmente abierto y seguir siendo difícil de utilizar debido a formatos poco compatibles, restricciones tecnológicas o insuficiente documentación. La reutilización exige, por ello, valorar si los recursos pueden ser

efectivamente localizados, descargados, interpretados y procesados por quienes desean trabajar con ellos.

Los metadatos cumplen una función decisiva en esta dinámica. Sin información sobre variables, procedimientos de recolección, unidades de medida o transformaciones realizadas, un conjunto abierto puede perder gran parte de su valor científico. La documentación permite reconstruir decisiones adoptadas durante la investigación original y valorar si los datos son compatibles con una nueva pregunta. Ávila (2024) evidencia que la representación semántica puede contribuir a mejorar esta organización al conectar descripciones y relaciones dentro de estructuras interoperables.

La reutilización también depende de factores culturales dentro de las comunidades académicas. LaFlamme et al. (2022) muestran que las disposiciones de los investigadores hacia el uso de datos ajenos influyen en su aprovechamiento. Esto significa que la existencia de repositorios y políticas de apertura no garantiza por sí sola una reutilización amplia. También se necesitan competencias para localizar, evaluar y trabajar con conjuntos producidos por otros, así como prácticas científicas que reconozcan la reutilización como una actividad legítima dentro del proceso investigativo.

Los repositorios universitarios cumplen una función estratégica al conectar preservación y acceso. Monteagudo-Haro y Prieto-Gutierrez (2024) muestran que estas infraestructuras pueden albergar datos abiertos de investigación y contribuir a su disponibilidad institucional. Su utilidad depende de la estabilidad del sistema, la calidad de los registros y la posibilidad de vincular los datos con otros productos científicos. Un repositorio bien organizado facilita que los conjuntos puedan conservarse después de concluido el proyecto y ser localizados por nuevos usuarios.

La reutilización plantea además exigencias de atribución y trazabilidad. Emplear datos producidos previamente requiere reconocer su procedencia, identificar las transformaciones realizadas y distinguir claramente entre resultados originales y análisis posteriores. Estas prácticas permiten reconstruir la trayectoria del conocimiento y evitar que los conjuntos sean interpretados fuera de las condiciones que les dieron origen. La apertura amplía las posibilidades de uso, pero también aumenta la necesidad de documentar con precisión cada nueva intervención sobre los datos.

**Figura 7**
*Ciclo de reutilización de datos abiertos*




*Nota.* La disponibilidad continua de los datos favorece su aprovechamiento en nuevos estudios siempre que se mantengan condiciones adecuadas de documentación, verificación y acceso.

Las desigualdades de infraestructura pueden limitar estas posibilidades. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que la accesibilidad real depende de recursos y condiciones que no están distribuidos de manera uniforme. Investigadores con menor conectividad, capacidad de almacenamiento o acceso a software especializado pueden encontrar dificultades para aprovechar conjuntos abiertos. Por esta razón, las políticas de datos abiertos necesitan considerar no solo la publicación de recursos, sino también las condiciones materiales que permiten su utilización efectiva en diferentes contextos científicos.

Los datos abiertos reconfiguran el conocimiento al prolongar la vida científica de la información más allá de su investigación original. Su reutilización puede generar nuevas preguntas, contrastaciones y formas de análisis, siempre que los conjuntos conserven documentación, trazabilidad y condiciones adecuadas de acceso. La apertura no convierte automáticamente los datos en conocimiento reutilizable; requiere infraestructuras sostenibles, metadatos suficientes y capacidades para interpretar

correctamente su contexto. Cuando estas condiciones se cumplen, los datos pueden convertirse en recursos acumulativos capaces de sostener investigaciones posteriores y ampliar el rendimiento científico de la información ya producida.

### 6.4 Comunicación científica en entornos digitales

La comunicación científica en entornos digitales ha ampliado los canales, formatos y públicos mediante los cuales circula el conocimiento. Revistas electrónicas, repositorios, redes académicas, plataformas institucionales y espacios de divulgación permiten que los resultados científicos lleguen a comunidades distintas de las tradicionalmente vinculadas con la publicación especializada. Niño et al. (2023) muestran que los procesos de comunicación y divulgación de la ciencia están estrechamente relacionados con las políticas científicas y con la capacidad de generar estrategias que conecten producción académica, instituciones y sociedad.

La digitalización ha modificado también los géneros utilizados para comunicar ciencia. Pérez-Llantada (2021) señala que la interfaz entre ciencia y política se construye mediante múltiples géneros y lenguas, lo que evidencia que la comunicación científica no puede reducirse al artículo académico. Informes, resúmenes, materiales de divulgación y contenidos diseñados para públicos específicos cumplen funciones diferentes dentro del ecosistema científico. La selección del formato debe responder al destinatario y al propósito comunicativo, sin alterar el alcance de la evidencia ni presentar los resultados con mayor certeza de la que poseen.

Los entornos digitales han favorecido además la aparición de actores que participan en la interpretación y difusión del conocimiento sin pertenecer necesariamente a instituciones científicas. Yang (2021) analiza la actividad de comunicadores ciudadanos de ciencia en redes digitales chinas y muestra cómo su participación puede modificar la autoridad discursiva tradicional de los científicos. Esta transformación amplía las posibilidades de circulación, pero también exige distinguir entre comunicación, interpretación y validación, ya que la capacidad de alcanzar grandes audiencias no equivale a producir conocimiento científicamente sustentado.

**Tabla 17**

*Matriz de comunicación científica en entornos digitales*

| Dimensión | Transformación digital | Oportunidad | Riesgo | Criterio de comunicación |
|---|---|---|---|---|
| Formato | Diversificación de géneros y soportes | Adaptación a diferentes públicos | Simplificación excesiva | Mantener fidelidad a la evidencia |
| Audiencia | Ampliación hacia públicos no especializados | Mayor circulación social | Interpretaciones descontextualizadas | Explicar alcances y limitaciones |
| Autoridad | Participación de nuevos mediadores | Mayor pluralidad comunicativa | Confusión entre visibilidad y legitimidad | Identificar procedencia y responsabilidad |
| Interacción | Comunicación más inmediata y participativa | Retroalimentación y diálogo | Propagación rápida de errores | Verificar contenidos antes de difundir |
| Acceso | Disponibilidad en plataformas digitales | Mayor posibilidad de consulta | Persistencia de barreras técnicas o lingüísticas | Diseñar contenidos accesibles y trazables |

*Nota.* La matriz relaciona transformaciones de la comunicación científica digital con oportunidades, riesgos y criterios necesarios para preservar precisión, trazabilidad y comprensión.

La comunicación digital también modifica la relación entre emisión y recepción. Los públicos pueden comentar, compartir, cuestionar y reinterpretar contenidos científicos de forma inmediata, lo que reduce la separación tradicional entre productores y receptores. Oliveira et al. (2024) plantean la necesidad de vincular ciencia abierta y comunicación científica desde una perspectiva inclusiva. Esta orientación permite comprender que comunicar no consiste únicamente en transmitir resultados, sino también en generar condiciones para que diferentes públicos puedan comprenderlos, discutirlos y relacionarlos con problemas de interés social.

La rapidez constituye una de las principales ventajas de los entornos digitales, pero también uno de sus riesgos. Un resultado puede difundirse ampliamente antes de que sus límites metodológicos sean comprendidos por quienes lo reciben. Esta situación obliga a acompañar los mensajes con información suficiente sobre contexto, incertidumbre y alcance. Niño et al. (2023) muestran que la comunicación científica requiere políticas y estrategias capaces de organizar la relación entre ciencia y sociedad. La velocidad debe estar subordinada a la claridad y no convertirse en un criterio de calidad comunicativa.

La diversidad lingüística representa otro desafío relevante. Pérez-Llantada (2021) evidencia que las lenguas utilizadas en la comunicación científica influyen en la relación entre productores de conocimiento y distintos públicos. En espacios digitales, determinadas lenguas poseen mayor visibilidad internacional, mientras otras pueden quedar restringidas a circuitos regionales. Adaptar contenidos lingüísticamente puede ampliar el acceso, pero requiere mantener precisión conceptual y evitar traducciones que alteren el significado de categorías o resultados científicos.

La transformación de la autoridad también exige nuevos criterios de evaluación. Yang (2021) muestra que los comunicadores ciudadanos pueden intervenir activamente en redes de intercambio científico y disputar posiciones tradicionalmente reservadas a especialistas. Esta apertura puede favorecer una comunicación más dinámica, aunque también dificulta identificar qué contenidos provienen de fuentes confiables. La legitimidad de un mensaje debe valorarse a partir de su relación con evidencias verificables y no únicamente por el alcance, popularidad o capacidad persuasiva de quien lo difunde.

Oliveira et al. (2024) sostienen que una articulación inclusiva entre ciencia abierta y comunicación puede contribuir al bien común cuando reconoce la diversidad de públicos y condiciones de acceso. Esta perspectiva obliga a diseñar contenidos que sean comprensibles sin reducir la complejidad de manera engañosa. La accesibilidad comunicativa implica explicar conceptos, contextualizar resultados y ofrecer referencias que permitan ampliar la información. De este modo, la simplificación funciona como adaptación del lenguaje y no como pérdida del fundamento científico.

La comunicación científica en entornos digitales reconfigura la circulación del saber al combinar mayor velocidad, diversidad de formatos, participación ampliada y nuevas formas de mediación. Estas posibilidades fortalecen el vínculo entre ciencia y sociedad cuando conservan precisión, contexto y trazabilidad. La apertura de canales no elimina las diferencias entre producir, comunicar e interpretar conocimiento, por lo que cada actor debe asumir funciones claramente delimitadas. La calidad de la comunicación digital depende de adaptar los contenidos a distintos públicos sin debilitar la evidencia que los sustenta ni confundir visibilidad con legitimidad científica.

### 6.5 Apropiación social del conocimiento científico

La apropiación social del conocimiento científico implica que los resultados de la investigación puedan ser comprendidos, discutidos y utilizados por actores situados fuera de los circuitos académicos especializados. No se reduce a divulgar información, porque supone generar condiciones para que distintos grupos relacionen el conocimiento con sus propios contextos y necesidades. Macucule y Valentim (2023) muestran que la apropiación social del conocimiento constituye un campo de interés dentro de las ciencias sociales y humanas, asociado con procesos mediante los cuales la producción científica adquiere sentido y utilidad en espacios sociales diversos.

La participación ocupa un lugar central en este proceso. Cuando las comunidades intervienen únicamente como receptoras de información, la apropiación tiende a limitarse a una transferencia unilateral. Correa-Alzate y Restrepo-Restrepo (2024) proponen un modelo de apropiación social del conocimiento en el contexto de la ciencia abierta que enfatiza la relación entre universidad, sociedad y participación. Esta perspectiva permite comprender que el conocimiento puede circular mediante procesos de intercambio donde los actores sociales también formulan preguntas, aportan experiencias y contribuyen a identificar problemas relevantes.

La apropiación social requiere adaptar los mecanismos de comunicación sin modificar el fundamento científico de los contenidos. Explicar resultados a públicos no especializados implica traducir conceptos, contextualizar hallazgos y mostrar sus alcances de manera comprensible. Niño et al. (2023) analizan los procesos de comunicación y divulgación científica en relación con las políticas de ciencia y destacan la importancia de establecer estrategias que articulen producción científica y sociedad. La accesibilidad comunicativa constituye así una condición necesaria para que el conocimiento pueda ser realmente comprendido y utilizado.

La dimensión intercultural amplía esta discusión al mostrar que la apropiación no ocurre de manera uniforme. Ramírez Cáceres y Pic (2024) analizan la apropiación social del conocimiento intercultural dentro de la política científica colombiana y permiten reconocer que las relaciones entre ciencia y sociedad están atravesadas por diferencias culturales y contextuales. Las estrategias de apropiación necesitan considerar esas particularidades para evitar modelos homogéneos que supongan que todos los públicos reciben, interpretan y utilizan el conocimiento de la misma manera.

**Tabla 18**

*Matriz de condiciones para la apropiación social del conocimiento científico*

| Dimensión | Función en la apropiación | Riesgo si se debilita | Condición necesaria |
|---|---|---|---|
| Acceso | Permitir contacto con resultados y recursos científicos | Exclusión de públicos o comunidades | Disponibilidad mediante canales adecuados |
| Comprensión | Facilitar interpretación del conocimiento | Recepción superficial o distorsionada | Lenguaje claro y contextualización |
| Participación | Incorporar actores sociales en procesos de intercambio | Comunicación unilateral | Espacios reales de diálogo e intervención |
| Pertinencia | Vincular conocimiento con problemas concretos | Desconexión entre ciencia y necesidades sociales | Relación con contextos y usos específicos |
| Interculturalidad | Reconocer diferencias de experiencia y significado | Aplicación homogénea de categorías | Adaptación a condiciones culturales y territoriales |

*Nota*. La matriz organiza las condiciones que permiten que la circulación científica avance desde la disponibilidad de información hacia formas efectivas de comprensión, participación y uso social del conocimiento.

La apropiación también depende de la capacidad de relacionar los resultados científicos con problemas concretos. Una investigación puede ser rigurosa y, sin embargo, tener escasa incidencia social cuando sus hallazgos permanecen desconectados de los contextos donde podrían ser útiles. Correa-Alzate y Restrepo-Restrepo (2024) vinculan apropiación y ciencia abierta, lo que permite situar el acceso como una condición inicial, pero no suficiente. El conocimiento necesita procesos de mediación que faciliten su interpretación y permitan identificar posibilidades reales de utilización.

Macucule y Valentim (2023) muestran que la apropiación social ha recibido atención creciente dentro de la producción científica, aunque su conceptualización presenta variaciones. Esta diversidad obliga a precisar qué se entiende por apropiación en cada investigación. Puede referirse a comprensión, participación, uso, intercambio o transformación del conocimiento según el contexto. La falta de delimitación puede generar confusión entre apropiación, divulgación y transferencia. Diferenciar estos procesos permite evaluar con mayor precisión el tipo de relación que se establece entre ciencia y sociedad.

La política científica influye también en las condiciones de apropiación. Niño et al. (2023) muestran que la comunicación y divulgación científica dependen de lineamientos capaces de conectar producción académica con públicos y necesidades sociales. Las instituciones pueden facilitar estos procesos mediante programas, plataformas y estrategias de comunicación, pero su eficacia depende de que exista continuidad y claridad sobre los destinatarios. La apropiación requiere políticas que no se limiten a aumentar la cantidad de contenidos difundidos, sino que consideren comprensión y participación.

La interculturalidad introduce además la necesidad de reconocer que el conocimiento científico puede entrar en contacto con saberes y experiencias previamente existentes. Ramírez Cáceres y Pic (2024) permiten analizar esta relación desde una perspectiva en la que la apropiación no consiste simplemente en transferir contenidos hacia comunidades. Los procesos pueden generar intercambio y reinterpretación, siempre que exista respeto por los contextos y que las diferencias no se utilicen para eliminar los criterios de rigor propios del conocimiento científico.

La apropiación social puede contribuir también a modificar la agenda de investigación. Cuando los actores sociales participan de forma efectiva, pueden identificar problemas, necesidades o dimensiones que no habían sido consideradas inicialmente por las instituciones científicas. Esta interacción crea un flujo de información que no termina con la difusión de resultados, sino que puede retroalimentar nuevas preguntas y proyectos. En este sentido, la apropiación transforma la relación entre ciencia y sociedad al convertirla en un proceso más recíproco, aunque sin confundir participación social con validación metodológica.

La apropiación social del conocimiento científico adquiere mayor consistencia cuando articula acceso, comprensión, participación y pertinencia contextual. Su propósito no consiste únicamente en ampliar audiencias, sino en generar condiciones para que el conocimiento pueda incorporarse de manera reflexiva a prácticas y decisiones sociales. Esta relación exige reconocer diferencias culturales, evitar formas unidireccionales de transferencia y mantener claridad sobre los criterios científicos que sustentan los resultados. Cuando estas condiciones se cumplen, la circulación del saber puede avanzar desde la difusión hacia formas más activas de interacción y uso social.

# Capítulo 7

## Nuevas configuraciones del saber científico









### 7.1 Redes de conocimiento y comunidades científicas distribuidas

Las redes de conocimiento han adquirido una función central en la organización contemporánea de la investigación científica. La producción de saber se desarrolla cada vez con mayor frecuencia mediante vínculos entre investigadores, grupos e instituciones que comparten información, recursos y capacidades. Whetsell (2023) analiza la colaboración científica internacional como una red en expansión y muestra que la producción académica puede organizarse a través de relaciones que superan los límites de una institución o de un país. Esta estructura distribuida modifica la forma en que se construyen y sostienen las comunidades científicas.

La configuración en red permite que investigadores con competencias complementarias participen en un mismo proceso sin compartir necesariamente un espacio físico. La conectividad digital facilita intercambio de documentos, acceso remoto a recursos y coordinación de tareas entre equipos separados geográficamente. Pérez Egües y Sánchez Castillo (2024) muestran que las tecnologías de información y comunicación potencian las redes de colaboración científica en el ámbito universitario. La producción de conocimiento se vuelve así más dependiente de mecanismos de coordinación capaces de integrar contribuciones dispersas dentro de objetivos comunes.

Las comunidades científicas distribuidas no se definen únicamente por la proximidad institucional. También pueden organizarse alrededor de problemas, métodos, instrumentos o intereses compartidos. Söderström (2023) muestra que las redes de colaboración pueden estructurarse en torno al uso de instrumentos científicos, lo que evidencia que determinados recursos técnicos funcionan como puntos de conexión entre investigadores. El acceso compartido a capacidades especializadas favorece relaciones que pueden extenderse hacia nuevos proyectos y consolidar comunidades más allá de las fronteras disciplinares o territoriales.

La organización en red también influye en la distribución del conocimiento especializado. Cuando diferentes integrantes aportan capacidades particulares, el proyecto depende menos de la concentración de todas las competencias en una sola institución. Esta estructura permite combinar experiencia metodológica, acceso a infraestructura y conocimiento temático en equipos más amplios. Sin embargo, la distribución requiere que las contribuciones puedan integrarse de manera coherente.

Una red extensa no garantiza por sí misma una mejor investigación si las tareas permanecen desconectadas o si existen dificultades para compartir información.

Zinilli et al. (2024) muestran que los factores organizativos influyen en la formación de redes de colaboración entre instituciones de educación superior. Esta evidencia permite comprender que la conectividad científica depende de condiciones internas que favorecen o restringen la cooperación. Políticas institucionales, capacidades administrativas y formas de organización pueden afectar la continuidad de los vínculos entre investigadores. Las comunidades distribuidas requieren, por tanto, algo más que interés académico común: necesitan estructuras que permitan sostener relaciones y proyectos durante periodos suficientes para producir resultados.

Las redes internacionales también modifican la circulación de recursos y oportunidades. Whetsell (2023) evidencia que la colaboración científica global presenta patrones estructurados y no relaciones completamente aleatorias. Esto significa que algunos actores ocupan posiciones más centrales dentro de las redes y pueden disponer de mayores posibilidades para conectarse con instituciones y grupos diversos. La producción distribuida del conocimiento puede ampliar la cooperación, pero también reproducir diferencias de visibilidad, influencia y acceso entre participantes situados en posiciones desiguales.

La infraestructura tecnológica actúa como soporte de estas comunidades, pero no sustituye las relaciones académicas que les dan estabilidad. Pérez Egües y Sánchez Castillo (2024) permiten observar que las TIC fortalecen la colaboración cuando se integran dentro de prácticas universitarias de investigación. Plataformas de comunicación, repositorios y herramientas compartidas facilitan la interacción, pero la continuidad depende de objetivos comunes, confianza entre participantes y acuerdos sobre responsabilidades. La red científica funciona como una estructura social y organizativa apoyada por tecnología, no como resultado automático de la conectividad.

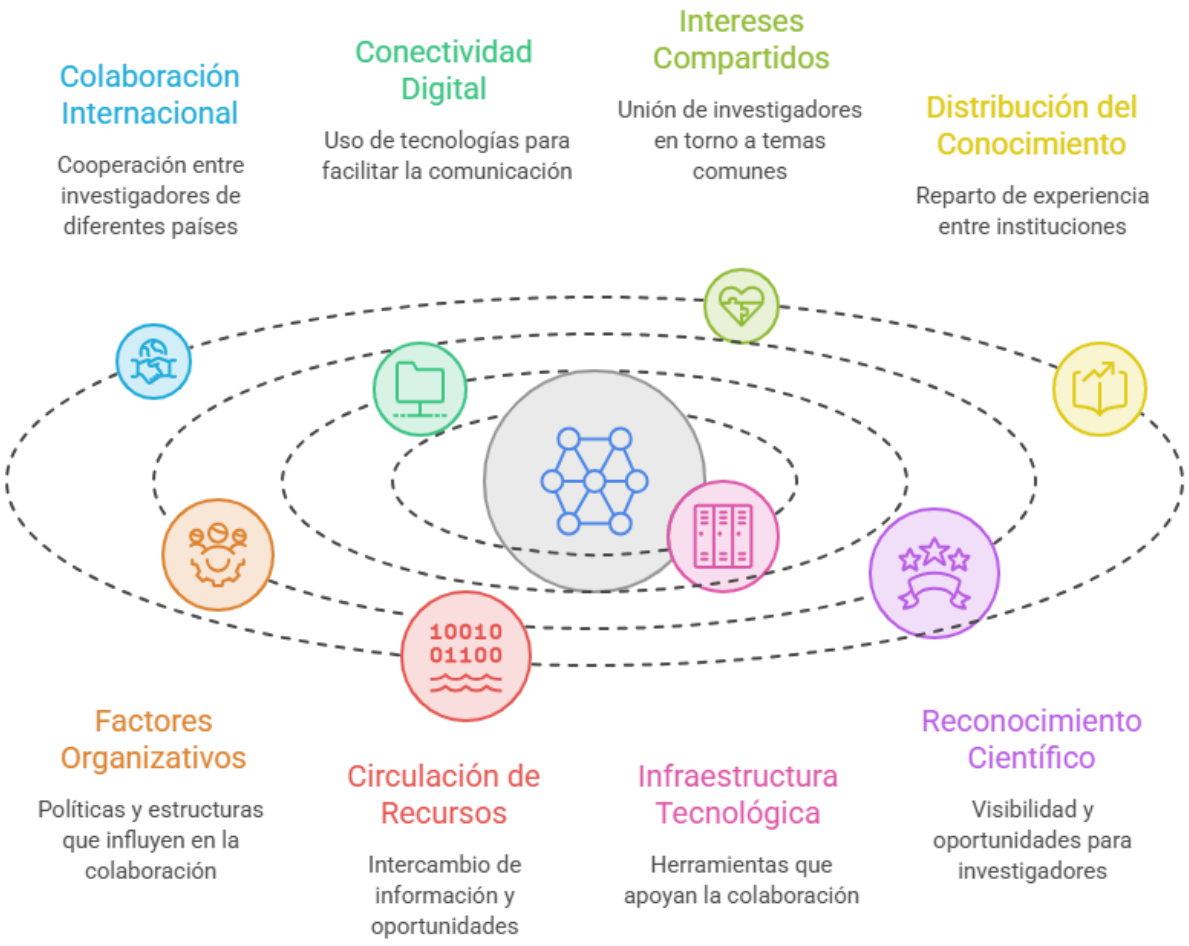
Otro rasgo de las comunidades distribuidas es la posibilidad de compartir capacidades que serían costosas o difíciles de reproducir en cada institución. Söderström (2023) muestra que las relaciones construidas alrededor de instrumentos científicos pueden generar patrones específicos de cooperación. El acceso compartido a equipamiento favorece el intercambio de conocimientos técnicos y puede estimular nuevos vínculos

entre grupos. Esta forma de colaboración convierte determinados recursos en nodos alrededor de los cuales se articulan prácticas, aprendizajes y proyectos.

Las redes también modifican los mecanismos de reconocimiento científico. Participar en comunidades distribuidas puede ampliar la visibilidad de investigadores e instituciones y facilitar el acceso a colaboraciones posteriores. Al mismo tiempo, las posiciones centrales dentro de una red pueden concentrar oportunidades. Zinilli et al. (2024) permiten analizar cómo las características organizativas influyen en estas relaciones, lo que obliga a considerar que la conectividad científica está mediada por capacidades institucionales y no solo por afinidades intelectuales.

**Figura 8**

*El impacto de las redes de conocimiento en la ciencia*




*Nota*. Estas redes amplían las posibilidades de intercambio científico al conectar capacidades, recursos y actores que pueden encontrarse dispersos entre distintas instituciones y territorios.

La distribución geográfica introduce además exigencias específicas de coordinación. Diferencias horarias, normativas institucionales, idiomas y sistemas de gestión pueden afectar el desarrollo de proyectos compartidos. Las comunidades científicas necesitan

establecer procedimientos comunes para organizar datos, autorías, calendarios y decisiones metodológicas. La colaboración se vuelve más eficiente cuando estas condiciones se acuerdan desde etapas tempranas y cuando cada integrante puede identificar con claridad su función dentro del proyecto.

Las redes de conocimiento favorecen asimismo la circulación rápida de métodos, conceptos y prácticas. Cuando un grupo incorpora una herramienta o procedimiento desarrollado en otro contexto, puede adaptarlo a nuevos problemas y generar extensiones del conocimiento existente. Esta circulación amplía la capacidad acumulativa de la ciencia, pero exige mantener trazabilidad sobre el origen de los aportes y reconocer las condiciones bajo las cuales fueron producidos. La conexión entre comunidades puede acelerar la difusión de innovaciones, aunque su transferencia requiere evaluación crítica.

Las comunidades científicas distribuidas reconfiguran la producción del conocimiento al combinar conectividad, especialización y cooperación entre actores situados en contextos diferentes. Su fortaleza depende de la capacidad para transformar vínculos en procesos estables de colaboración, compartir recursos sin perder coordinación y distribuir responsabilidades de forma clara. Las redes amplían las posibilidades de investigación cuando permiten integrar capacidades complementarias, pero su estructura también puede generar desigualdades de acceso y centralidad. Comprender estas dinámicas resulta necesario para analizar cómo se organiza actualmente la producción científica en escenarios cada vez más interdependientes.

### 7.2 Integración de saberes para abordar problemas complejos

La integración de saberes adquiere especial relevancia cuando los problemas científicos presentan múltiples dimensiones que no pueden comprenderse mediante una sola perspectiva. Fenómenos sociales, ambientales, tecnológicos o sanitarios suelen involucrar relaciones entre procesos distintos, por lo que requieren articulaciones capaces de conectar conocimientos especializados. Morin (1999) plantea que la complejidad exige superar formas fragmentadas de pensamiento y reconocer las relaciones entre partes, contextos y sistemas. Desde esta perspectiva, integrar saberes no significa reunir información diversa, sino construir marcos capaces de explicar cómo interactúan dimensiones diferentes dentro de un mismo problema.

La integración requiere identificar qué aporta cada campo y qué límites presenta. Una disciplina puede ofrecer profundidad conceptual sobre una dimensión específica, mientras otra aporta métodos o categorías complementarias. Duedra et al. (2020) cuestionan la compartimentalización entre distintas formas de producción científica y proponen avanzar hacia una ecología de saberes y una perspectiva transdisciplinaria. Este enfoque permite comprender que la resolución de problemas complejos depende de conexiones justificadas entre conocimientos, evitando tanto la fragmentación excesiva como la mezcla indiscriminada de perspectivas.

La complejidad también puede exigir la participación de conocimientos procedentes de contextos sociales y culturales específicos. Ramírez Cáceres y Pic (2024) analizan la apropiación social del conocimiento desde una perspectiva intercultural, mostrando la importancia de reconocer relaciones entre política científica, contextos socioculturales y formas diversas de saber. Esta dimensión resulta especialmente útil cuando los problemas estudiados afectan directamente a comunidades que poseen experiencias y conocimientos situados. Su participación puede ampliar la comprensión del fenómeno, siempre que se definan claramente los criterios y funciones de cada aporte.

La integración de saberes no elimina las diferencias epistemológicas entre las perspectivas involucradas. Cada campo puede utilizar conceptos, métodos y criterios de validez distintos, por lo que la articulación requiere espacios de traducción y negociación conceptual. Kontiainen et al. (2022) muestran esta necesidad en los estudios sobre equidad algorítmica, donde los problemas tecnológicos deben analizarse junto con dimensiones jurídicas y sociales. La integración resulta efectiva cuando modifica la forma de comprender el problema y no cuando cada disciplina mantiene su análisis completamente separado.

**Tabla 19**
*Matriz para la integración de saberes ante problemas complejos*

| Componente | Aporte al análisis | Riesgo de integración deficiente | Condición necesaria |
|---|---|---|---|
| Conocimiento disciplinar | Profundidad conceptual y metodológica | Fragmentación del fenómeno | Identificar relaciones entre dimensiones |
| Perspectivas interdisciplinarias | Conexión entre campos científicos | Yuxtaposición sin integración | Construir preguntas y categorías compartidas |

| Componente | Aporte al análisis | Riesgo de integración deficiente | Condición necesaria |
|---|---|---|---|
| Saberes locales e interculturales | Comprensión situada de prácticas y contextos | Incorporación simbólica | Definir participación y pertinencia real |
| Métodos diversos | Ampliación de estrategias de análisis | Incompatibilidad metodológica | Justificar la función de cada procedimiento |
| Espacios de coordinación | Articulación de actores y decisiones | Dispersión de responsabilidades | Establecer objetivos y criterios comunes |

*Nota.* La matriz organiza componentes necesarios para integrar saberes frente a problemas complejos y destaca condiciones que evitan una combinación superficial de perspectivas.

La construcción de un problema común constituye uno de los mayores desafíos. Si cada participante mantiene preguntas, conceptos y objetivos independientes, la integración se reduce a una suma de resultados. Morin (1999) permite comprender que la complejidad exige observar relaciones y no únicamente componentes aislados. El diseño de la investigación debe, por tanto, identificar desde el inicio qué dimensiones necesitan conectarse y cómo los aportes de cada saber contribuirán a una explicación conjunta.

Duedra et al. (2020) permiten ampliar esta discusión al señalar la necesidad de superar divisiones rígidas entre ciencia básica, aplicada, extensión y divulgación. En problemas complejos, estas actividades pueden relacionarse de manera continua. Una investigación puede producir conocimiento teórico, generar aplicaciones y recibir información desde espacios sociales que reformule preguntas posteriores. La integración adquiere así un carácter dinámico, donde distintas fases de la producción científica se retroalimentan en lugar de permanecer completamente separadas.

Kontiainen et al. (2022) ofrecen un ejemplo claro de cómo la integración puede modificar los criterios utilizados para evaluar un problema. En el estudio de la equidad algorítmica, una evaluación centrada solo en métricas técnicas resulta insuficiente cuando los sistemas automatizados afectan derechos o distribución de oportunidades. Incorporar perspectivas jurídicas y sociales amplía el análisis y obliga a reconsiderar qué significa que una solución sea adecuada. Este tipo de articulación muestra que integrar saberes puede transformar tanto las preguntas como los criterios de evaluación.

La dimensión intercultural introduce además la necesidad de reconocer que las comunidades no participan únicamente como destinatarias de soluciones científicas.

Ramírez Cáceres y Pic (2024) permiten considerar formas de apropiación en las que los actores sociales intervienen en la construcción y reinterpretación del conocimiento. Esta relación puede aportar información sobre contextos, necesidades y efectos que no son visibles desde perspectivas exclusivamente académicas. Su integración exige evitar tanto la subordinación de estos saberes como su equiparación automática con procedimientos científicos de validación.

La integración de saberes constituye una respuesta metodológica y epistemológica frente a problemas cuya complejidad supera las fronteras de un único campo. Su valor depende de la capacidad para construir relaciones explícitas entre perspectivas, reconocer diferencias de alcance y establecer criterios comunes de trabajo. Cuando esta articulación se realiza de forma rigurosa, la diversidad deja de ser una acumulación de enfoques y se convierte en una estructura capaz de ampliar la comprensión del problema, mejorar la pertinencia de las preguntas y sostener explicaciones más completas.

### 7.3 Transformación de la autoridad y legitimidad científica

La autoridad científica se ha construido históricamente a partir de la formación especializada, la pertenencia institucional, la revisión por pares y la capacidad de producir conocimiento conforme a criterios reconocidos por las comunidades académicas. Sin embargo, los entornos digitales, la ciencia abierta y la ampliación de actores que intervienen en la circulación del saber están modificando estos referentes. La legitimidad ya no depende únicamente de la posición institucional, sino también de la transparencia de los procesos, la trazabilidad de las evidencias y la capacidad de sostener públicamente las afirmaciones científicas.

Yang (2021) muestra que los entornos digitales pueden alterar la autoridad discursiva tradicional de los científicos al incorporar comunicadores ciudadanos en redes de intercambio de conocimiento. Esta transformación evidencia que la circulación de información científica ya no está controlada exclusivamente por instituciones académicas. Nuevos mediadores pueden interpretar, explicar y difundir resultados a públicos amplios. Este cambio amplía la participación, pero también obliga a distinguir entre visibilidad comunicativa y autoridad científica, ya que una alta capacidad de difusión no constituye por sí misma evidencia de competencia especializada o validez metodológica.

La apertura del proceso científico introduce otro criterio de legitimidad. Barbour (2022) relaciona apertura, integridad, inclusión e innovación dentro de la comunicación académica, mostrando que la transparencia puede fortalecer la confianza cuando permite examinar procedimientos y decisiones. Sin embargo, la apertura no reemplaza la evaluación científica. Hacer públicos datos, métodos o manuscritos amplía las posibilidades de escrutinio, pero la legitimidad continúa dependiendo de la consistencia entre evidencia, análisis y conclusiones. La transparencia funciona como condición de evaluación y no como garantía automática de calidad.

Rosman et al. (2022) muestran que la relación entre ciencia abierta y confianza pública es más compleja de lo que podría suponerse. La exposición de prácticas científicas puede modificar las percepciones de los públicos, pero no asegura necesariamente un aumento uniforme de confianza. Este resultado resulta importante porque evita reducir la legitimidad social a una cuestión de mayor disponibilidad de información. La confianza depende también de cómo se interpretan los procedimientos, las incertidumbres y las controversias que forman parte de la actividad científica.

**Tabla 20**

*Matriz de transformación de la autoridad y legitimidad científica*

| Dimensión | Referente tradicional | Transformación contemporánea | Criterio de legitimidad |
|---|---|---|---|
| Autoridad experta | Formación y posición institucional | Mayor exposición a evaluación pública y mediación digital | Competencia demostrable y responsabilidad |
| Validación | Revisión dentro de comunidades especializadas | Mayor apertura de datos, métodos y resultados | Coherencia entre evidencia y afirmaciones |
| Comunicación | Predominio de canales académicos | Participación de nuevos mediadores y plataformas | Trazabilidad y precisión del contenido |
| Confianza | Reconocimiento institucional | Evaluación social más directa de prácticas científicas | Transparencia acompañada de comprensión |
| Gobernanza | Autonomía de comunidades científicas | Influencia creciente de políticas y financiación | Claridad sobre intereses y condiciones institucionales |

*Nota.* La matriz muestra cómo distintos referentes tradicionales de autoridad científica se amplían mediante nuevas exigencias de transparencia, trazabilidad, responsabilidad y evaluación social.

La legitimidad también está condicionada por estructuras institucionales que orientan la investigación. Fochler et al. (2025) muestran que la financiación influye en la

gobernanza de la investigación universitaria y puede afectar prioridades, capacidades y formas de organización científica. Esta relación obliga a distinguir entre reconocimiento institucional y validez epistemológica. Un campo puede recibir amplio apoyo financiero sin que ello determine automáticamente la calidad de sus resultados. La autoridad científica necesita mantener criterios de evaluación independientes de los intereses que condicionan la distribución de recursos.

Los cambios en la autoridad científica también afectan la relación entre expertos y públicos. Cuando la información circula mediante plataformas digitales, las afirmaciones pueden ser cuestionadas, reinterpretadas o confrontadas con rapidez. Yang (2021) evidencia que esta apertura redistribuye parte del poder comunicativo y modifica la posición tradicional de los científicos como emisores privilegiados. La autoridad necesita, en consecuencia, apoyarse menos en la jerarquía formal y más en la capacidad para explicar procedimientos, mostrar evidencias y responder de manera argumentada a cuestionamientos legítimos.

La apertura puede fortalecer la legitimidad cuando facilita procesos de revisión más amplios, pero también puede exponer desacuerdos internos que los públicos interpreten como falta de certeza. Rosman et al. (2022) permiten comprender que la confianza no surge simplemente de mostrar más información. La ciencia necesita comunicar que la revisión, la incertidumbre y la corrección forman parte de sus mecanismos normales de producción. Ocultar estas dinámicas puede generar una imagen artificial de certeza, mientras explicarlas adecuadamente permite comprender mejor el carácter provisional y revisable del conocimiento científico.

Barbour (2022) plantea que la comunicación académica abierta debe articular integridad e inclusión. Esta relación resulta relevante porque la autoridad científica depende también de prácticas que permitan examinar conflictos de interés, procedencia de datos y decisiones metodológicas. La legitimidad se fortalece cuando los mecanismos de producción son suficientemente visibles para identificar responsabilidades y evaluar la consistencia del trabajo. La apertura adquiere así una función de rendición de cuentas, siempre que la información disponible sea comprensible y permita reconstruir el proceso investigativo.

La influencia de la financiación introduce además preguntas sobre autonomía y prioridades. Fochler et al. (2025) muestran que los mecanismos financieros pueden

participar en la gobernanza de la investigación universitaria. Esto no significa que todo conocimiento financiado esté condicionado en sus resultados, pero sí que las agendas científicas se desarrollan dentro de estructuras de recursos y decisiones institucionales. La legitimidad requiere reconocer estas condiciones y evitar que la posición de quien financia, publica o comunica sustituya la evaluación del contenido científico.

La transformación de la autoridad científica implica, en definitiva, un desplazamiento desde formas de legitimidad sustentadas principalmente en posiciones institucionales hacia combinaciones más complejas de competencia, transparencia, apertura y responsabilidad. La participación de nuevos actores y la expansión de canales digitales amplían el escrutinio público, pero también aumentan el riesgo de confundir popularidad con validez. La autoridad conserva su fundamento cuando puede mostrar cómo se produjo una afirmación, qué evidencia la respalda, cuáles son sus límites y quién responde por las decisiones que condujeron a ella.

### 7.4 Nuevos criterios de organización del conocimiento

La organización del conocimiento científico está cambiando a medida que aumentan el volumen, la diversidad y la interconexión de los recursos disponibles. Las clasificaciones tradicionales por disciplinas, revistas o áreas temáticas continúan siendo útiles, pero resultan insuficientes para representar relaciones complejas entre datos, conceptos, autores, proyectos e instituciones. Lezhnina et al. (2022) muestran que los grafos de conocimiento académico permiten integrar información heterogénea dentro de estructuras relacionales, facilitando formas de exploración que superan la recuperación documental basada únicamente en categorías lineales.

Uno de los nuevos criterios de organización consiste en representar conexiones explícitas entre entidades científicas. Ávila (2024) muestra cómo los datos abiertos pueden estructurarse mediante grafos de conocimiento apoyados en ontologías como DDI-RDF y DataCite Ontology. Esta lógica permite relacionar conjuntos de datos con publicaciones, identificadores y metadatos, favoreciendo una visión más integrada del ecosistema científico. El conocimiento deja de organizarse exclusivamente por ubicación documental y comienza a estructurarse también por relaciones semánticas y funcionales.

La recuperación de información está evolucionando en la misma dirección. Polo y Casique (2025) proponen integrar grafos de conocimiento y redes neuronales para

mejorar procesos de recuperación documental. Esta combinación introduce criterios capaces de considerar relaciones conceptuales además de coincidencias textuales. La organización del conocimiento puede apoyarse así en estructuras que reconocen proximidades, conexiones y patrones entre recursos. Sin embargo, estas capacidades requieren mecanismos transparentes que permitan comprender por qué determinados resultados son priorizados o relacionados dentro del sistema.

Los metadatos adquieren un papel decisivo dentro de estos nuevos modelos. Una infraestructura puede almacenar grandes volúmenes de documentos, pero su capacidad para organizarlos depende de descripciones consistentes que permitan identificar procedencia, autoría, fecha, temática y relaciones con otros objetos científicos. La calidad de los metadatos influye directamente en la posibilidad de integrar información procedente de distintas plataformas. Sin esta base descriptiva, la automatización y los grafos de conocimiento pueden reproducir errores, omisiones o relaciones incompletas.

**Tabla 21**

*Matriz de nuevos criterios para la organización del conocimiento científico*

| Criterio | Función principal | Aporte | Riesgo asociado |
|---|---|---|---|
| Relación semántica | Conectar conceptos y entidades | Permite explorar vínculos más allá de palabras clave | Asociaciones incorrectas o insuficientemente justificadas |
| Interoperabilidad | Integrar recursos de distintas plataformas | Favorece reutilización y circulación | Incompatibilidad entre estándares |
| Metadatos estructurados | Describir objetos científicos | Mejora localización y trazabilidad | Registros incompletos o inconsistentes |
| Automatización | Clasificar y recuperar grandes volúmenes de información | Aumenta eficiencia de búsqueda | Opacidad en criterios de selección |
| Infraestructura compartida | Sostener acceso y conexión entre recursos | Facilita continuidad y cooperación | Dependencia tecnológica e institucional |

*Nota*. La matriz sintetiza criterios que están desplazando la organización científica desde estructuras documentales aisladas hacia sistemas relacionales, interoperables y apoyados por automatización.

Las infraestructuras de investigación también influyen en la manera de organizar el saber. Fecher et al. (2021) muestran que una infraestructura científica se consolida mediante procesos técnicos, organizativos y estratégicos que permiten convertir servicios aislados en recursos estables. Esta dimensión resulta relevante porque la

organización del conocimiento depende no solo de modelos informáticos, sino también de instituciones capaces de mantenerlos, actualizarlos y adaptarlos. Sin continuidad organizativa, incluso una arquitectura técnicamente avanzada puede perder utilidad científica.

Lezhnina et al. (2022) evidencian que los tableros apoyados en grafos de conocimiento permiten visualizar relaciones entre entidades científicas y facilitar formas más exploratorias de consulta. Este tipo de herramienta cambia la relación entre usuario e información, porque la búsqueda deja de seguir una secuencia estrictamente lineal. El investigador puede desplazarse entre autores, conceptos, documentos y organizaciones, reconstruyendo redes de conocimiento que antes requerían múltiples consultas separadas. La organización adquiere así un carácter más dinámico.

Ávila (2024) refuerza esta perspectiva al mostrar que la representación mediante ontologías favorece la interoperabilidad entre datos de investigación. La posibilidad de conectar recursos depende de que existan modelos comunes capaces de describirlos de forma compatible. Este criterio es especialmente importante en ecosistemas científicos distribuidos, donde la información se produce en sistemas diferentes. La reorganización del conocimiento requiere, por tanto, estructuras que permitan reconocer equivalencias y relaciones sin perder información sobre el origen y contexto de cada recurso.

La automatización también modifica los criterios de relevancia. Polo y Casique (2025) muestran que las redes neuronales pueden incorporarse a procesos de recuperación documental junto con grafos de conocimiento. Esta integración amplía la capacidad de localizar información pertinente, pero introduce decisiones algorítmicas que deben ser examinadas. Un sistema puede priorizar documentos según patrones difíciles de observar directamente, por lo que la eficiencia debe acompañarse de criterios que permitan evaluar consistencia, sesgos y trazabilidad en la selección de resultados.

Los nuevos criterios de organización del conocimiento científico avanzan hacia estructuras más relacionales, interoperables y automatizadas. Esta transformación permite conectar recursos dispersos y ampliar las posibilidades de exploración, pero también incrementa la dependencia de metadatos, estándares e infraestructuras sostenibles. La reorganización resulta más sólida cuando combina capacidad tecnológica con criterios transparentes de clasificación y recuperación. El objetivo no consiste únicamente en almacenar más información, sino en estructurarla de manera

que sus relaciones puedan ser comprendidas, verificadas y utilizadas dentro de nuevos procesos de investigación.

### 7.5 Reconfiguración de la investigación científica ante escenarios emergentes

La investigación científica enfrenta escenarios emergentes caracterizados por automatización avanzada, expansión de sistemas inteligentes, nuevas infraestructuras experimentales y cambios en las prioridades de financiamiento. Estas transformaciones afectan tanto los métodos como la organización institucional del trabajo científico. Hartung (2025) analiza el avance de modelos agentes y automatización de laboratorio orientados al descubrimiento, mostrando que la inteligencia artificial puede intervenir de manera creciente en tareas antes reservadas a investigadores. Esta situación obliga a reconsiderar cómo se distribuyen funciones, decisiones y responsabilidades dentro de los procesos de producción de conocimiento.

Uno de los cambios más significativos se observa en el desarrollo de laboratorios autónomos. Tobias y Wahab (2025) examinan estas infraestructuras como sistemas capaces de integrar automatización, control experimental y toma de decisiones dentro de flujos de trabajo cada vez más complejos. Su aparición modifica la relación tradicional entre investigador e instrumento, porque algunos procedimientos pueden ejecutarse con menor intervención directa. La reconfiguración no consiste únicamente en automatizar tareas repetitivas, sino en reorganizar secuencias completas de experimentación bajo estructuras tecnológicas que requieren nuevos mecanismos de supervisión.

Hartung (2025) plantea que los modelos agentes pueden participar en procesos de descubrimiento científico al combinar análisis, generación de hipótesis y automatización experimental. Esta capacidad introduce una forma distinta de interacción entre sistemas computacionales y conocimiento especializado. El investigador continúa definiendo objetivos, interpretando resultados y estableciendo criterios de validez, pero parte del trabajo operativo puede delegarse a sistemas capaces de actuar sobre información cambiante. Esta redistribución obliga a reforzar la trazabilidad para identificar cómo se produjo cada decisión dentro del proceso.

La expansión tecnológica también incrementa la importancia de la reproducibilidad. Semmelrock et al. (2025) muestran que la investigación basada en aprendizaje automático enfrenta barreras relacionadas con documentación, disponibilidad de datos,

código, configuraciones y entornos de ejecución. A medida que los flujos científicos incorporan modelos más complejos, la posibilidad de reconstruir un análisis depende de registrar con precisión los componentes técnicos utilizados. La automatización puede facilitar la repetición de procedimientos, pero solo cuando las condiciones de ejecución permanecen suficientemente documentadas y accesibles.

Los escenarios emergentes introducen además problemas vinculados con la sostenibilidad de los sistemas científicos. Tobias y Wahab (2025) señalan que los laboratorios autónomos tienen implicaciones tecnológicas y de política pública que deben evaluarse conjuntamente. Su adopción requiere infraestructura, inversión y marcos de gobernanza capaces de determinar responsabilidades y condiciones de funcionamiento. Estas exigencias pueden generar diferencias entre instituciones con capacidades tecnológicas desiguales, por lo que la innovación debe analizarse también desde su impacto sobre la distribución de oportunidades científicas.

La reconfiguración de la investigación no depende únicamente de avances tecnológicos. Castelo (2025) identifica problemas vinculados con la investigación tecnológica y su aplicación a la generación de innovación, destacando la relevancia de condiciones institucionales, inversión y articulación entre producción científica y aplicación. Esta perspectiva permite comprender que un escenario emergente no se transforma automáticamente por incorporar nuevas herramientas. La capacidad de convertir desarrollos científicos en innovación depende de estructuras que conecten investigación, recursos, transferencia y necesidades concretas.

Los cambios en las agendas de investigación constituyen otra dimensión importante. Schuff y Hubert (2024) analizan la relación entre financiamiento y definición de prioridades científicas, mostrando que las agendas se construyen dentro de sistemas institucionales donde intervienen decisiones sobre distribución de recursos. En escenarios emergentes, esta relación adquiere especial relevancia porque determinadas tecnologías pueden concentrar inversiones y orientar proyectos hacia problemas considerados estratégicos. La reconfiguración del saber incluye, por tanto, cambios en aquello que recibe atención y capacidad sostenida de investigación.

La dependencia creciente de sistemas automatizados obliga también a revisar los criterios de control científico. Un modelo puede procesar grandes volúmenes de datos o ejecutar múltiples ciclos experimentales, pero los resultados necesitan evaluación

metodológica y contextual. Hartung (2025) permite observar que el potencial de los modelos agentes reside en ampliar la capacidad de descubrimiento, no en eliminar la necesidad de interpretación especializada. La eficiencia tecnológica resulta científicamente útil cuando se integra con procedimientos capaces de explicar qué decisiones fueron automatizadas y bajo qué parámetros.

La reproducibilidad se vuelve especialmente exigente cuando los sistemas utilizados cambian con rapidez. Semmelrock et al. (2025) muestran que las investigaciones basadas en aprendizaje automático pueden enfrentar dificultades para reproducirse si no se preservan versiones de software, datos y configuraciones. En escenarios tecnológicos dinámicos, un flujo de trabajo puede depender de componentes que posteriormente se modifican o dejan de estar disponibles. Esta situación exige estrategias de documentación y conservación capaces de mantener la verificabilidad más allá del momento inmediato de ejecución.

Los laboratorios autónomos también plantean una transformación en los perfiles profesionales necesarios para investigar. Tobias y Wahab (2025) permiten reconocer que estas infraestructuras requieren integración entre conocimiento científico, automatización, gestión de datos y supervisión tecnológica. El investigador puede necesitar competencias que antes se distribuían entre roles separados. Esta convergencia amplía la capacidad de los equipos, pero también exige definir responsabilidades con mayor precisión para evitar que la complejidad técnica dificulte la comprensión de los procesos que generan resultados.

Castelo (2025) permite añadir que la innovación científica depende de la capacidad para articular investigación tecnológica con condiciones de aplicación. Esto implica que los escenarios emergentes deben evaluarse no solo por el grado de novedad de las herramientas utilizadas, sino por su capacidad para resolver problemas, integrarse en procesos existentes y generar conocimiento verificable. Una tecnología puede ser avanzada y, al mismo tiempo, tener escasa utilidad científica si no responde a necesidades concretas o si introduce costos y dependencias que superan sus beneficios.

La reconfiguración de la investigación científica ante escenarios emergentes combina automatización, nuevas infraestructuras, cambios en las agendas y exigencias más altas de reproducibilidad y gobernanza. Schuff y Hubert (2024) muestran que las prioridades científicas están vinculadas con decisiones de financiamiento, mientras Semmelrock et

al. (2025) evidencian que la complejidad tecnológica incrementa los desafíos para reproducir resultados. El desarrollo futuro de la investigación dependerá de integrar innovación técnica con control metodológico, trazabilidad y criterios institucionales capaces de sostener procesos científicos verificables y responsables.

## Conclusión

La reconfiguración de los saberes en la investigación científica actual expresa un cambio que atraviesa la producción, organización, circulación y legitimación del conocimiento. Las estructuras científicas consolidadas continúan ofreciendo marcos necesarios para investigar, pero conviven con nuevas formas de trabajo que amplían las fuentes disponibles, incorporan otros actores y modifican las relaciones entre disciplinas. Este proceso no supone abandonar los fundamentos que sostienen la investigación, sino revisar cómo pueden mantenerse criterios de rigor y coherencia dentro de un escenario científico caracterizado por una mayor diversidad metodológica, tecnológica e institucional.

La especialización disciplinar permitió desarrollar conocimientos profundos y métodos específicos, aunque sus límites se hacen visibles cuando los problemas presentan dimensiones que exceden un único campo. La interdisciplinariedad, la transdisciplinariedad y la convergencia entre áreas muestran que la organización del conocimiento puede adaptarse a la naturaleza de los problemas investigados. Esta apertura requiere evitar integraciones superficiales y establecer con claridad qué aporta cada perspectiva, cómo se relacionan sus conceptos y qué procedimientos permiten construir explicaciones consistentes. La reorganización disciplinar adquiere sentido cuando mejora la capacidad de comprender el fenómeno y no cuando se adopta únicamente como fórmula metodológica.

La diversidad epistemológica amplía esta transformación al reconocer que el conocimiento se produce desde marcos, contextos y condiciones diferentes. Los saberes científicos pueden relacionarse con conocimientos profesionales, locales, experienciales e interculturales sin borrar las diferencias que existen entre sus formas de producción y validación. Esta relación exige evitar dos extremos: presentar una única perspectiva como suficiente para todos los contextos o asumir que cualquier forma de conocimiento posee el mismo alcance científico. La pluralidad resulta productiva cuando permite formular preguntas más pertinentes, reconocer límites explicativos y establecer relaciones justificadas entre conocimientos distintos.

La digitalización ha modificado de manera profunda la arquitectura informativa de la ciencia. Bases de datos, repositorios, plataformas, metadatos, grafos de conocimiento y sistemas de recuperación permiten organizar y conectar volúmenes de información que

antes permanecían dispersos. Estas infraestructuras amplían las posibilidades de búsqueda, colaboración y reutilización, pero introducen nuevas dependencias relacionadas con interoperabilidad, preservación, accesibilidad y sostenibilidad. La disponibilidad técnica de información no equivale necesariamente a acceso efectivo, del mismo modo que disponer de numerosos recursos no garantiza su pertinencia ni su adecuada interpretación.

La inteligencia artificial introduce una transformación adicional al intervenir en actividades que abarcan desde la búsqueda y organización de información hasta el análisis, la escritura y la experimentación automatizada. Su incorporación redistribuye tareas entre investigadores y sistemas inteligentes, pero no elimina las responsabilidades epistemológicas y metodológicas propias del trabajo científico. La capacidad computacional puede ampliar la escala y velocidad de determinados procesos, aunque los resultados continúan requiriendo supervisión, interpretación y validación. Esta exigencia adquiere especial importancia cuando los sistemas generan contenidos convincentes o ejecutan procedimientos complejos cuya lógica puede resultar difícil de reconstruir.

La automatización y los sistemas generativos también obligan a precisar las condiciones de autoría, transparencia y responsabilidad. Una herramienta puede colaborar en la producción de textos, análisis o decisiones operativas sin convertirse por ello en sujeto responsable del conocimiento generado. La responsabilidad permanece vinculada con quienes seleccionan las herramientas, configuran los procedimientos, revisan los resultados y suscriben las conclusiones. Por esta razón, la integración de inteligencia artificial exige reforzar la trazabilidad y la reproducibilidad, especialmente cuando los procesos científicos dependen de datos, modelos, versiones de software o configuraciones que pueden cambiar con rapidez.

La apertura del conocimiento ha modificado igualmente las formas de circulación científica. Publicaciones abiertas, preprints, repositorios y datos reutilizables permiten que los productos de investigación permanezcan disponibles para públicos más amplios y puedan incorporarse a nuevos procesos científicos. Sin embargo, la apertura no garantiza por sí misma equidad, comprensión o aprovechamiento. Las diferencias de infraestructura, recursos y capacidades continúan condicionando quién puede participar y reutilizar efectivamente esos materiales. La ciencia abierta requiere, por ello,

combinar disponibilidad con accesibilidad, documentación, integridad y condiciones que permitan una participación más amplia.

La relación entre ciencia y sociedad adquiere una dimensión más activa mediante la comunicación digital y la apropiación social del conocimiento. Los públicos ya no ocupan necesariamente una posición limitada a recibir resultados, pues pueden participar en procesos de intercambio, interpretación y formulación de problemas. Esta ampliación transforma también la autoridad científica, que necesita sostenerse en evidencia, competencia, transparencia y capacidad para explicar los límites de las afirmaciones. La mayor visibilidad de un contenido o de quien lo comunica no equivale a mayor legitimidad; la autoridad conserva su fundamento cuando puede reconstruirse cómo fue producido el conocimiento y qué evidencia lo respalda.

Las redes científicas distribuidas muestran que la investigación contemporánea depende cada vez más de relaciones entre instituciones, equipos, infraestructuras y recursos situados en lugares diferentes. La conectividad facilita la cooperación y el acceso a capacidades especializadas, aunque también puede reproducir desigualdades de centralidad, financiamiento y visibilidad. Estas condiciones confirman que la producción científica no puede analizarse únicamente desde sus resultados. También requiere observar las estructuras que permiten investigar, las agendas que reciben recursos y los mecanismos mediante los cuales algunos conocimientos adquieren mayor circulación que otros.

En este escenario, la reconfiguración del saber científico no puede reducirse a una transformación tecnológica ni a la aparición de nuevas metodologías. Comprende cambios epistemológicos, disciplinares, organizativos y sociales que alteran la relación entre investigadores, instituciones, tecnologías, datos y comunidades. La capacidad de la ciencia para responder a estas transformaciones dependerá de mantener criterios de rigor mientras revisa estructuras que ya no resultan suficientes para problemas emergentes. Flexibilidad y apertura adquieren valor cuando permanecen acompañadas por fundamentación, trazabilidad, evaluación crítica y reconocimiento explícito de los límites del conocimiento producido.

La investigación científica actual se configura, finalmente, como una práctica más conectada y distribuida, pero también más exigente en términos de responsabilidad. La diversidad de saberes, la integración disciplinar, la digitalización, la apertura y la

inteligencia artificial amplían las posibilidades de producir y utilizar conocimiento, al tiempo que introducen nuevas preguntas sobre acceso, validez, autoridad y control. La reconfiguración analizada a lo largo de esta obra muestra que el desafío central consiste en aprovechar esas nuevas capacidades sin separar innovación de rigor ni apertura de responsabilidad, manteniendo la evidencia, la argumentación y la revisión crítica como fundamentos de la producción científica.

## Bibliografía


Ávila, E. (2024). Visualización de datos abiertos de investigación mediante grafos de conocimiento: metodología y aplicación de DDI-RDF y DataCite Ontology. *Scire: Representación Y organización Del Conocimiento, 30*(2), 59-71. https://doi.org/10.54886/scire.v30i2.4963

Barbour, V. (2022). Openness, integrity, inclusion, and innovation in scholarly communication: Competing or complementary forces? *Frontiers in Research Metrics and Analytics, 6*. https://doi.org/10.3389/frma.2021.767869

Barradas, J. (2023). Inteligencia artificial como elemento transformador de la investigación científica. *Entrelíneas, 2*(1), 113-122. https://doi.org/10.56368/Entrelineas213

Bautista, N. (2022). *Proceso de la investigación cualitativa: epistemología, metodología y aplicaciones.* Editorial El Manual Moderno. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yr2CEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=epistemologia+de+La+investigaci%C3%B3n+b%C3%A1sica&ots=1zM-pYLUJs&sig=VH5QaLnoknbVQ1dYtOpvdDPHxy8#v=onepage&q=epistemologia%20de%20La%20investigaci%C3%B3n%20b%C3%A1sica&f=false

Cabrera, S., y Cepeda, J. (2022). La epistemología, guía para el conocimiento científico. *Portal De La Ciencia, 3*(2), 123–133. https://doi.org/10.51247/pdlc.v3i2.317

Callirgos, L. A., Gamarra, P. C., y Cisneros, J. D. (2022). *La investigación científica. Una aventura epistémica, creativa e intelectual.* Religacion Press.

Castelo, E. M. (2025). Problemas de la investigación tecnológica y su aplicación en la generación de innovación. *Journal of Economic and Social Science Research, 5*(1), 146-160. https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v5/n1/166

Castillo, W. (2023). The importance of human supervision in the use of ChatGPT as a support tool in scientific writing. *Metaverse Basic and Applied Research, 2*. https://doi.org/10.56294/mr202329

Cedeño, J., Maitta, I., Vélez, M., y Palomeque, J. (2024). Investigación universitaria con inteligencia artificial. *Revista Venezolana De Gerencia, 29*(106), 817-830. https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.106.23

Contreras, L., Puma, I., Morales, J., Gil, C., y Chalco, N. (2024). Ética en el uso de la inteligencia artificial en la investigación científica: desafíos y consideraciones. *Aula virtual, 5*(12), 1-22. https://doi.org/10.5281/zenodo.14653199

Correa-Alzate, J., y Restrepo-Restrepo, N. (2024). Modelo de unidad de apropiación social del conocimiento en el contexto de la ciencia abierta. *Revista Científica, 50*(2), 36-54. https://doi.org/10.14483/23448350.22107

Díaz, L. (2024). El uso de la inteligencia artificial en la investigación científica. *Revista Historia De La Educación Latinoamericana*, *26*(43), 253-272. https://doi.org/10.19053/uptc.01227238.18014

Duedra, M. J., Tobes, P. G., Montes, M. M., y Galliari, F. (2020). Ciencia básica, ciencia aplicada, extensión y divulgación: de la compartimentalización a la ecología de saberes o transdisciplinariedad. *Trayectorias Universitarias, 6*(11), 1-13. https://doi.org/10.24215/24690090e038

Fecher, B., Kahn, R., Sokolovska, N., Völker, T., y Nebe, P. (2021). Making a research infrastructure: Conditions and strategies to transform a service into an infrastructure. *Science and Public Policy, 48*(4), 499-507. https://doi.org/10.1093/scipol/scab026

Fochler, M., Janger, J., Stampfer, M., Strassnig, M., Benner, M., Charos, A., . . . Unterlass, F. (2025). Just following the money? How research funding shapes the governance of university research. *Science and Public Policy*, 1-16. https://doi.org/10.1093/scipol/scaf056

Fushimi, K., Nakai, Y., Nishi, A., Suzuki, R., Ikegami, M., Nimura, R., . . . Hasunuma, T. (2025). Development of the autonomous lab system to support biotechnology research. *Scientific Reports, 15*, 1-13. https://doi.org/10.1038/s41598-025-89069-y

Gao, C., Howard, F., Markov, N., Dyer, E., Ramesh, S., Luo, Y., y Pearson, A. (2023). Comparing scientific abstracts generated by ChatGPT to real abstracts with detectors and blinded human reviewers. *NPJ digital medicine, 6*. https://doi.org/10.1038/s41746-023-00819-6

García, J., Carhuas, L., Gonzales, E., y Barrios, C. (2023). Importancia de la Gnoseología y la Epistemología en el proceso de investigación. *Delectus, 6*(2), 77-85. https://doi.org/10.36996/delectus.v6i2.213

Giordano, P. (2022). El constructivismo operativo de Luhmann y su reflexión sobre el conocimiento científico. *Estudios sociológicos, 40*(120), 725-754. https://doi.org/10.24201/es.2022v40n120.2186

Hartung, T. (2025). AI, agentic models and lab automation for scientific discovery. The beginning of scAInce. *Frontiers in Artificial Intelligence, 8*. https://doi.org/10.3389/frai.2025.1649155

Hua, C., Cao, X., Liao, B., y Li, S. (2023). Advances on intelligent algorithms for scientific computing: An overview. *Frontiers in Neurorobotics, 17*. https://doi.org/10.3389/fnbot.2023.1190977

Humpiri, J., Humpri, F. d., y Mamani , E. (2021). Teorías científicas. Las propuestas de Popper y Kuhn sobre investigaciones científicas. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación, 5*(17), 277-296. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.171

Irawan, D., Zahroh, H., y Puebla, I. (2022). Preprints as a driver of open science: Opportunities for Southeast Asia. *Frontiers in Research Metrics and Analytics, 7*. https://doi.org/10.3389/frma.2022.992942

Kapoor, S., y Narayanan, A. (2023). Leakage and the reproducibility crisis in machine-learning-based science. *Patterns, 4*(9). https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100804

Kontiainen, L., Koulu, R., y Sankari, S. (2022). Research agenda for algorithmic fairness studies: Access to justice lessons for interdisciplinary research. *Frontiers in Artificial Intelligence, 5*. https://doi.org/10.3389/frai.2022.882134

Krenn, M., Pollice, R., Guo, S., Aldeghi, M., Cervera, A., Friederich, P., . . . Aspuru, A. (2022). On scientific understanding with artificial intelligence. *Nature Reviews Physics, 4*, 761-769. https://doi.org/10.1038/s42254-022-00518-3

LaFlamme, M., Poetz, M., y Spichtinger, D. (2022). Seeing oneself as a data reuser: How subjectification activates the drivers of data reuse in science. *PLOS ONE, 17*(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272153

Lezhnina, O., Kismihók, G., Prinz, M., Stocker, M., y Auer, S. (2022). A scholarly knowledge graph-powered dashboard: Implementation and user evaluation. *Frontiers in Research Metrics and Analytics, 7*. https://doi.org/10.3389/frma.2022.934930

Lopardo, H. Á. (2024). Ciencia básica, ciencia aplicada y técnica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 58*(1). https://www.redalyc.org/journal/535/53576131002/53576131002.pdf

Macucule, A., y Valentim, M. (2023). Scientific production about social appropriation of scientific knowledge within the scope of Social and Human Sciences: A literature review in the period 2002–2022. *Iberoamerican Journal of Science Measurement and Communication, 3*(3). https://doi.org/10.47909/ijsmc.68

Mata, K., Sancán, V., Káiser, I., y Kaiser, R. (2024). Una revisión sistemática del uso de la Inteligencia artificial en el desarrollo de investigaciones científicas. *Reincisol, 3*(6), 1642-1660. https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1642-1660

Monteagudo-Haro, P., y Prieto-Gutierrez , J. (2024). Datos abiertos de investigación en repositorios universitarios españoles. *Revista Española de Documentación Científica, 47*(3). https://doi.org/10.3989/redc.2024.3.1581

Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro.* UNESCO. http://users.df.uba.ar/solari/Docencia/Complejos/morin.pdf

Niño, Y., Alvarez, A., Simbaqueba, J., Del-Aguila, S., Villalobos, D., y Yañez, J. (2023). Processes of communication and dissemination of science: The challenges of science policy guidelines in Colombia. *Frontiers in Education, 8*. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1184212

Oliveira, M., Barata, G., Fleerackers, A., Alperin, J., Falade, B., y Bauer, M. (2024). Bridging science communication and open science—Working inclusively toward the common good. *Frontiers in Communication, 9*. https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1473268

Penabad, L., Morera, M., y Penabad, M. (2024). Guía para uso y reporte de inteligencia artificial en revistas científico-académicas. *Revista Electrónica Educare, 28*(S), 1-41. https://doi.org/10.15359/ree.28-s.19830

Pérez Egües, M., y Sánchez Castillo , V. (2024). Redes de colaboración científica potenciadas por TIC: Avances en la investigación universitaria. *Revista Científica Ciencia y Tecnología, 24*(44). https://doi.org/10.47189/rcct.v24i44.685

Pérez-Llantada, C. (2021). Genres and languages in science communication: The multiple dimensions of the science-policy interface. *Language & Communication, 78*, 65-76. https://doi.org/10.1016/j.langcom.2021.02.004

Polo, L., y Casique, R. (2025). Propuesta metodológica para la recuperación de información documental: integración de grafos de conocimiento y redes neuronales. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información*, *39*(105), 141-163. https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2025.105.59051

Ramírez Cáceres, K., y Pic, É. (2024). Apropiación social del conocimiento intercultural: La política científica colombiana analizada. *Administración & Desarrollo, 54*(1). https://doi.org/10.22431/25005227.vol54n1.982

Ros, P., y Pérez, Á. (2023). ChatGPT: una novedosa herramienta de escritura para artículos científicos, pero no un autor (por el momento). *Revista de Neurología, 76*(8). https://doi.org/10.33588/rn.7608.2023066

Rosman, T., Bosnjak, M., Silber, H., Koßmann, J., y Heycke, T. (2022). Open science and public trust in science: Results from two studies. *Public Understanding of Science, 31*(8), 1046-1062. https://doi.org/10.1177/09636625221100686

Ross, T., Reichmann, S., Cole, N. L., Fessl, A., Klebel, T., y Pontika, N. (2022). Dynamics of cumulative advantage and threats to equity in open science: A scoping review. *Royal Society Open Science, 9*(1), 211032. https://doi.org/10.1098/rsos.211032

Schuff, P., y Hubert, M. (2024). Agendas de investigación y financiación de la ciencia y la tecnología. *Revista Iberoamericana De Ciencia, Tecnología Y Sociedad - CTS, 20*(59), 155–177. https://doi.org/10.52712/issn.1850-0013-536

Semmelrock, H., Ross, T., Kopeinik, S., Theiler, D., Haberl, A., Thalmann, S., y Kowald, D. (2025). Reproducibility in machine-learning-based research:

Overview, barriers and drivers. *AI Magazine, 46*(2), 1-19. https://doi.org/10.1002/aaai.70002

Shanahan, H., y Bezuidenhout, L. (2022). Rethinking the A in FAIR Data: Issues of data access and accessibility in research. *Frontiers in Research Metrics and Analytics, 7*. https://doi.org/10.3389/frma.2022.912456

Söderström, K. (2023). The structure and dynamics of instrument collaboration networks. *Scientometrics, 128*(6), 3581-3600. https://doi.org/10.1007/s11192-023-04658-w

Tapia, R., y Recalde, A. (2024). Mejora de gestión documental: revisión sistemática. Ingenium et Potentia. *Revista Electrónica Multidisciplinaria de Ciencias Básicas, Ingeniería y Arquitectura, 6*(11), 16-26. https://doi.org/10.35381/i.p.v6i11.4076

Tobias, A., y Wahab, A. (2025). Autonomous "self-driving" laboratories: A review of technology and policy implications. *Royal Society Open Science, 12*(7). https://doi.org/10.1098/rsos.250646

Ugarte, E., y Parra, G. (2021). La importancia del financiamiento sobre la producción científica en México. *Investigación bibliotecológica, 35*(87), 187-202. https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2021.87.58330

Whetsell, T. (2023). Democratic governance and global science: A longitudinal analysis of the international research collaboration network. *PLOS ONE, 18*(6). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287058

Yang, Z. (2021). Deconstruction of the discourse authority of scientists in Chinese online science communication: Investigation of citizen science communicators on Chinese knowledge sharing networks. *Public Understanding of Science, 30*(8), 993-1007. https://doi.org/10.1177/09636625211005106

Zemelman, H. (2021). Pensar Teórico y Pensar Epistémico: los retos de las Ciencias Sociales latinoamericanas. *Espacio Abierto, 30*(3), 234-244. https://www.redalyc.org/journal/122/12268654011/12268654011.pdf

Zinilli, A., Pierucci, E., y Reale, E. (2024). Organizational factors affecting higher education collaboration networks: Evidence from Europe. *Higher Education, 88*, 119-160. https://doi.org/10.1007/s10734-023-01109-6



CIDPROS
EDITORIAL

ISBN: 978-9907-848-16-8