

ESTRATEGIAS AVANZADAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

RIGOR, INNOVACIÓN Y
GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO



Autores:

Maria del Rosario Bringas Benavides
Gloria Janett Hernández Blancas
Carolina Luna Blanco
Minerva García Becerra



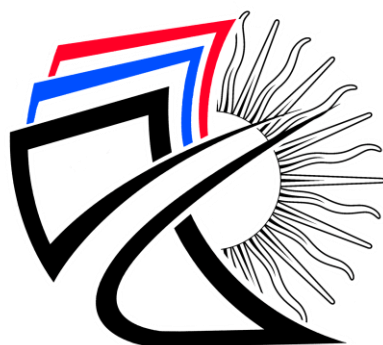


Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento

Autores:

Maria del Rosario Bringas Benavides
Gloria Janett Hernández Blancas
Carolina Luna Blanco
Minerva García Becerra





PUERTO MADERO EDITORIAL

Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento

ISBN: 978-631-6960-01-6



Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento / María del Rosario Bringas Benavides [et al.].
1a ed. - La Plata : Puerto Madero Editorial Académica, 2026.
Libro digital, PDF/A



Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-6960-01-6



1. Metodología de la Investigación. 2. Innovaciones. 3. Estrategias de Aprendizaje.
CDD 370

Forma sugerida de citación:

Bringas Benavides, M. del R., Hernández Blancas, G. J., Luna Blanco, C., & García Becerra, M. (2026). *Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento*. Puerto Madero Editorial Académica.



Licencia Creative Commons:

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional
(CC BY-NC-SA 4.0)



Primera Edición, septiembre 2026

Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor,
innovación y generación de conocimiento

ISBN: 978-631-6960-01-6

DOI: <https://doi.org/10.55204/PMEA.160>

Editado por:

Sello editorial: ©Puerto Madero Editorial Académica

Nº de Alta: 933832

Editorial: © Puerto Madero Editorial Académica

CUIL: 20630333971

Calle 45 N491 entre 4 y 5

Dirección de Publicaciones Científicas

La Plata, Buenos Aires, Argentina

Teléfono: +54 9 221 314 5902

Código Postal: AR1900



Diseño y Producción Editorial: Msc. Santillán, José Luis

Editor: PhD. Verenice Sánchez Castillo

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)

Revisado y publicado en Argentina



AUTORES

María del Rosario Bringas Benavides

Benemérito Instituto Normal del Estado “Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, México.

✉ bringas.benavides.mr@bine.mx

ORCID <https://orcid.org/0009-0001-5577-9459>

Gloria Janett Hernández Blancas

Benemérito Instituto Normal del Estado “Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, México.

✉ gloria.blancas@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0001-7138-5580>

Carolina Luna Blanco

Benemérito Instituto Normal del Estado “Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, México.

✉ luna.blanco.c@bine.mx

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-1311-9855>

Minerva García Becerra

Benemérito Instituto Normal del Estado “Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, México.

✉ garcia.becerra.m@bine.mx

ORCID <https://orcid.org/0009-0006-6170-3705>

DEDICATORIA

Dedicamos esta obra a todas las personas que encuentran en la investigación una oportunidad para comprender mejor la realidad, formular nuevas preguntas y aportar soluciones a los desafíos de nuestro tiempo. A nuestros lectores, estudiantes, docentes e investigadores, deseamos que estas páginas se conviertan en una guía cercana para fortalecer el rigor científico, la creatividad y el pensamiento crítico.

Esperamos que cada capítulo motive a explorar nuevas ideas, a investigar con responsabilidad y a reconocer que la generación de conocimiento adquiere verdadero valor cuando se orienta al desarrollo humano, la innovación y el bienestar de la sociedad. Que esta obra acompañe sus procesos académicos y profesionales, y que inspire nuevas investigaciones capaces de transformar preguntas en conocimiento y conocimiento en oportunidades de cambio.

“Que cada página de esta obra inspire nuevas preguntas, nuevas ideas y formas de comprender el conocimiento.”

- Los Autores

PRÓLOGO

La investigación científica se encuentra en un momento de profunda transformación. La expansión de la inteligencia artificial, el crecimiento acelerado de las fuentes digitales y la disponibilidad de nuevas herramientas de análisis han incorporado posibilidades inéditas para buscar información, organizar literatura, procesar datos, formular hipótesis, apoyar la escritura académica y comunicar resultados con mayor rapidez y amplitud. Sin embargo, estos avances también exigen una reflexión rigurosa sobre sus límites, riesgos, alcances y responsabilidades.

Este libro surge precisamente con el propósito de ofrecer una mirada actualizada sobre la metodología de la investigación en un contexto donde las herramientas inteligentes comienzan a formar parte del trabajo científico cotidiano. La investigación ya no se desarrolla únicamente mediante procedimientos tradicionales, sino dentro de ecosistemas digitales complejos en los que convergen bases de datos, plataformas colaborativas, programas estadísticos, sistemas de visualización, repositorios abiertos e inteligencia artificial. Comprender este escenario resulta indispensable para quienes desean investigar con pertinencia, calidad y responsabilidad.

A lo largo de sus capítulos, la obra articula fundamentos metodológicos, diseño de investigación, búsqueda y evaluación de evidencia científica, análisis de datos, escritura académica, ética, transparencia, ciencia abierta, reproducibilidad y transferencia del conocimiento. Cada uno de estos componentes es abordado como parte de un mismo proceso, evitando entender la investigación como una suma aislada de técnicas. El propósito es mostrar que toda decisión metodológica debe guardar coherencia con el problema planteado, los objetivos definidos, la evidencia obtenida y las conclusiones que finalmente se presentan.

Uno de los ejes centrales de esta obra es el rigor científico. En un entorno donde la información es abundante y puede generarse con enorme velocidad, la calidad no depende de producir más contenido, sino de formular mejores preguntas, seleccionar fuentes confiables, documentar los procedimientos, analizar los datos con criterios adecuados y comunicar los resultados de manera clara y verificable. El investigador contemporáneo necesita fortalecer su capacidad para distinguir entre información disponible y evidencia científicamente válida.

En este sentido, el pensamiento crítico adquiere una importancia particular. La incorporación de tecnologías avanzadas no elimina la necesidad de interpretar, cuestionar, contrastar y decidir. Por el contrario, cuanto mayor es la capacidad de automatización, mayor debe ser la capacidad humana para supervisar sus resultados. Una herramienta puede organizar grandes volúmenes de información o detectar determinados patrones, pero sigue siendo responsabilidad del investigador valorar su significado, identificar posibles sesgos, reconocer las limitaciones y determinar hasta dónde puede sostenerse una conclusión.

La obra no propone sustituir el razonamiento humano por automatización. Por el contrario, parte de la convicción de que el verdadero valor de la inteligencia artificial aparece cuando fortalece la capacidad crítica, metodológica y analítica de quien investiga. Su integración responsable puede favorecer procesos más eficientes, mejorar determinadas etapas del análisis y abrir nuevas posibilidades para explorar problemas complejos, pero nunca debería desplazar la responsabilidad intelectual del investigador.

Asimismo, este libro reconoce que la producción de conocimiento contemporánea se encuentra estrechamente vinculada con la apertura y la colaboración. La ciencia abierta, la disponibilidad responsable de datos, la transparencia metodológica y la posibilidad de reproducir

determinados procedimientos fortalecen la confianza en los resultados y permiten que otros investigadores puedan continuar, contrastar o ampliar los hallazgos obtenidos. La generación de conocimiento deja así de entenderse como un acto individual y comienza a asumirse como una construcción colectiva y acumulativa.

Desde esta perspectiva, la transferencia del conocimiento ocupa un lugar fundamental. Los hallazgos científicos pueden llegar a otros investigadores, instituciones, profesionales, organizaciones y comunidades mediante publicaciones, repositorios, productos tecnológicos, estrategias educativas, recomendaciones o procesos de innovación. La investigación adquiere mayor sentido cuando los resultados encuentran vías responsables de circulación y aplicación.

En una época caracterizada por abundancia de información y creciente automatización, la ciencia necesita más que nunca preguntas pertinentes, evidencia verificable, decisiones transparentes y compromiso ético. La capacidad tecnológica puede ampliar el alcance de la investigación, pero la calidad continúa dependiendo de la coherencia metodológica, la honestidad intelectual y el juicio crítico de quien investiga.

Por ello, este libro invita a asumir la investigación como un proceso de aprendizaje permanente. Cada problema plantea nuevos desafíos; cada resultado abre nuevas preguntas; y cada avance tecnológico obliga a revisar prácticas, competencias y responsabilidades. Investigar implica mantener una disposición constante para cuestionar, contrastar, actualizar y mejorar.

La obra está dirigida a estudiantes, docentes, investigadores y profesionales interesados en fortalecer su formación metodológica y comprender las transformaciones que atraviesa actualmente la producción científica. Su intención no es ofrecer fórmulas rígidas, sino proporcionar fundamentos, criterios y herramientas que permitan tomar decisiones más conscientes a lo largo del proceso investigativo.

Así, el propósito final de esta obra es contribuir a una cultura de investigación más rigurosa, innovadora, abierta y responsable. Una cultura en la que la generación de conocimiento no se mida únicamente por la cantidad de resultados producidos, sino por su calidad, transparencia, utilidad y capacidad para aportar al desarrollo científico y social.

Desde esa perspectiva, este libro invita a comprender la inteligencia artificial, la innovación metodológica y las nuevas tecnologías no como fines en sí mismos, sino como recursos al servicio de una investigación científicamente sólida. El verdadero desafío no consiste únicamente en disponer de mejores herramientas, sino en utilizarlas con criterio, prudencia y responsabilidad.

En definitiva, investigar en el presente significa aprender a convivir con nuevas posibilidades sin abandonar los principios esenciales de la ciencia. Significa formular preguntas que merezcan ser respondidas, construir evidencia que pueda sostenerse, comunicar resultados que puedan ser comprendidos y generar conocimiento que contribuya de manera responsable a la sociedad. Ese es el espíritu que orienta las páginas de esta obra y la invitación que se extiende a cada lector que decida emprender este recorrido.

Investigar en educación es comprender la realidad para transformarla con conocimiento, reflexión y evidencia.

-Los autores

RESUMEN

El libro *Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento* presenta una visión integral y contemporánea del proceso investigativo, orientada a fortalecer la calidad, pertinencia e impacto de la producción científica. La obra aborda el rigor metodológico, la formulación de preguntas de alto valor, el diseño de investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas, así como las estrategias avanzadas para la búsqueda, evaluación y síntesis de evidencia científica. También analiza la incorporación de inteligencia artificial y tecnologías emergentes en la gestión, análisis, interpretación y comunicación de datos, destacando la necesidad de mantener supervisión humana, pensamiento crítico y transparencia. Finalmente, profundiza en la ética, la ciencia abierta, la reproducibilidad, la escritura académica y la transferencia del conocimiento hacia distintos sectores de la sociedad. Finalmente, los cinco capítulos ofrecen herramientas conceptuales y metodológicas para desarrollar investigaciones sólidas, responsables e innovadoras, capaces de generar conocimiento confiable y contribuir significativamente al avance científico y a la transformación social.

Palabras clave: Investigación científica, rigor metodológico, inteligencia artificial, ciencia abierta, generación de conocimiento.

ABSTRACT

The book *Advanced Strategies for Scientific Research: Rigor, Innovation, and Knowledge Generation* presents an integrated and contemporary perspective on the research process, aimed at strengthening the quality, relevance, and impact of scientific production. The work addresses methodological rigor, the formulation of high-value research questions, and the design of quantitative, qualitative, and mixed-method studies, as well as advanced strategies for searching, evaluating, and synthesizing scientific evidence. It also examines the incorporation of artificial intelligence and emerging technologies in data management, analysis, interpretation, and communication, emphasizing the need to preserve human oversight, critical thinking, and transparency. Finally, it explores ethics, open science, reproducibility, academic writing, and knowledge transfer to different sectors of society. Together, the five chapters provide conceptual and methodological tools for developing rigorous, responsible, and innovative research capable of generating reliable knowledge and contributing meaningfully to scientific progress and social transformation.

Keywords: Research methodology, artificial intelligence, scientific knowledge, research integrity.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica constituye una de las principales vías para comprender la realidad, resolver problemas, formular explicaciones y generar conocimiento capaz de contribuir al desarrollo académico, tecnológico y social. Investigar no significa únicamente aplicar técnicas o recopilar información; implica observar críticamente, formular preguntas relevantes, seleccionar métodos coherentes, analizar evidencia con rigurosidad y comunicar resultados de manera transparente. En este sentido, la investigación es al mismo tiempo un proceso metodológico, intelectual y ético.

En las últimas décadas, este proceso ha experimentado transformaciones significativas. La expansión de las bases de datos científicas, el acceso abierto, el desarrollo de herramientas digitales, la automatización de tareas y la incorporación de inteligencia artificial han modificado las formas de buscar información, gestionar datos, analizar resultados y redactar productos académicos. Estas innovaciones amplían las posibilidades del investigador, pero también plantean nuevas exigencias relacionadas con la calidad de la evidencia, la reproducibilidad, la integridad científica y la responsabilidad en el uso de tecnologías emergentes.

Desde esta perspectiva, el rigor científico continúa siendo un principio esencial. La calidad de una investigación no depende únicamente de la novedad del tema o de la sofisticación de las técnicas empleadas, sino de la coherencia existente entre problema, objetivos, diseño, datos, análisis y conclusiones. Una investigación rigurosa permite comprender cómo se obtuvo la evidencia, qué procedimientos se aplicaron, cuáles fueron las limitaciones encontradas y hasta dónde pueden sostenerse las interpretaciones formuladas.

La generación de conocimiento también requiere pensamiento crítico. El investigador debe aprender a diferenciar información de

evidencia, identificar sesgos, cuestionar supuestos, contrastar resultados y reconocer explicaciones alternativas. Esta capacidad adquiere especial importancia en un escenario caracterizado por una enorme disponibilidad de información y por herramientas capaces de producir contenidos de manera automatizada.

La obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) resalta que la investigación contribuye al desarrollo de habilidades que abarcan desde la formulación de preguntas hasta la recopilación, análisis y comunicación de los resultados, fortaleciendo además el pensamiento crítico y la capacidad para generar conocimiento original . Esto evidencia que la investigación científica debe entenderse como un proceso de formación permanente y no exclusivamente como la elaboración de un producto final.

La incorporación de inteligencia artificial representa uno de los cambios más relevantes en este escenario. Sus aplicaciones pueden apoyar la búsqueda documental, organización de información, análisis de datos, clasificación de textos, programación, visualización y escritura académica. Sin embargo, Pinchuk y Malytska (2024) subrayan la importancia de mantener principios de integridad y responsabilidad cuando estas herramientas participan en investigación y publicación científica . La tecnología puede ampliar la capacidad del investigador, pero la responsabilidad sobre los resultados, interpretaciones y conclusiones continúa siendo humana.

Asimismo, la ciencia contemporánea concede mayor importancia a la transparencia, la reproducibilidad y la apertura del conocimiento. Compartir métodos, documentar decisiones, preservar la trazabilidad de los datos y facilitar el acceso responsable a los resultados contribuyen a fortalecer la confianza en la investigación. La ciencia abierta no implica necesariamente publicar todo sin restricciones; requiere encontrar un equilibrio entre acceso, protección de datos, derechos de autor, confidencialidad y responsabilidad social.

La investigación también adquiere significado cuando sus hallazgos trascienden el ámbito académico. Valencia Arismendi y Betancur Hernández señalan que el verdadero valor de la investigación científica está relacionado con la transferencia del conocimiento y con su capacidad para generar aplicaciones, soluciones e innovaciones que beneficien a diferentes sectores sociales . Desde esta visión, investigar supone también preguntarse quién puede utilizar los resultados y de qué manera pueden contribuir a mejorar prácticas, decisiones o procesos.

Con base en estos principios, *Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento* ha sido estructurado en cinco capítulos articulados entre sí, cuyo propósito es ofrecer una visión contemporánea del proceso investigativo y proporcionar herramientas conceptuales para fortalecer la producción científica.

El **Capítulo 1, Rigor científico y construcción avanzada del conocimiento**, aborda los fundamentos que permiten comprender la investigación como un proceso crítico y sistemático. Se analizan el rigor metodológico, la validez, la confiabilidad, el pensamiento científico, la formulación de preguntas de alto valor y los principios de reproducibilidad y transparencia.

El **Capítulo 2, Diseño metodológico avanzado para investigaciones de alto impacto**, profundiza en la construcción de la estrategia metodológica. Presenta los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto, diferentes diseños de investigación, operacionalización de variables y categorías, selección de población y muestra, y criterios para el diseño y validación de instrumentos.

El **Capítulo 3, Estrategias avanzadas para la búsqueda, revisión y síntesis de evidencia científica**, se centra en la literatura científica como base para la construcción del estado del conocimiento. Explica búsquedas avanzadas, operadores booleanos, revisiones sistemáticas,

revisiones de alcance, metaanálisis, evaluación crítica de fuentes y bibliometría.

El **Capítulo 4, Innovación, inteligencia artificial y análisis avanzado de datos en investigación**, examina la transformación digital de la actividad científica. Aborda el uso de inteligencia artificial como herramienta de apoyo, la preparación y gestión de datos, el análisis cuantitativo y cualitativo asistido por tecnologías emergentes, y la visualización e interpretación estratégica de resultados.

Finalmente, el **Capítulo 5, Ética, ciencia abierta e impacto en la generación de conocimiento**, integra las dimensiones responsables de la investigación contemporánea. Se analizan integridad científica, uso ético de inteligencia artificial, ciencia abierta, reproducibilidad, escritura y publicación académica, transferencia del conocimiento e impacto social.

Bienvenidos al estudio de *Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento*.

Este libro invita a recorrer la investigación como un proceso de descubrimiento, análisis y reflexión permanente, donde cada pregunta abre una posibilidad para comprender mejor la realidad y cada decisión metodológica contribuye a construir conocimiento científicamente sólido, innovador y socialmente significativo.

ÍNDICE

AUTORES	7
DEDICATORIA	8
PRÓLOGO	9
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
CAPÍTULO 1. RIGOR CIENTÍFICO Y CONSTRUCCIÓN AVANZADA DEL CONOCIMIENTO	23
1.1. La investigación científica contemporánea y sus nuevos desafíos	25
1.2. Rigor, validez, confiabilidad y consistencia metodológica	28
1.3. Pensamiento crítico, razonamiento científico y toma de decisiones investigativas	29
1.4. De la formulación del problema a la construcción de preguntas de alto valor científico	31
1.5. Reproducibilidad, replicabilidad y transparencia como pilares de la ciencia actual	33
Reflexión final del capítulo	36
CAPÍTULO 2. DISEÑO METODOLÓGICO AVANZADO PARA INVESTIGACIONES DE ALTO IMPACTO	40
2.1. Selección estratégica del enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto	42
2.2. Diseños experimentales, cuasiexperimentales, no experimentales y emergentes	44
2.3. Construcción y operacionalización de variables, categorías e indicadores	46
2.4. Población, muestra y estrategias avanzadas de muestreo	50
2.5. Diseño, validación y confiabilidad de instrumentos de investigación	51
Reflexión final del capítulo	53
CAPÍTULO 3. ESTRATEGIAS AVANZADAS PARA LA BÚSQUEDA, REVISIÓN Y SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA	57
3.1. Búsqueda científica avanzada en bases de datos y fuentes académicas	59
3.2. Ecuaciones de búsqueda, operadores booleanos y estrategias de recuperación de información	62
3.3. Revisiones sistemáticas, revisiones de alcance y metaanálisis	64
3.4. Evaluación crítica de la calidad y pertinencia de la evidencia científica	68
3.5. Bibliometría, análisis de tendencias y construcción del estado del conocimiento	71
Reflexión final del capítulo	73

CAPÍTULO 4. INNOVACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS AVANZADO DE DATOS EN INVESTIGACIÓN	77
4.1. Innovación metodológica y transformación digital de la investigación científica	79
4.2. Inteligencia artificial como herramienta de apoyo al proceso investigativo	80
4.3. Preparación, depuración, organización y gestión avanzada de datos	82
4.4. Análisis cuantitativo, cualitativo y métodos mixtos asistidos por tecnologías emergentes	84
4.5. Visualización, interpretación y comunicación estratégica de resultados científicos	87
Reflexión final del capítulo	89
CAPÍTULO 5. ÉTICA, CIENCIA ABIERTA E IMPACTO EN LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	92
5.1. Ética, integridad y responsabilidad en la investigación científica	94
5.2. Uso responsable y transparente de inteligencia artificial en investigación y publicación	95
5.3. Ciencia abierta, datos abiertos y prácticas de investigación reproducible	97
5.4. Escritura científica, publicación académica y difusión del conocimiento	100
5.5. Transferencia, impacto social e innovación derivada de la investigación	102
Reflexión final del capítulo	105
CONCLUSIONES GENERALES	107
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114



CAPÍTULO 1

RIGOR CIENTÍFICO Y CONSTRUCCIÓN AVANZADA DEL CONOCIMIENTO



Capítulo 1

Rigor científico y construcción avanzada del conocimiento

Investigar científicamente implica mucho más que recopilar información, aplicar instrumentos o presentar resultados. La investigación constituye un proceso intelectual, metodológico y ético mediante el cual se formulan preguntas relevantes, se contrastan explicaciones y se construye conocimiento susceptible de ser examinado, discutido y utilizado por otros. En un escenario caracterizado por la abundancia de información, la aceleración tecnológica y la incorporación progresiva de inteligencia artificial, el verdadero desafío para el investigador contemporáneo consiste en mantener el rigor científico sin limitar la creatividad y la innovación.

La generación de conocimiento adquiere valor cuando permite comprender problemas reales, plantear nuevas explicaciones y producir respuestas fundamentadas. En este sentido, Sepúlveda Aguirre (2023) destaca la importancia de formar investigadores capaces de dominar métodos de investigación, desarrollar habilidades científicas y fortalecer el pensamiento crítico. La formación investigativa abarca desde la formulación de preguntas hasta la recopilación, análisis y comunicación de los datos. Esta perspectiva permite entender que la investigación no debe reducirse al cumplimiento mecánico de una secuencia metodológica, sino asumirse como una actividad reflexiva orientada a producir conocimiento significativo.

Andino Sosa et al. (2021) vinculan la generación de conocimiento científico con procesos de innovación en las instituciones de educación superior. Desde esta perspectiva, producir conocimiento implica establecer relaciones entre teoría, método, evidencia y contexto, pero

también reconocer que los resultados científicos adquieren significado cuando contribuyen a transformar la comprensión de una determinada realidad. El análisis presentado por Rosero-Mendoza (2025) señala precisamente que la literatura reciente concede una importancia creciente al pensamiento crítico, la autonomía y la producción científica en los procesos contemporáneos de investigación y formación universitaria.

Esta comprensión conduce a una primera idea fundamental: el rigor y la innovación no son conceptos contrapuestos. Una investigación puede incorporar nuevos métodos, tecnologías, fuentes de información y estrategias analíticas, pero continúa necesitando criterios claros que permitan justificar las decisiones tomadas. La innovación metodológica adquiere auténtico valor científico cuando incrementa la capacidad para comprender un fenómeno sin comprometer la transparencia, la coherencia ni la posibilidad de evaluar cómo se llegó a determinados resultados.

En este contexto, el presente capítulo aborda cinco dimensiones fundamentales para construir investigaciones sólidas:

- el reconocimiento de los desafíos actuales de la investigación científica;
- el rigor, la validez, la confiabilidad y la consistencia metodológica;
- el pensamiento crítico y el razonamiento científico;
- la construcción de problemas y preguntas con verdadero valor investigativo;
- la reproducibilidad, replicabilidad y transparencia de la investigación.

Estas dimensiones conforman una arquitectura intelectual que acompaña al investigador durante todo el proceso científico. No basta con obtener resultados novedosos; es necesario poder explicar de dónde proceden, mediante qué procedimientos fueron obtenidos, qué

limitaciones poseen y hasta dónde pueden sostenerse las conclusiones formuladas.

Como se señala en una de las obras utilizadas como referencia para este libro, “la investigación implica la resolución de problemas y la generación de conocimiento original” (Sepúlveda Aguirre, 2023). Esta afirmación resume una de las ideas centrales del capítulo: investigar significa construir respuestas nuevas, pero hacerlo mediante procedimientos suficientemente rigurosos para que esas respuestas puedan formar parte del conocimiento científico.

1.1. La investigación científica contemporánea y sus nuevos desafíos

La investigación científica se desarrolla actualmente en un ecosistema considerablemente diferente al de décadas anteriores. La digitalización de las fuentes documentales, las bases de datos internacionales, los repositorios abiertos, los programas de análisis estadístico, los entornos colaborativos, la inteligencia artificial y las nuevas posibilidades de procesamiento de grandes cantidades de información han modificado tanto las prácticas de los investigadores como las expectativas sobre la producción científica.

Rosero-Mendoza (2025) identifica una tendencia creciente hacia la incorporación de tecnologías emergentes, metodologías innovadoras, redes académicas y herramientas digitales dentro de los procesos de formación y producción científica. Al mismo tiempo, advierte que la expansión tecnológica introduce desafíos vinculados con el uso ético de las herramientas y con la calidad del conocimiento generado .

Por ello, disponer de mayor capacidad tecnológica no garantiza automáticamente mejores investigaciones. El investigador continúa siendo responsable de definir correctamente el problema, justificar sus elecciones, evaluar las fuentes, interpretar los resultados y reconocer las

limitaciones de sus conclusiones. La tecnología puede ampliar las capacidades humanas, pero no sustituye el juicio científico.

Un segundo desafío corresponde a la creciente complejidad de los problemas contemporáneos. Fenómenos vinculados con educación, salud, economía, sostenibilidad, tecnología o comportamiento humano difícilmente pueden comprenderse desde explicaciones excesivamente lineales. Esto ha favorecido la integración disciplinaria, el desarrollo de métodos mixtos y el empleo de estrategias analíticas capaces de considerar simultáneamente múltiples variables, categorías y niveles de análisis.

También se ha transformado la finalidad de investigar. La producción científica ya no puede entenderse exclusivamente como acumulación de publicaciones. Valencia Arismendi y Betancur Hernández, incluidos en la obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023), sostienen que el valor de la investigación está relacionado igualmente con la transferencia del conocimiento y su aplicación innovadora. sociales .

Tabla 1. Desafíos contemporáneos de la investigación científica y respuesta del investigador

Desafío	Implicación científica	Respuesta estratégica del investigador
Sobreabundancia de información	Mayor dificultad para distinguir evidencia científica relevante de información superficial o poco confiable	Aplicar estrategias sistemáticas de búsqueda, selección y evaluación crítica de fuentes
Transformación digital	Nuevas herramientas modifican la búsqueda, análisis y comunicación científica	Desarrollar competencias digitales y metodológicas de forma complementaria
Inteligencia artificial	Automatiza tareas, pero puede introducir errores, sesgos y falta de trazabilidad	Verificar resultados, transparentar su uso y conservar responsabilidad intelectual
Complejidad de los fenómenos	Los problemas requieren perspectivas multidimensionales	Integrar enfoques, disciplinas y métodos cuando el problema lo justifique
Exigencia de transparencia	La comunidad científica demanda procedimientos verificables	Documentar decisiones, instrumentos, datos y estrategias analíticas

Presión por publicar	Puede privilegiarse cantidad sobre calidad científica	Priorizar pertinencia, rigor, originalidad e impacto del conocimiento
Impacto social del conocimiento	Se espera que los hallazgos trasciendan el espacio académico	Diseñar estrategias de transferencia, comunicación y apropiación del conocimiento

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura analizada.

La Tabla 1 permite observar que los desafíos contemporáneos no son exclusivamente tecnológicos. También son epistemológicos, metodológicos y éticos. La respuesta no consiste en rechazar la innovación, sino en construir capacidades para utilizarla de manera crítica. El investigador avanzado es aquel que sabe cuándo incorporar una herramienta, pero también cuándo cuestionarla, verificarla o incluso descartarla.

La ciencia contemporánea requiere, por tanto, un equilibrio entre apertura e intervención crítica: apertura hacia nuevos métodos, tecnologías y perspectivas; intervención crítica para preservar la calidad de las decisiones que estructuran la investigación.

1.2. Rigor, validez, confiabilidad y consistencia metodológica

El rigor científico constituye uno de los atributos esenciales de una investigación de calidad. No se limita a la utilización de procedimientos estadísticos complejos ni depende exclusivamente del tamaño de una muestra. Se refiere a la correspondencia lógica entre el problema formulado, los objetivos, el enfoque seleccionado, los procedimientos utilizados para producir evidencia, las estrategias analíticas y las conclusiones alcanzadas.

Una investigación rigurosa hace visible su lógica. Esto significa que otro investigador puede comprender por qué se tomó una determinada decisión metodológica, cuáles fueron los criterios utilizados y qué evidencia sustenta las conclusiones.

En investigación cuantitativa, conceptos como validez y confiabilidad ocupan un papel central. La validez permite examinar si un instrumento, diseño o inferencia representa adecuadamente aquello que pretende estudiar. La confiabilidad se refiere a la consistencia de las mediciones y a la estabilidad de los procedimientos utilizados. Sin embargo, ninguno de estos conceptos debe analizarse aisladamente: un instrumento puede ofrecer resultados consistentes y, aun así, no representar adecuadamente el fenómeno que pretendía medir.

En los estudios cualitativos, el rigor se expresa mediante criterios como credibilidad, coherencia interpretativa, dependencia, confirmabilidad y transparencia del proceso analítico. El investigador debe demostrar cómo construyó las categorías, cómo llegó a sus interpretaciones y qué elementos de los datos permiten sostenerlas.

En métodos mixtos aparece una exigencia adicional: la integración. No es suficiente incorporar una encuesta y posteriormente algunas entrevistas. La fortaleza de un estudio mixto depende de que la combinación de evidencias produzca una comprensión más completa del problema que aquella que habría sido posible utilizando un solo enfoque.

Rosero-Mendoza (2025), al describir el procedimiento de su revisión sistemática, enfatiza una investigación estructurada de manera que el proceso sea “riguroso, transparente y fácil de replicar”. Esta expresión resulta particularmente relevante porque vincula tres componentes inseparables: calidad metodológica, visibilidad de las decisiones y posibilidad de reconstruir el procedimiento científico.

Por consiguiente, el rigor no debería entenderse como rigidez metodológica. Ser riguroso no significa seguir automáticamente una receta, sino justificar de forma coherente las decisiones apropiadas para el problema estudiado.

1.3. Pensamiento crítico, razonamiento científico y toma de decisiones investigativas

La investigación científica comienza mucho antes de aplicar un instrumento. Empieza cuando el investigador observa, cuestiona, compara, duda y reconoce que una explicación aparentemente evidente puede necesitar ser examinada de manera sistemática.

El pensamiento crítico permite distinguir afirmaciones de evidencias, identificar supuestos, reconocer contradicciones, analizar explicaciones alternativas y evitar conclusiones que excedan los datos disponibles. Esta competencia se vuelve particularmente importante en escenarios donde la disponibilidad inmediata de información puede generar la impresión de que acceder a conocimiento equivale a comprenderlo.

Calla-Vásquez et al. (2022), citados dentro de la revisión de Rosero-Mendoza, relacionan la formación científica con espacios que favorecen aprendizaje activo, construcción conjunta del conocimiento, liderazgo académico y publicación, junto con competencias como pensamiento crítico, creatividad, ética y comunicación . Desde esta perspectiva, aprender a investigar supone también aprender a pensar científicamente.

El razonamiento científico requiere establecer conexiones lógicas entre preguntas, argumentos y evidencia. Por ejemplo, encontrar una correlación entre dos variables no autoriza automáticamente a afirmar que una causa la otra. Del mismo modo, identificar la opinión de un grupo de participantes no permite generalizarla necesariamente a toda una población. Una parte importante del rigor científico consiste precisamente en saber hasta dónde permiten llegar los datos.

Por ello, la toma de decisiones investigativas debería responder permanentemente a tres preguntas: ¿qué evidencia poseo?, ¿qué interpretación puede sostener esa evidencia? y ¿qué otras explicaciones deberían considerarse?

En esta fase adquiere especial importancia la reflexividad. El investigador necesita reconocer sus propias expectativas, supuestos y decisiones, especialmente cuando estos pueden afectar la interpretación. La objetividad científica no debería confundirse con la ausencia absoluta de perspectiva humana; exige establecer procedimientos que reduzcan la arbitrariedad y permitan someter las interpretaciones a evaluación.

1.4. De la formulación del problema a la construcción de preguntas de alto valor científico

Una investigación de alto impacto suele comenzar con una buena pregunta. La calidad de la pregunta condiciona posteriormente la pertinencia de los objetivos, el enfoque metodológico, los datos necesarios y el tipo de contribución que podrá realizar el estudio.

Formular un problema no equivale a identificar simplemente un tema. “Inteligencia artificial en educación”, por ejemplo, representa un campo temático amplio. Para transformarlo en un problema de investigación sería necesario determinar qué aspecto se desconoce, qué contradicción existe en la literatura, qué población o contexto se analizará y por qué resolver esa incógnita resulta científicamente relevante.

Morán Herrera e Idrovo Hurel (2024) destacan el valor de la pedagogía indagativa y de las preguntas como elementos capaces de impulsar el pensamiento crítico y la autonomía. En la formación del investigador, esta lógica puede trasladarse directamente al proceso científico: preguntar adecuadamente constituye una forma avanzada de delimitar lo que todavía necesita conocerse.

La formulación de un problema sólido requiere una revisión preliminar de la literatura. Sin este proceso existe el riesgo de presentar como novedosa una pregunta ampliamente resuelta o de diseñar un estudio incapaz de dialogar con el conocimiento existente. La revisión

bibliográfica no debería realizarse únicamente después de definir el problema; participa activamente en su delimitación y refinamiento.

Tabla 2. Criterios para construir una pregunta de investigación de alto valor científico

Criterio	Pregunta orientadora para el investigador	Indicador de calidad
Claridad	¿La pregunta puede comprenderse sin interpretaciones ambiguas?	Delimitación conceptual precisa
Relevancia	¿Resolverla aportará conocimiento útil o significativo?	Contribución académica, profesional o social identificable
Fundamentación	¿Existe literatura suficiente para demostrar la necesidad del estudio?	Antecedentes y vacío de conocimiento claramente establecidos
Originalidad	¿Aporta una perspectiva, relación, población, método o contexto poco estudiado?	Contribución diferenciada respecto de estudios anteriores
Viabilidad	¿Puede responderse con los recursos, tiempo y acceso disponibles?	Correspondencia entre aspiraciones y condiciones reales
Investigabilidad	¿Puede obtenerse evidencia que permita responderla?	Variables, categorías, fuentes o participantes identificables
Coherencia metodológica	¿La pregunta permite seleccionar un enfoque y diseño apropiados?	Correspondencia entre pregunta, objetivo y método
Pertinencia ética	¿Puede investigarse respetando los derechos y bienestar de los involucrados?	Riesgos identificados y mecanismos de protección definidos

Fuente: Elaboración propia.

Como muestra la Tabla 2, una pregunta científicamente importante no depende solamente de que parezca interesante. Necesita reunir relevancia, posibilidad de investigación, originalidad, coherencia y viabilidad. Una pregunta excesivamente amplia puede hacer inviable el proyecto; una pregunta demasiado restringida puede producir resultados correctos pero poco significativos.

En este sentido, la formulación del problema debe entenderse como un proceso iterativo. El investigador lee, delimita, pregunta, contrasta antecedentes, vuelve a delimitar y finalmente establece una interrogante

capaz de orientar coherentemente el diseño metodológico. Esta dinámica constituye una de las primeras expresiones del rigor científico.

1.5. Reproducibilidad, replicabilidad y transparencia como pilares de la ciencia actual

La investigación científica adquiere mayor fortaleza cuando sus procedimientos pueden ser comprendidos y examinados por otros. De allí surge la creciente importancia de la reproducibilidad, la replicabilidad y la transparencia.

Aunque los términos pueden recibir matices diferentes según la disciplina, la reproducibilidad se relaciona generalmente con la posibilidad de obtener los mismos resultados utilizando los datos y procedimientos analíticos originales; mientras que la replicabilidad se vincula con la posibilidad de realizar nuevamente una investigación o procedimiento con nuevos datos y examinar si se alcanzan hallazgos consistentes.

Estas prácticas no pretenden que toda investigación produzca exactamente los mismos resultados en cualquier contexto. Su finalidad es fortalecer la verificabilidad, identificar posibles errores, diferenciar resultados robustos de hallazgos circunstanciales y favorecer la acumulación progresiva del conocimiento.

La transparencia es el elemento que conecta ambos principios. Resulta difícil reproducir o replicar un trabajo cuando no se conocen con suficiente precisión los procedimientos utilizados. Por ello, una buena comunicación metodológica debe indicar cómo se seleccionaron los participantes, cómo se diseñaron los instrumentos, qué decisiones se adoptaron durante la depuración de los datos, qué procedimientos analíticos se emplearon y cuáles fueron las limitaciones encontradas.

Esta lógica es visible en el trabajo de Rosero-Mendoza (2025), que documenta las bases consultadas, el uso de operadores booleanos,

criterios de inclusión y exclusión y las distintas fases de selección de estudios . El mismo trabajo señala que la evaluación metodológica consideró rigor, relevancia temática, actualidad y aporte al conocimiento.

La transparencia también cobra especial relevancia ante el uso de inteligencia artificial. Cuando estas herramientas participan en búsqueda, organización, análisis, escritura o programación, el investigador debe conservar la trazabilidad de las decisiones y verificar los resultados. Pinchuk y Malytska (2024) sitúan precisamente el uso responsable y ético de la inteligencia artificial como una preocupación relevante para la investigación y publicación científica; esta cuestión adquiere particular importancia porque las tecnologías emergentes pueden apoyar el proceso científico sin desplazar la responsabilidad intelectual del autor.

Por otra parte, la apertura del conocimiento puede incrementar la posibilidad de que otros investigadores aprendan, contrasten y desarrollen nuevos trabajos a partir de resultados previos. La obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) sostiene que publicar resultados permite compartir el conocimiento generado con la comunidad académica y contribuir al avance continuo de la ciencia . En consecuencia, comunicar adecuadamente no constituye la última actividad administrativa del proyecto: representa parte integral de la producción científica.

A partir de los elementos desarrollados en este capítulo, el rigor científico puede comprenderse como una construcción integrada en la que convergen distintas dimensiones del proceso investigativo. La calidad de una investigación no depende de un único criterio, sino de la articulación entre decisiones metodológicas coherentes, pensamiento crítico, formulación de preguntas relevantes, transparencia en los procedimientos e incorporación responsable de la innovación. La siguiente figura sintetiza estos componentes y muestra su relación con la construcción avanzada del conocimiento científico.



Figura 1. Pentágono del rigor científico en la construcción avanzada del conocimiento

La Figura 1 muestra que la producción de conocimiento científico confiable surge de la interacción entre cinco dimensiones complementarias. El rigor metodológico asegura coherencia entre el

problema, los objetivos, el diseño, las técnicas y el análisis; el pensamiento crítico permite evaluar evidencias y cuestionar supuestos; las preguntas de alto valor científico orientan la investigación hacia problemas relevantes y originales; la transparencia y la reproducibilidad fortalecen la posibilidad de verificar los procedimientos; y la innovación científica amplía las posibilidades de análisis mediante nuevos métodos y tecnologías.

Reflexión final del capítulo

El rigor científico no comienza cuando se calculan indicadores estadísticos ni termina cuando se publica un artículo. Se construye desde el momento en que el investigador decide qué merece ser preguntado, determina qué evidencia necesita, selecciona la forma de obtenerla y establece los límites de aquello que podrá afirmar.

Este capítulo ha permitido comprender que la ciencia contemporánea se encuentra ante una aparente paradoja: nunca existieron tantas herramientas para investigar y, al mismo tiempo, nunca fue tan importante saber evaluar críticamente cómo utilizarlas. La abundancia de información, las tecnologías digitales, la inteligencia artificial y las nuevas capacidades analíticas amplían significativamente las posibilidades del investigador, pero también incrementan su responsabilidad.

Rosero-Mendoza (2025) advierte que las tecnologías emergentes ofrecen importantes oportunidades para la producción científica, aunque su utilización ética y formativa continúa representando un desafío. Por ello, la innovación solamente fortalece la ciencia cuando está acompañada por pensamiento crítico, transparencia y control metodológico.

El investigador de alto nivel no se distingue únicamente por dominar numerosas técnicas. Se distingue porque puede justificar por qué utiliza una técnica y no otra, reconocer las limitaciones de sus

decisiones y permitir que otros comprendan el recorrido realizado entre la pregunta inicial y las conclusiones.

Igualmente, producir conocimiento implica pensar en su utilidad más allá del documento final. La investigación adquiere una dimensión más amplia cuando los hallazgos circulan, son discutidos, generan nuevas preguntas y pueden contribuir a mejorar prácticas o resolver problemas. En la obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) se afirma que “el valor real de la investigación científica no reside solo en la obtención de conocimiento”, sino también en su transferencia y aplicación. Esta perspectiva conecta directamente el rigor con el impacto: un conocimiento metodológicamente sólido posee mejores condiciones para ser utilizado, transferido y desarrollado por otros.

Finalmente, investigar con rigor supone cultivar una disposición intelectual permanente hacia la duda razonada. No significa desconfiar de todo, sino aprender a preguntar por la procedencia de una afirmación, la calidad de sus evidencias y la solidez de los procedimientos que la respaldan. La verdadera fortaleza de la ciencia no radica en presentarse como infalible, sino en hacer visibles los caminos mediante los cuales construye, examina, corrige y amplía el conocimiento.

De esta manera, el rigor, la innovación y la generación de conocimiento dejan de ser componentes independientes y pasan a formar una misma arquitectura científica: el rigor otorga confianza, la innovación amplía las posibilidades de descubrimiento y la generación de conocimiento transforma esas posibilidades en aportes capaces de trascender la investigación individual.



CAPÍTULO 2

DISEÑO METODOLÓGICO AVANZADO PARA INVESTIGACIONES DE ALTO IMPACTO



Capítulo 2.

Diseño metodológico avanzado para investigaciones de alto impacto

El diseño metodológico representa la arquitectura que convierte una pregunta científica en un proceso organizado de producción de evidencia. Una investigación puede partir de un problema relevante y de una fundamentación teórica sólida; sin embargo, si las decisiones metodológicas no guardan correspondencia con aquello que se pretende comprender, explicar o transformar, la calidad de los resultados queda comprometida. Diseñar metodológicamente significa anticipar cómo se obtendrán los datos, con quiénes o con qué fuentes se trabajará, mediante qué instrumentos se registrará la información y bajo qué criterios será posteriormente analizada.

En la investigación contemporánea, esta tarea ha dejado de entenderse como la selección mecánica de un enfoque o de una técnica. El investigador necesita tomar decisiones interrelacionadas y justificarlas científicamente. La elección entre un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto debe responder a la naturaleza del problema; el diseño debe corresponder con el tipo de conocimiento buscado; la población y la muestra deben proporcionar evidencia pertinente; y los instrumentos necesitan demostrar que son adecuados para los objetivos propuestos.

Acosta Luis et al. (2021) sitúan la metodología de la investigación como un componente relevante de la formación científica en educación superior, mientras que Montes de Oca Rojas et al. (2022) plantean la utilidad de articular diferentes aproximaciones metodológicas para favorecer una comprensión más integral de los fenómenos investigados. Esta concepción es congruente con experiencias documentadas en las fuentes analizadas, donde se combinan aproximaciones cualitativas y cuantitativas de acuerdo con las características del objeto de estudio. Por

ejemplo, algunas investigaciones cualitativas recurren a entrevistas, observación participante, diarios de campo y registros audiovisuales para acercarse a las experiencias de los participantes , mientras que los estudios cuantitativos pueden utilizar variables, tabulación de datos, cuestionarios y encuestas para medir determinadas características .

Esta diversidad demuestra que no existe un único camino metodológico válido para todas las investigaciones. La calidad científica depende, en gran medida, de la coherencia entre la pregunta formulada y las decisiones adoptadas para responderla. Elegir un método por costumbre, comodidad o popularidad puede producir información, pero no necesariamente evidencia científicamente pertinente.

Un diseño metodológico avanzado debe permitir responder con claridad, al menos, las siguientes interrogantes:

- ¿Qué enfoque permite comprender mejor el problema estudiado?
- ¿Qué diseño ofrece evidencia suficiente para responder la pregunta de investigación?
- ¿Cómo se definirán y observarán las variables, categorías o indicadores?
- ¿Quiénes integrarán la población y cómo se seleccionarán los participantes o unidades de análisis?
- ¿Qué instrumentos producirán información válida, confiable y pertinente?

Responder cuidadosamente estas preguntas transforma la metodología de una sección descriptiva en una auténtica estrategia científica. El presente capítulo desarrolla, por tanto, cinco componentes fundamentales: la selección del enfoque; los principales diseños de investigación; la operacionalización de variables y categorías; las estrategias de población y muestreo; y el diseño y validación de instrumentos.

2.1. Selección estratégica del enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto

La selección del enfoque constituye una de las primeras decisiones metodológicas de importancia. No debería realizarse únicamente porque el investigador domine determinadas técnicas ni porque una disciplina tenga una tradición particular. El enfoque debe derivarse de la naturaleza de la pregunta, del tipo de evidencia necesaria y del nivel de explicación que se busca alcanzar.

El enfoque cuantitativo: resulta especialmente pertinente cuando interesa medir, comparar, establecer asociaciones, estimar frecuencias, analizar diferencias o contrastar hipótesis mediante datos susceptibles de tratamiento numérico. En este enfoque, las variables necesitan ser definidas de manera suficientemente clara para permitir su medición y posterior análisis.

En una de las investigaciones recopiladas por Sepúlveda Aguirre (2023), la perspectiva cuantitativa se relaciona con la tabulación de datos, el trabajo con variables y la aplicación de encuestas. El estudio identifica explícitamente variables y utiliza instrumentos de medición con el propósito de obtener información sobre una población determinada. Este ejemplo permite visualizar una característica esencial de los estudios cuantitativos: la transformación de conceptos en indicadores observables que pueden ser analizados de manera sistemática.

El enfoque cualitativo: por su parte, busca comprender significados, experiencias, interpretaciones, prácticas, procesos o dinámicas sociales. Su interés no radica principalmente en cuantificar cuánto ocurre algo, sino en comprender cómo ocurre, qué significado adquiere y cómo es experimentado por los participantes.

Una investigación cualitativa incluida en *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* señala que este enfoque permite profundizar en observaciones e interactuar de manera cercana con los participantes dentro de ambientes cotidianos y naturales. De manera complementaria,

otro estudio de la misma obra describe un diseño orientado a “describir y analizar: ideas, creencias, significados, conocimientos y prácticas de un grupo” . Esta expresión sintetiza adecuadamente la finalidad interpretativa de numerosos diseños cualitativos.

El enfoque mixto: integra procedimientos cuantitativos y cualitativos dentro de una misma investigación cuando la combinación produce una comprensión que no podría alcanzarse de manera suficiente utilizando un solo enfoque. Sin embargo, la investigación mixta no consiste simplemente en aplicar una encuesta y añadir algunas entrevistas. La integración debe estar prevista desde el diseño y responder a una necesidad científica.

Por ejemplo, un estudio puede utilizar inicialmente datos cuantitativos para identificar tendencias y posteriormente entrevistas cualitativas para comprender las razones que explican dichas tendencias. También puede comenzar mediante exploración cualitativa y utilizar posteriormente los hallazgos para construir un instrumento cuantitativo.

La decisión fundamental no debería formularse como “¿qué enfoque es mejor?”, sino como “¿qué enfoque permite responder con mayor rigor esta pregunta?”. Cada enfoque posee fortalezas y limitaciones, y su pertinencia depende directamente del fenómeno investigado.

2.2. Diseños experimentales, cuasiexperimentales, no experimentales y emergentes

Una vez seleccionado el enfoque general, es necesario determinar el diseño que estructurará la investigación. El diseño establece la lógica mediante la cual los datos serán producidos y vinculados con la pregunta científica.

Los **diseños experimentales** se caracterizan por la intervención deliberada sobre una variable independiente y por el establecimiento de condiciones que permiten examinar sus posibles efectos sobre una variable dependiente. Cuando las condiciones metodológicas lo permiten,

la asignación aleatoria y la existencia de grupos de comparación fortalecen la capacidad para establecer inferencias causales.

Los **diseños cuasiexperimentales** también incorporan una intervención, pero generalmente trabajan con grupos previamente constituidos o con condiciones en las que no es posible realizar una asignación completamente aleatoria. Son especialmente relevantes en educación, salud, ciencias sociales y estudios organizacionales, donde las condiciones reales limitan con frecuencia la aplicación de experimentos estrictamente controlados.

Los **diseños no experimentales** permiten estudiar los fenómenos sin manipular deliberadamente las variables. En una de las investigaciones contenidas en la bibliografía de referencia se define este diseño señalando que los hechos son observados “tal y como se presentan en su contexto real” para posteriormente analizarlos . Su valor resulta evidente cuando el investigador pretende describir situaciones existentes, analizar relaciones o estudiar fenómenos cuya manipulación no resulta posible, pertinente o ética.

Dentro de los diseños no experimentales pueden encontrarse estudios descriptivos, correlacionales, comparativos, transversales y longitudinales. La selección depende de si se busca caracterizar una situación en un momento determinado, estudiar relaciones entre variables o analizar cambios a lo largo del tiempo.

En el ámbito cualitativo existe asimismo una amplia diversidad de diseños: estudio de caso, fenomenología, etnografía, teoría fundamentada, investigación narrativa, investigación-acción, entre otros. La literatura analizada ofrece ejemplos donde el estudio de caso etnográfico permite profundizar en la observación de participantes dentro de ambientes naturales . También se documentan métodos narrativos que recurren a entrevistas biográfico-narrativas, grupos de discusión, análisis transversal y fotografías narrativas como vías para triangular información .

Los diseños emergentes representan una evolución importante de la investigación contemporánea. Incorporan estrategias adaptativas, análisis digitales, datos multimodales, investigación participativa, métodos computacionales o combinaciones innovadoras de técnicas. De Souza y Rodrigues (2022), por ejemplo, presentan el *digital storytelling* como una metodología innovadora que articula investigación responsable, creatividad y comunicación científica. Rosero-Mendoza (2025) destaca igualmente que las innovaciones metodológicas y las tecnologías emergentes están ampliando las posibilidades de formación y producción científica.

La innovación metodológica, no obstante, debe conservar un principio fundamental: la novedad del diseño nunca puede sustituir su justificación científica.

2.3. Construcción y operacionalización de variables, categorías e indicadores

Todo estudio necesita traducir conceptos generales en elementos que puedan observarse, medirse, interpretarse o analizarse. Este proceso adquiere características diferentes según el enfoque metodológico.

En los estudios cuantitativos, una variable representa una característica susceptible de adoptar diferentes valores. Puede tratarse de edad, rendimiento académico, satisfacción, nivel de conocimiento, frecuencia de uso, percepción, motivación o cualquier otro atributo que pueda operacionalizarse adecuadamente.

La operacionalización consiste en establecer cómo será observada o medida una variable. Para ello se especifican dimensiones, indicadores, técnicas e instrumentos. Una variable conceptual como “competencia investigativa”, por ejemplo, podría desagregarse en dimensiones relacionadas con formulación de problemas, búsqueda bibliográfica, análisis de datos, escritura científica y comunicación de resultados.

Los trabajos incluidos en las fuentes de referencia muestran aplicaciones concretas de esta lógica. En un estudio cuantitativo se

distinguen variables independientes y dependientes vinculadas con el fenómeno analizado, para posteriormente establecer técnicas de medición mediante encuestas .

En la investigación cualitativa, el tratamiento suele organizarse alrededor de categorías y subcategorías. Algunas pueden definirse inicialmente a partir del marco conceptual, mientras que otras emergen durante el análisis de los datos. Un estudio incluido en el libro de Sepúlveda Aguirre (2023) señala que ideas, creencias, significados y representaciones fueron organizados mediante categorías durante el proceso interpretativo .

El indicador representa un nivel todavía más concreto. Permite identificar evidencias observables asociadas con una dimensión o categoría. Su utilidad radica en evitar que conceptos abstractos permanezcan excesivamente generales.

Tabla 3. Articulación de los componentes del diseño metodológico avanzado

Componente	Función dentro de la investigación	Pregunta orientadora	Ejemplo
Enfoque	Define la lógica general para producir conocimiento	¿Necesito medir, comprender o integrar ambos propósitos?	Cuantitativo, cualitativo o mixto
Diseño	Organiza la estrategia para responder la pregunta	¿Cómo se producirá y analizará la evidencia?	Experimental, no experimental, estudio de caso, mixto
Variable o categoría	Delimita aquello que será estudiado	¿Qué característica, proceso o significado quiero analizar?	Motivación, competencia investigativa, experiencia
Dimensión	Descompone el constructo en componentes	¿Qué aspectos integran el fenómeno?	Cognitiva, procedimental, actitudinal
Indicador	Convierte la dimensión en una evidencia observable	¿Cómo reconoceré que el fenómeno está presente?	Frecuencia, desempeño, percepción, conducta
Población o unidad de análisis	Define quién o qué será estudiado	¿Dónde se encuentra la información necesaria?	Estudiantes, docentes, documentos, organizaciones

Muestra	Determina las unidades efectivamente estudiadas	¿Qué casos aportarán evidencia suficiente y pertinente?	Muestra probabilística o intencional
Técnica	Establece cómo se obtendrá la información	¿Qué procedimiento permite acceder a los datos?	Encuesta, entrevista, observación
Instrumento	Registra sistemáticamente la evidencia	¿Con qué herramienta se recogerán los datos?	Cuestionario, guía de entrevista, ficha de observación
Estrategia de análisis	Permite transformar datos en resultados	¿Cómo interpretaré la evidencia obtenida?	Estadística, codificación temática, triangulación

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura metodológica analizada.

La Tabla 3 muestra que cada decisión metodológica mantiene relaciones con las demás. El enfoque condiciona el diseño; el problema determina las variables o categorías; estas orientan los indicadores; los indicadores influyen en la construcción de instrumentos; y la naturaleza de los datos determina posteriormente el análisis. Por esta razón, la metodología debe concebirse como un sistema articulado y no como una sucesión de apartados independientes.

La operacionalización cuidadosa contribuye además a reducir ambigüedades. Cuando un investigador declara que estudiará “calidad”, “innovación”, “pensamiento crítico” o “impacto”, necesita explicar qué significan estos conceptos dentro de su investigación y mediante qué evidencias serán reconocidos.



Figura 2. Ruta de coherencia metodológica para el diseño de una investigación científica

La Figura 2 evidencia que el diseño metodológico debe entenderse como un proceso integrado y no como una suma de decisiones independientes. La investigación inicia con un problema claramente delimitado y continúa con la selección del enfoque y del diseño más pertinentes. Posteriormente, las variables, categorías e indicadores permiten concretar aquello que será observado o interpretado, mientras que la población, la muestra y los instrumentos determinan las fuentes y procedimientos para obtener la información.

Finalmente, el análisis e interpretación transforman los datos recopilados en evidencia capaz de responder la pregunta inicial. La conexión entre todos estos componentes expresa el principio de coherencia metodológica, según el cual la calidad del estudio depende de que exista correspondencia entre pregunta, enfoque, diseño, evidencia, análisis y conclusiones. Cuando esta relación se mantiene, la investigación dispone de mejores condiciones para producir resultados válidos, decisiones justificadas y conocimiento científicamente sólido.

2.4. Población, muestra y estrategias avanzadas de muestreo

La población representa el conjunto de unidades, participantes, documentos, instituciones, eventos o casos que reúnen determinadas características relevantes para el estudio. Su definición debe ser coherente con la pregunta científica y establecer límites suficientemente claros.

La muestra corresponde al subconjunto sobre el cual se obtendrá directamente la información. Sin embargo, la lógica de selección cambia considerablemente entre enfoques cuantitativos y cualitativos.

En estudios cuantitativos, el muestreo busca frecuentemente obtener una representación suficientemente adecuada de la población. Dependiendo del objetivo y de las condiciones de acceso pueden utilizarse muestreos probabilísticos —aleatorio simple, sistemático, estratificado o por conglomerados— y no probabilísticos —por conveniencia, cuotas o criterios específicos—.

En los estudios cualitativos, la lógica suele orientarse hacia la riqueza informativa de los casos, más que hacia una representación estadística. Se emplean, entre otras, estrategias intencionales, teóricas, de máxima variación, por criterios o por saturación.

La literatura revisada permite observar que la elección de participantes y técnicas depende de los objetivos del estudio. En un caso cualitativo se trabajó con dos grupos de niños y con docentes dentro de escenarios naturales, utilizando observación, entrevistas y diario de campo para acceder de manera cercana a la experiencia estudiada. En otro estudio se seleccionaron diez pequeñas y medianas empresas para comparar procesos relacionados con innovación y diseño sostenible, y posteriormente validar una herramienta diagnóstica.

Estos ejemplos permiten comprender que el tamaño de una muestra no determina por sí solo la calidad de una investigación. Una muestra grande puede ser metodológicamente débil si fue seleccionada sin criterios claros; del mismo modo, una muestra pequeña puede

resultar científicamente valiosa cuando el diseño cualitativo está orientado a una comprensión profunda y la selección de casos está debidamente justificada.

Un diseño avanzado debe considerar además posibles pérdidas de participantes, accesibilidad, diversidad de perfiles, criterios de inclusión y exclusión y, cuando corresponda, potencia estadística.

La pregunta central debería ser: ¿qué unidades de análisis proporcionarán evidencia suficiente para responder rigurosamente la pregunta de investigación?

2.5. Diseño, validación y confiabilidad de instrumentos de investigación

Los instrumentos constituyen el punto de contacto entre el diseño metodológico y la realidad observada. Una investigación puede estar correctamente planteada desde el punto de vista conceptual y, sin embargo, producir resultados débiles si el instrumento no mide, registra o interpreta adecuadamente aquello que pretende estudiar.

Entre las técnicas e instrumentos más utilizados se encuentran cuestionarios, escalas, entrevistas, grupos focales, fichas de observación, pruebas, diarios de campo, rúbricas, registros documentales y protocolos de análisis.

Las fuentes utilizadas para este libro muestran una importante diversidad instrumental. Una investigación cualitativa recurrió a entrevistas semiestructuradas, observación participante, diarios de campo y grabaciones en video . Otra empleó grupos focales y entrevistas estructuradas con diferentes participantes para recoger percepciones relacionadas con el fenómeno estudiado .

La elección del instrumento debe depender de aquello que se quiere conocer. Si interesa medir una percepción en una población amplia, puede resultar pertinente un cuestionario; si interesa comprender experiencias profundas, una entrevista puede ofrecer mayor riqueza; si

se desea estudiar comportamientos en su contexto natural, la observación adquiere especial relevancia.

La validez permite examinar si el instrumento representa adecuadamente el constructo que pretende estudiar. Puede analizarse mediante juicio de expertos, validez de contenido, validez de constructo o procedimientos estadísticos específicos, dependiendo del diseño.

La confiabilidad se relaciona con la consistencia de las mediciones. En instrumentos cuantitativos puede examinarse mediante diferentes procedimientos, entre ellos consistencia interna, estabilidad temporal o equivalencia entre evaluadores. Sin embargo, ningún coeficiente debe interpretarse aisladamente: la confiabilidad necesita analizarse juntamente con la validez y con el contexto de aplicación.

La prueba piloto constituye una estrategia particularmente útil. Permite detectar problemas de comprensión, duración, orden de los ítems, funcionamiento de escalas, dificultades técnicas o categorías insuficientemente definidas antes de realizar la aplicación definitiva.

En estudios cualitativos, la calidad instrumental puede fortalecerse mediante triangulación, registro sistemático, revisión de categorías, contraste entre fuentes y documentación clara del proceso interpretativo. La literatura incluida en *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* señala, por ejemplo, que diferentes técnicas narrativas pueden utilizarse para triangular la información y aumentar la verosimilitud del estudio .

El instrumento, por tanto, nunca debe considerarse un simple formulario. Constituye una estructura destinada a transformar el fenómeno investigado en evidencia susceptible de análisis.

Reflexión final del capítulo

Diseñar una investigación es construir un puente entre aquello que deseamos conocer y las evidencias que permitirán responder nuestras preguntas. La metodología no es un apartado que se incorpora después

de haber desarrollado el marco teórico; representa el núcleo operativo que determina cómo una idea científica se convertirá en conocimiento sustentado.

A lo largo de este capítulo se ha evidenciado que las decisiones metodológicas forman una cadena de coherencia. La naturaleza del problema orienta el enfoque; el enfoque condiciona el diseño; el diseño define las necesidades de información; las variables o categorías permiten precisar aquello que se observará; la población y la muestra determinan dónde se buscará la evidencia; y los instrumentos convierten esa evidencia en datos susceptibles de análisis.

Esta articulación explica por qué no existe un método universalmente superior. Una investigación cuantitativa puede resultar altamente rigurosa cuando pretende medir relaciones o contrastar hipótesis; una investigación cualitativa puede alcanzar gran profundidad cuando busca comprender significados y experiencias; y una investigación mixta puede ofrecer ventajas cuando la integración de ambos tipos de evidencia permite responder preguntas complejas.

Montes de Oca Rojas et al. (2022) muestran precisamente la utilidad de considerar aproximaciones metodológicas integrales dentro de la producción científica, mientras que los estudios recopilados por Sepúlveda Aguirre (2023) evidencian que diferentes objetos de investigación requieren estrategias distintas: algunos emplean variables, encuestas y tabulación de datos; otros recurren a entrevistas, observación, diarios de campo o análisis cualitativo.

Esta diversidad metodológica no debe interpretarse como falta de rigor, sino como capacidad de adaptación científica. Lo esencial es que cada decisión sea justificable. Incluso el diseño no experimental, en el cual no se manipulan deliberadamente las variables, puede producir conocimiento relevante cuando existe una adecuada correspondencia entre la pregunta, los datos y el análisis. La literatura utilizada en este

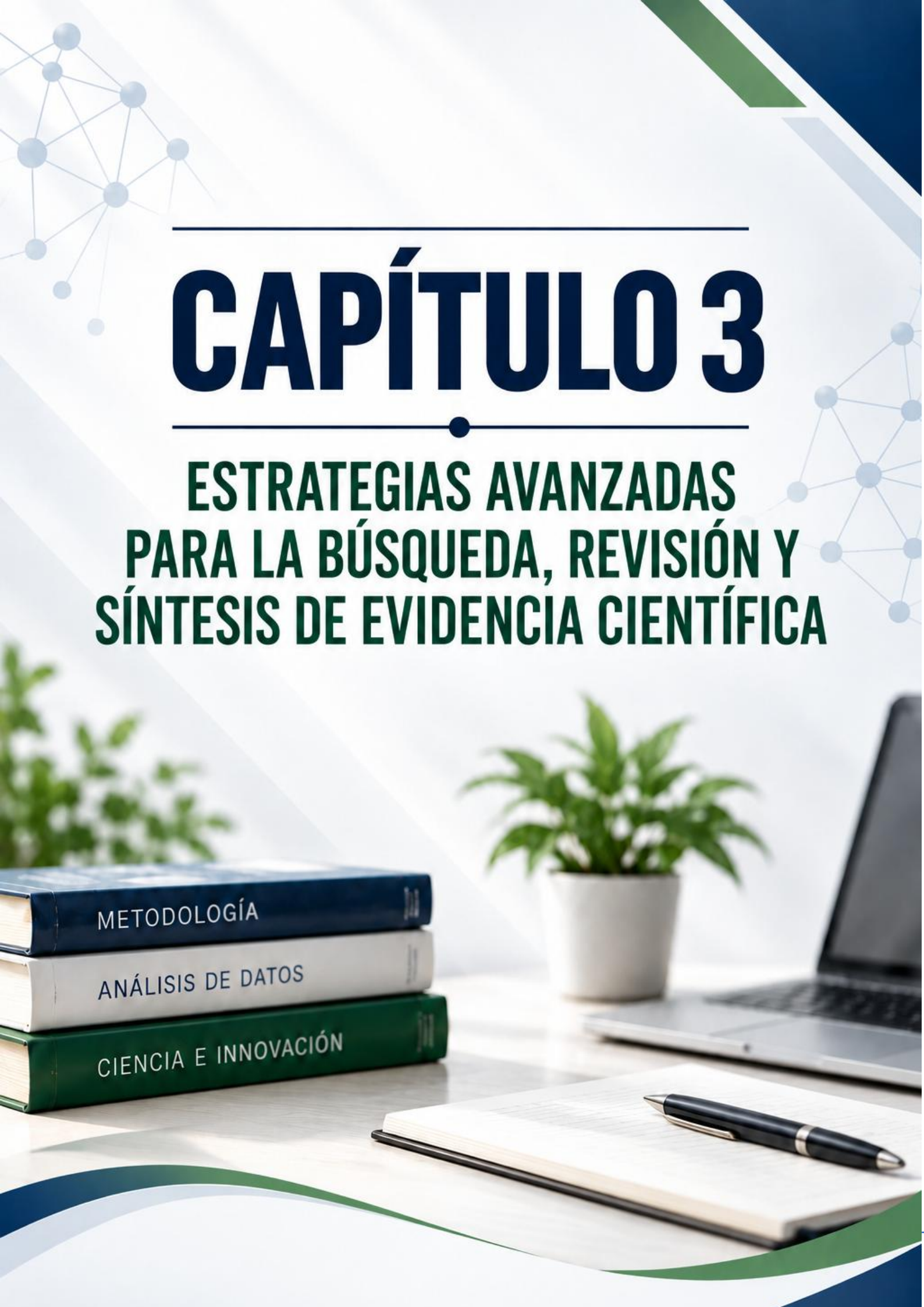
libro recuerda que en estos diseños los fenómenos son observados en su realidad para posteriormente analizarlos .

De igual manera, la innovación metodológica no debería convertirse en una carrera por incorporar más herramientas. Rosero-Mendoza (2025) evidencia que las tecnologías y metodologías emergentes están ampliando las posibilidades de investigación, pero la calidad de su utilización continúa dependiendo del desarrollo de competencias científicas y de decisiones responsables.

En última instancia, un diseño metodológico avanzado no es necesariamente el más complejo. Es aquel que utiliza exactamente el nivel de complejidad que el problema requiere y que puede explicar con transparencia por qué cada decisión fue tomada.

La madurez científica del investigador se manifiesta cuando comprende que seleccionar un enfoque, definir una muestra o construir un instrumento no son actos administrativos. Cada una de estas decisiones determina qué parte de la realidad será visible, qué evidencia podrá obtenerse y hasta dónde será legítimo interpretar los resultados.

Por ello, la pregunta metodológica fundamental no debería ser solamente “¿cómo voy a investigar?”, sino también “¿por qué este camino es el más adecuado para producir evidencia confiable sobre este problema?”. Cuando el investigador puede responder con claridad a ambas preguntas, la metodología deja de ser una estructura rígida y se transforma en una estrategia consciente para generar conocimiento científico sólido, relevante y capaz de producir impacto.



CAPÍTULO 3

ESTRATEGIAS AVANZADAS PARA LA BÚSQUEDA, REVISIÓN Y SÍNTESIS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA



Capítulo 3.

Estrategias avanzadas para la búsqueda, revisión y síntesis de evidencia científica

La investigación científica contemporánea se desarrolla en un escenario caracterizado por una disponibilidad de información sin precedentes. Miles de artículos, libros, tesis, informes y documentos científicos se incorporan cada año a bases de datos, repositorios institucionales y plataformas académicas. Esta expansión representa una oportunidad para el investigador, pero también plantea un desafío decisivo: encontrar evidencia pertinente no equivale a encontrar mucha información. El verdadero valor científico reside en localizar, seleccionar, evaluar e integrar aquellas fuentes capaces de sustentar de manera rigurosa una pregunta de investigación.

La revisión de literatura cumple, por tanto, una función mucho más profunda que reunir antecedentes. Permite reconocer qué se conoce sobre un fenómeno, qué resultados permanecen en discusión, qué métodos han sido empleados, cuáles son las limitaciones de la evidencia disponible y qué vacíos pueden convertirse en nuevas oportunidades de investigación. En este sentido, la búsqueda científica constituye una estrategia intelectual que conecta la producción previa de conocimiento con las decisiones que orientarán nuevos estudios.

Rosero-Mendoza (2025) evidencia esta lógica mediante una revisión sistemática cuyo propósito fue sistematizar y evaluar literatura científica reciente. Para ello integró búsquedas avanzadas en Scopus, Web of Science, SciELO y Google Scholar, combinadas con operadores booleanos y criterios explícitos de inclusión y exclusión. Este ejemplo permite comprender que una revisión rigurosa no comienza leyendo artículos de manera indiscriminada; inicia mediante la formulación de una estrategia

capaz de recuperar información relevante de forma transparente y reproducible.

El volumen creciente de publicaciones también exige desarrollar competencias de evaluación crítica. Un artículo publicado no constituye automáticamente evidencia suficiente. Es necesario analizar la calidad de su metodología, pertinencia temática, actualidad, coherencia interna y aporte real al campo de estudio. Rosero-Mendoza (2025), por ejemplo, señala que los trabajos incluidos en su revisión fueron valorados atendiendo a su “rigor metodológico, relevancia temática, actualidad y su aporte al conocimiento”. Estos criterios representan una orientación importante para cualquier proceso de síntesis científica.

A ello se suma el desarrollo de aproximaciones como las revisiones sistemáticas, las revisiones de alcance, los metaanálisis y los estudios bibliométricos, que permiten responder preguntas diferentes sobre el conocimiento acumulado. Mientras una revisión sistemática busca sintetizar evidencia mediante procedimientos explícitos y reproducibles, la bibliometría posibilita analizar patrones de producción, autores, revistas, tendencias y evolución de determinados campos científicos.

Castro et al. (2022), incluidos entre los estudios revisados por Rosero-Mendoza, muestran precisamente cómo el análisis bibliométrico puede utilizarse para estudiar la consolidación de una disciplina mediante miles de documentos, revelando relaciones entre investigación, innovación y desarrollo del campo científico .

Desde esta perspectiva, este capítulo examina cinco dimensiones fundamentales:

- búsqueda científica avanzada y selección de fuentes académicas;
- construcción de ecuaciones mediante operadores booleanos;
- revisiones sistemáticas, revisiones de alcance y metaanálisis;
- evaluación crítica de la calidad de la evidencia;

- bibliometría, tendencias científicas y construcción del estado del conocimiento.

El propósito no consiste solamente en enseñar dónde buscar, sino en comprender cómo convertir la literatura científica disponible en evidencia organizada, crítica y útil para generar nuevo conocimiento.

3.1. Búsqueda científica avanzada en bases de datos y fuentes académicas

Toda investigación científicamente fundamentada necesita dialogar con el conocimiento existente. Sin embargo, una revisión sólida no puede depender únicamente de búsquedas generales realizadas mediante palabras aisladas. La búsqueda avanzada implica planificar de forma sistemática qué información se necesita, dónde localizarla y bajo qué condiciones una fuente será considerada pertinente.

Una de las primeras decisiones consiste en seleccionar las fuentes de información. Las bases de datos científicas permiten acceder a publicaciones organizadas mediante metadatos, resúmenes, palabras clave, autores, afiliaciones, años de publicación y otros criterios útiles para la recuperación de evidencia.

Rosero-Mendoza (2025) empleó Scopus, Web of Science, SciELO y Google Scholar, justificando su utilización por la cobertura multidisciplinaria, el rigor editorial y la relevancia de estas fuentes dentro de su área de estudio. No todas las bases cumplen la misma función ni poseen la misma cobertura; por ello, un investigador avanzado debe evitar depender de una sola plataforma cuando el objetivo exige una visión suficientemente amplia del campo científico.

Las bases multidisciplinarias permiten explorar diferentes áreas de conocimiento, mientras que las bases especializadas concentran publicaciones de disciplinas concretas. A estas pueden añadirse

repositorios institucionales, catálogos académicos y fuentes especializadas cuando la pregunta de investigación lo justifique.

La selección de la base debe estar vinculada con el campo disciplinar, idioma, cobertura geográfica, tipo de documento y objetivo de la investigación. Una búsqueda sobre salud, por ejemplo, puede requerir fuentes diferentes a una investigación sobre educación, ingeniería o ciencias sociales.

Otro elemento fundamental corresponde a la identificación de descriptores y palabras clave. La elección de términos demasiado generales suele generar grandes cantidades de resultados poco relevantes; por el contrario, términos excesivamente específicos pueden excluir investigaciones útiles.

Una estrategia eficiente comienza identificando los conceptos centrales de la pregunta. Posteriormente se incorporan sinónimos, variantes terminológicas, traducciones y, cuando existe un tesoro disciplinar, descriptores controlados. El objetivo consiste en construir un lenguaje de búsqueda suficientemente sensible para recuperar literatura pertinente, pero suficientemente preciso para reducir el ruido documental.

En la obra *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* se presenta una revisión exploratoria donde la combinación de palabras clave fue definida previa y posteriormente aplicada en bases de datos científicas para identificar publicaciones relacionadas con el objeto de estudio. Este procedimiento evidencia que la búsqueda documental debe responder a criterios establecidos y no únicamente a la intuición del investigador.

Una búsqueda avanzada debería además registrar la fecha de consulta, base utilizada, ecuación aplicada, filtros, número de resultados y posteriores decisiones de selección. Esta documentación aporta trazabilidad y permite reconstruir el proceso.

Tabla 4. Componentes de una estrategia avanzada de búsqueda científica

Antes de ejecutar una búsqueda, resulta conveniente estructurar los componentes que determinarán su alcance y precisión. La Tabla 4 sintetiza las principales decisiones que permiten transformar una búsqueda general en una estrategia científica sistemática.

Componente	Función	Aplicación práctica	Riesgo si se omite
Pregunta de investigación	Delimita la necesidad de información	Identificar los conceptos principales del problema	Recuperar literatura desconectada del objetivo
Conceptos clave	Representan los ejes temáticos principales	Educación superior, IA, investigación científica	Utilizar términos demasiado generales
Sinónimos y variantes	Amplian la sensibilidad de la búsqueda	“Artificial intelligence” OR “generative AI”	Perder estudios que usan otra terminología
Descriptor controlados	Normalizan vocabulario especializado	Tesauros y vocabularios disciplinares	Recuperación incompleta
Bases de datos	Determinan el universo documental consultado	Scopus, Web of Science, SciELO	Sesgo por depender de una sola fuente
Operadores booleanos	Organizan relaciones entre términos	AND, OR, NOT	Ecuaciones poco precisas
Truncamientos	Recuperan variantes de una misma raíz	investig*	Omitir formas derivadas
Frases exactas	Recuperan expresiones específicas	“scientific writing”	Resultados excesivamente dispersos
Filtros	Delimitan los resultados	Año, idioma, tipo documental	Sobrecarga de información
Registro de búsqueda	Asegura transparencia	Base, fecha, ecuación y resultados	Imposibilidad de reconstruir el proceso

Fuente: Elaboración propia a partir de las estrategias documentadas en Rosero-Mendoza (2025).

La Tabla 4 evidencia que una búsqueda de alto nivel no depende exclusivamente de escribir palabras en un buscador. Cada componente cumple una función dentro de la estrategia de recuperación. La calidad

de la revisión puede verse comprometida desde esta primera etapa cuando las fuentes, los términos o los filtros no están suficientemente justificados.

Por ello, la búsqueda científica debe ser considerada parte de la metodología de investigación. Su diseño afecta directamente el universo de evidencia que posteriormente será analizado.

3.2. Ecuaciones de búsqueda, operadores booleanos y estrategias de recuperación de información

Una ecuación de búsqueda es una estructura lógica mediante la cual se combinan términos para recuperar documentos relacionados con una pregunta. Su construcción permite equilibrar dos principios fundamentales: sensibilidad, entendida como capacidad para recuperar estudios pertinentes, y especificidad, relacionada con la reducción de resultados irrelevantes.

Los operadores booleanos constituyen uno de los mecanismos más utilizados.

AND recupera documentos donde aparecen simultáneamente dos o más conceptos y, por ello, restringe la búsqueda.

OR permite integrar sinónimos o expresiones equivalentes y amplía el número de resultados.

NOT excluye determinados términos, aunque debe emplearse con precaución para no eliminar documentos potencialmente relevantes.

En el procedimiento descrito por Rosero-Mendoza (2025), se emplearon los operadores AND, OR y NOT, además de truncamientos y comillas para recuperar frases exactas . El mismo estudio construyó ecuaciones diferenciadas en inglés y español y las adaptó a las bases consultadas.

Un ejemplo simplificado podría ser:

("scientific research" OR "research methodology") AND ("artificial intelligence" OR "digital tools") AND ("higher education" OR university)

La lógica de esta ecuación consiste en mantener tres núcleos conceptuales y permitir variantes terminológicas dentro de cada uno.

Las comillas resultan útiles cuando se necesita recuperar una expresión exacta, mientras que el truncamiento permite buscar diferentes terminaciones de una palabra. Por ejemplo, la raíz investig* podría recuperar términos relacionados con investigación, investigador o investigativo, dependiendo del funcionamiento de la base consultada.

No obstante, una misma ecuación no debería copiarse de forma automática en todas las plataformas. Cada base posee particularidades en sus campos, símbolos, operadores, límites y sintaxis. Por ello, el investigador debe adaptar la estrategia conservando la misma lógica conceptual.

Rosero-Mendoza (2025) señala que sus búsquedas se concentraron en campos como título, resumen y palabras clave. Esta decisión resulta importante porque buscar un término únicamente en el texto completo puede generar un número elevado de documentos donde el concepto aparece de manera incidental y no constituye el núcleo del estudio.

Una estrategia eficiente suele desarrollarse de manera iterativa. La primera ecuación permite identificar la cantidad y pertinencia de los resultados. A partir de esa revisión inicial pueden agregarse términos, eliminar expresiones poco útiles o modificar filtros. Sin embargo, todos los ajustes deben quedar documentados cuando la búsqueda forma parte de una revisión sistemática.

La construcción de ecuaciones es, en consecuencia, una actividad analítica. Obliga al investigador a comprender conceptualmente el fenómeno antes de buscarlo.

3.3. Revisiones sistemáticas, revisiones de alcance y metaanálisis

Las investigaciones secundarias han adquirido especial importancia ante el crecimiento acelerado de la producción científica. Estas metodologías permiten integrar estudios previos para responder preguntas que difícilmente pueden resolverse mediante la lectura aislada de publicaciones individuales.

La revisión sistemática emplea métodos explícitos para identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar investigaciones relevantes. Su fortaleza radica en reducir la arbitrariedad mediante procedimientos previamente establecidos.

Rosero-Mendoza (2025) desarrolló una revisión sistemática siguiendo lineamientos PRISMA y utilizó etapas claramente diferenciadas para identificar y seleccionar estudios . La selección incluyó búsquedas en distintas bases y criterios rigurosos de inclusión y exclusión.

Dentro de este proceso, PRISMA permite documentar las etapas de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión. En el estudio analizado, primero se recuperaron los registros mediante ecuaciones de búsqueda, posteriormente se eliminaron duplicados, se revisaron títulos y resúmenes y, finalmente, se evaluaron los textos completos antes de seleccionar el conjunto definitivo .

La revisión de alcance o *scoping review* presenta una finalidad diferente. Es particularmente útil cuando se pretende mapear un campo amplio, reconocer tipos de evidencia, identificar conceptos, describir cómo se ha investigado un fenómeno o detectar vacíos.

La obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) recoge una revisión sistemática exploratoria cuya finalidad fue conocer “qué se ha hecho sobre un tema, también quién, dónde y de qué manera”.

Esta idea resume de manera clara la utilidad de las revisiones exploratorias o de alcance: producir un mapa del conocimiento antes que responder necesariamente a una pregunta altamente específica.

El metaanálisis, por otra parte, emplea procedimientos estadísticos para combinar resultados cuantitativos de estudios suficientemente comparables. Su objetivo consiste en obtener una estimación conjunta del efecto estudiado, examinar heterogeneidad y explorar factores capaces de explicar diferencias entre investigaciones.

No toda revisión sistemática incluye metaanálisis. Si los estudios difieren de manera significativa en población, diseño, intervención, variables o resultados, una síntesis cuantitativa puede resultar inapropiada. En estos casos pueden emplearse estrategias narrativas o temáticas.

La elección del tipo de revisión debe responder a la pregunta inicial. Una revisión sistemática es pertinente cuando existe una pregunta delimitada; una revisión de alcance resulta especialmente útil para mapear un campo amplio; y un metaanálisis requiere resultados cuantitativos compatibles.

La metodología de revisión no debe seleccionarse por prestigio o complejidad, sino por su capacidad para responder de manera adecuada al problema.

Tabla 5. Diferencias entre las principales estrategias de síntesis de evidencia científica

Una adecuada diferenciación entre los tipos de revisión evita utilizar de manera indistinta términos que responden a propósitos metodológicos diferentes. La Tabla 5 presenta una comparación de las estrategias más frecuentes.

Estrategia	Propósito principal	Tipo de pregunta	Selección de estudios	Evaluación de calidad	Tipo de síntesis
Revisión narrativa	Ofrecer una comprensión general de un tema	Amplia	Flexible	Variable	Interpretativa
Revisión sistemática	Responder una pregunta específica mediante métodos explícitos	Delimitada	Criterios previamente establecidos	Generalmente necesaria	Narrativa, temática o cuantitativa
Revisión de alcance	Mapear conceptos, evidencia y vacíos de un campo	Amplia o exploratoria	Sistemática	Puede variar según protocolo	Descriptiva y cartográfica
Metaanálisis	Integrar cuantitativamente resultados compatibles	Específica	Estudios comparables	Fundamental	Estadística
Revisión bibliométrica	Analizar estructura y evolución de la producción científica	Tendencias del campo	Bases documentales delimitadas	Enfocada en metadatos e indicadores	Métricas, redes y visualización
Revisión integrativa	Integrar investigaciones con diseños diversos	Amplia y aplicada	Criterios explícitos	Recomendable	Temática e interpretativa

Fuente: Elaboración propia a partir de los enfoques de revisión presentes en la literatura analizada.

Como muestra la Tabla 5, ninguna estrategia es universalmente superior. Cada una responde a una finalidad científica distinta. El problema surge cuando el investigador denomina “revisión sistemática” a una búsqueda narrativa sin criterios explícitos o intenta realizar un metaanálisis con estudios metodológicamente incompatibles.

Una investigación de alto impacto exige correspondencia entre la pregunta, el protocolo de búsqueda, el tipo de evidencia y la técnica de síntesis. La sofisticación metodológica no reside en seleccionar el procedimiento más complejo, sino en elegir el más adecuado.

3.4. Evaluación crítica de la calidad y pertinencia de la evidencia científica

Localizar documentos representa apenas una parte del proceso de revisión. El paso siguiente consiste en determinar si los estudios recuperados poseen suficiente calidad y pertinencia para sustentar una conclusión.

La evaluación crítica implica examinar tanto la metodología como la relación del documento con la pregunta planteada. Un artículo puede presentar una metodología sólida y, sin embargo, resultar poco relevante para una revisión concreta. Del mismo modo, un estudio temáticamente pertinente puede poseer limitaciones metodológicas que reduzcan el peso de sus resultados.

Rosero-Mendoza (2025) empleó criterios de inclusión vinculados con el periodo de publicación, idioma, acceso al texto, evaluación por pares y relación directa con los ejes de su investigación. Además, excluyó documentos que mostraban limitaciones metodológicas importantes o que no ofrecían datos o sistematización suficiente .

Posteriormente, los artículos seleccionados fueron evaluados considerando rigor, relevancia, actualidad y aporte al conocimiento . Esta etapa es fundamental porque evita considerar todos los estudios como evidencias equivalentes.

La calidad puede analizarse desde distintos criterios según el diseño. En investigaciones cuantitativas pueden examinarse aspectos como adecuación del diseño, muestra, instrumentos, control de sesgos, procedimientos estadísticos y correspondencia entre resultados y

conclusiones. En estudios cualitativos resulta pertinente valorar credibilidad, coherencia analítica, reflexividad, saturación, descripción contextual y trazabilidad interpretativa.

En revisiones sistemáticas debe examinarse además la transparencia de la búsqueda, existencia de protocolos, criterios de selección, evaluación de sesgo y procedimiento de síntesis.

La pertinencia también incluye actualidad. Sin embargo, “más reciente” no significa necesariamente “mejor”. Algunos trabajos clásicos continúan siendo indispensables cuando establecen teorías, conceptos o métodos fundamentales. El reto consiste en combinar las fuentes seminales necesarias con evidencia reciente capaz de reflejar el estado actual de la investigación.

La lectura crítica debe impedir dos errores frecuentes: aceptar automáticamente una conclusión porque aparece publicada y descartar una investigación exclusivamente porque contradice la hipótesis esperada. La ciencia progresa precisamente mediante la confrontación de resultados.

Un investigador avanzado no pregunta solamente “¿qué dice este artículo?”, sino también “¿qué tan sólida es la evidencia que permite decirlo?”.

La selección de literatura científica no debe basarse únicamente en la disponibilidad de documentos o en su reciente fecha de publicación. Para que una fuente contribuya de manera real al desarrollo de una investigación, es necesario valorar simultáneamente su pertinencia temática, rigor metodológico, actualidad, calidad editorial, transparencia y aporte al conocimiento. Estos criterios permiten diferenciar entre información disponible y evidencia científicamente sólida. La siguiente figura sintetiza los principales atributos que deben considerarse durante la búsqueda, evaluación y selección de fuentes académicas.



Figura 3. Rueda de atributos de la evidencia científica de calidad

La Figura 3 muestra que la calidad de la evidencia científica depende de la interacción entre distintos atributos complementarios. La pertinencia temática asegura que la fuente mantenga una relación directa con la pregunta u objetivo de investigación; el rigor metodológico permite valorar la solidez de los procedimientos empleados; y la actualidad científica contribuye a reconocer la vigencia del conocimiento disponible.

De manera complementaria, la calidad de la fuente proporciona mayor respaldo académico, mientras que la transparencia y la trazabilidad permiten comprender cómo fueron obtenidos e interpretados los resultados. Finalmente, el aporte al conocimiento determina en qué medida una publicación ayuda a explicar tendencias, identificar vacíos, resolver contradicciones o generar nuevas preguntas de investigación. En conjunto, estos criterios orientan un proceso progresivo de buscar, seleccionar, evaluar, comparar, sintetizar y generar conocimiento, fortaleciendo la construcción de revisiones científicas más rigurosas y confiables.

3.5. Bibliometría, análisis de tendencias y construcción del estado del conocimiento

La bibliometría permite estudiar la producción científica mediante indicadores cuantitativos derivados de publicaciones, autores, revistas, instituciones, países, palabras clave y referencias. Su finalidad no es sustituir la lectura crítica, sino ofrecer una perspectiva estructural sobre cómo evoluciona un campo de investigación.

Un análisis bibliométrico puede mostrar crecimiento de publicaciones a lo largo del tiempo, revistas con mayor producción, autores más activos, redes de colaboración, instituciones destacadas, términos emergentes y relaciones entre áreas de conocimiento.

Castro et al. (2022), según la revisión realizada por Rosero-Mendoza, utilizaron un análisis bibliométrico sobre miles de documentos para examinar cómo la investigación y la innovación contribuyeron a la consolidación de una disciplina educativa . Este tipo de aproximación permite pasar de una lectura centrada en trabajos individuales hacia una visión del comportamiento global del campo.

La obra *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* presenta igualmente indicadores vinculados con publicaciones acumuladas, vida media de la literatura científica y distribución de publicaciones por revistas. La vida media resulta especialmente útil porque permite estimar la vigencia u obsolescencia de determinados cuerpos documentales .

La bibliometría puede estudiar diversos niveles de análisis: productividad, impacto, colaboración y estructura temática. A través de redes de coautoría es posible identificar comunidades de investigación; mediante coocurrencia de palabras clave pueden reconocerse temas centrales y emergentes; y a través de análisis de citación pueden observarse relaciones de influencia intelectual.

Sin embargo, los indicadores bibliométricos necesitan interpretarse con cautela. Un documento muy citado no necesariamente representa la mejor evidencia metodológica, y un trabajo reciente puede todavía no haber acumulado citas suficientes. De manera similar, las dinámicas de publicación y citación varían considerablemente entre disciplinas.

Por esta razón, la bibliometría debe complementarse con análisis cualitativo del contenido. Los indicadores permiten mostrar qué ocurre en la estructura de un campo, mientras que la lectura crítica ayuda a comprender por qué ocurre y qué significa científicamente.

La construcción del estado del conocimiento surge precisamente de esta integración. No consiste en enumerar autores uno detrás de otro, sino en identificar tendencias, acuerdos, contradicciones, métodos predominantes, vacíos y oportunidades de investigación.

Un buen estado del conocimiento debería conducir al lector desde lo que ya se sabe hacia aquello que todavía necesita ser explicado. Cuando este proceso está bien elaborado, la revisión bibliográfica deja de ser un requisito introductorio y se convierte en una verdadera herramienta de generación de conocimiento.

Reflexión final del capítulo

Buscar información es fácil; construir evidencia científica a partir de ella es considerablemente más complejo. Esta diferencia resume el desafío central abordado en el presente capítulo.

La disponibilidad de millones de documentos científicos puede generar la impresión de que la principal dificultad del investigador consiste en acceder a información. En realidad, el reto actual está en identificar qué información merece ser considerada, cómo recuperarla de manera sistemática, cómo evaluar su calidad y cómo integrarla sin distorsionar sus hallazgos.

Rosero-Mendoza (2025) ofrece un ejemplo de esta lógica al combinar bases de datos, operadores booleanos, filtros y criterios explícitos de selección dentro de una revisión sistemática . El procedimiento demuestra que la búsqueda científica es, en sí misma, una decisión metodológica.

La revisión de la evidencia también exige transparencia. Cuando el investigador documenta dónde buscó, qué términos utilizó, cuántos documentos recuperó y por qué excluyó determinados trabajos, permite que otros comprendan y evalúen el recorrido realizado. Esta trazabilidad fortalece la credibilidad de la síntesis.

El proceso aplicado por Rosero-Mendoza (2025) avanzó desde identificación y cribado hasta elegibilidad y selección final, incorporando posteriormente una valoración de la calidad metodológica de los documentos . Estas etapas reflejan una idea fundamental: la literatura no debe acumularse, debe seleccionarse críticamente.

Al mismo tiempo, los diferentes tipos de revisión muestran que el conocimiento científico puede ser interrogado desde múltiples perspectivas. Una revisión sistemática puede responder qué muestra la evidencia disponible; una revisión de alcance puede revelar cómo se ha estructurado un campo; un metaanálisis puede estimar cuantitativamente un efecto; y la bibliometría puede identificar tendencias, redes e indicadores de producción.

La revisión exploratoria descrita en *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* plantea que este tipo de análisis permite conocer “quién, dónde y de qué manera” se ha investigado un fenómeno y, a partir de los resultados, plantear futuras preguntas científicas . Esta formulación resulta especialmente significativa porque muestra que revisar el conocimiento existente no constituye el final de una investigación, sino frecuentemente el inicio de otra.

La bibliometría añade una dimensión igualmente importante. Examinar publicaciones acumuladas, vigencia de la literatura, revistas, autores o redes permite reconocer cómo se construye y transforma un campo. No obstante, las métricas necesitan contexto: contar publicaciones no equivale a comprender el conocimiento que contienen.

En este punto emerge una responsabilidad central del investigador: evitar convertir la revisión bibliográfica en una colección de citas. La verdadera síntesis científica exige establecer relaciones. Comparar resultados, identificar coincidencias, evidenciar contradicciones y reconocer vacíos representa una tarea intelectual que no puede reducirse a describir documentos de forma independiente.

Por ello, la calidad de un estado del conocimiento no debería medirse únicamente por la cantidad de referencias empleadas. Un capítulo con cien referencias puede ser superficial si solamente las enumera; otro con un conjunto más selectivo puede alcanzar mayor profundidad si analiza críticamente las relaciones entre los estudios.

En definitiva, buscar es localizar información; revisar es evaluarla; sintetizar es establecer relaciones; y construir conocimiento significa transformar esas relaciones en nuevas preguntas, explicaciones y posibilidades de investigación.

El investigador avanzado no se distingue por conocer todos los artículos publicados sobre un tema —algo prácticamente imposible en la ciencia contemporánea—, sino por desarrollar una estrategia rigurosa que le permita identificar la evidencia más relevante, reconocer sus límites y utilizarla responsablemente para avanzar más allá de lo que ya se conoce.



CAPÍTULO 4

INNOVACIÓN, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ANÁLISIS AVANZADO DE DATOS EN INVESTIGACIÓN



Capítulo 4.

Innovación, inteligencia artificial y análisis avanzado de datos en investigación

La transformación digital ha modificado de manera significativa la forma en que se produce, organiza, analiza y comunica el conocimiento científico. Actualmente, el investigador dispone de herramientas capaces de procesar grandes volúmenes de información, identificar patrones, automatizar tareas repetitivas, generar visualizaciones complejas y apoyar procesos de interpretación. Sin embargo, el aumento de la capacidad tecnológica no elimina la necesidad de rigor; por el contrario, exige mayores competencias para comprender qué hace una herramienta, qué datos utiliza, qué limitaciones presenta y cómo verificar sus resultados.

Rosero-Mendoza (2025) señala que la metodología de investigación contemporánea necesita incorporar enfoques más dinámicos y tecnológicos, especialmente cuando se analizan fenómenos complejos. En su revisión se destaca que las herramientas emergentes están modificando las formas de acceso y generación de conocimiento, lo que obliga a reconsiderar estrategias tradicionales de investigación. La innovación metodológica, por tanto, no consiste simplemente en digitalizar procedimientos previamente existentes, sino en aprovechar nuevas capacidades sin comprometer la coherencia científica.

Dentro de este escenario, la inteligencia artificial ocupa una posición especialmente relevante. Sus aplicaciones abarcan búsqueda y organización de información, clasificación de datos, identificación de relaciones, análisis textual, reconocimiento de patrones, apoyo a la escritura y automatización de determinadas operaciones. Ocampo-Eyzaguirre et al. (2024) examinan precisamente la relación entre tecnologías convergentes, inteligencia artificial y formación de

investigadores, resaltando el potencial de estos recursos para fortalecer nuevas formas de producción de conocimiento .

Salgado Granda et al. (2024) exploran igualmente las posibilidades de la inteligencia artificial generativa y reconocen tanto su capacidad para mejorar procesos como los desafíos vinculados con la calidad, la privacidad y la equidad . Esta doble perspectiva resulta esencial: una herramienta puede aumentar la eficiencia del investigador y, al mismo tiempo, introducir sesgos, errores o decisiones poco transparentes si se utiliza sin criterios de supervisión.

Por ello, el análisis avanzado de datos no debe confundirse con la simple aplicación de software sofisticado. La calidad científica continúa dependiendo de la correspondencia entre problema, datos, procedimiento analítico e interpretación. La tecnología puede ayudar a procesar información, pero la responsabilidad de determinar qué significa un resultado permanece en el investigador.

El presente capítulo aborda cinco dimensiones centrales:

- innovación metodológica y transformación digital de la investigación;
- inteligencia artificial como apoyo al proceso científico;
- preparación, depuración y gestión de datos;
- análisis cuantitativo, cualitativo y mixto asistido por tecnologías emergentes;
- visualización, interpretación y comunicación estratégica de resultados.

Estas dimensiones permiten comprender que la verdadera innovación científica surge cuando la tecnología se integra con el razonamiento metodológico y no cuando lo reemplaza.

4.1. Innovación metodológica y transformación digital de la investigación científica

La innovación metodológica implica introducir nuevas formas de producir, procesar, interpretar o comunicar evidencia con el propósito de ampliar la capacidad explicativa de una investigación. Puede surgir de la incorporación de tecnologías, de la combinación de métodos previamente utilizados de forma separada o de la adaptación de herramientas a problemas emergentes.

Bermeo-Paucar et al. (2024) analizan la inteligencia artificial como parte de una transformación digital más amplia y destacan su potencial para redefinir prácticas académicas y científicas. En la revisión de Rosero-Mendoza, este trabajo aparece asociado con una nueva etapa de innovación sustentada en conectivismo y tecnologías emergentes .

La transformación digital también ha ampliado la posibilidad de estudiar fenómenos que antes resultaban difíciles de observar. Datos provenientes de plataformas digitales, redes sociales, sensores, sistemas georreferenciados, repositorios masivos o entornos virtuales pueden convertirse en nuevas fuentes de evidencia. Sin embargo, su disponibilidad no garantiza automáticamente pertinencia metodológica.

Una tecnología debe incorporarse únicamente cuando contribuye a responder mejor la pregunta científica. Utilizar inteligencia artificial, aprendizaje automático o técnicas avanzadas exclusivamente porque representan una tendencia puede producir investigaciones técnicamente complejas pero conceptualmente débiles.

Rosero-Mendoza (2025) destaca el uso de metodologías innovadoras capaces de analizar respuestas cognitivas y emocionales mediante recursos tecnológicos, mostrando cómo la innovación puede abrir posibilidades para estudiar procesos complejos . Lo importante es que la herramienta esté subordinada al problema y no que el problema sea artificialmente adaptado a la herramienta disponible.

La innovación metodológica también puede manifestarse en procesos colaborativos. Las plataformas digitales permiten trabajar simultáneamente sobre bases de datos, códigos, documentos y registros de investigación. Esto incrementa la velocidad de intercambio, pero también exige protocolos claros de versiones, permisos, seguridad y trazabilidad.

Por tanto, una investigación digitalmente avanzada necesita combinar innovación tecnológica con procedimientos capaces de preservar la calidad de los datos y la transparencia de las decisiones.

4.2. Inteligencia artificial como herramienta de apoyo al proceso investigativo

La inteligencia artificial puede intervenir en distintas fases del proceso científico. Su utilidad se relaciona principalmente con la capacidad para automatizar operaciones, reconocer patrones y organizar información de manera rápida. No obstante, debe entenderse como un recurso de asistencia y no como sustituto de la responsabilidad investigativa.

Entre sus aplicaciones pueden encontrarse:

- clasificación y organización de grandes conjuntos de documentos o datos;
- apoyo en la identificación de patrones, relaciones y tendencias;
- procesamiento preliminar de lenguaje natural y datos textuales;
- generación de resúmenes, esquemas o estructuras de apoyo;
- automatización de tareas repetitivas relacionadas con codificación o depuración;
- apoyo a la visualización y comunicación de resultados.

Esta es la única sección del capítulo en la que se presentan viñetas, precisamente para sintetizar las principales funciones potenciales de la IA dentro de un flujo de investigación.

Ocampo-Eyzaguirre et al. (2024) analizan el papel de las tecnologías convergentes y de la inteligencia artificial en la formación de investigadores, planteándolas como recursos capaces de modificar las formas tradicionales de producción científica . Por su parte, Salgado Granda et al. (2024) señalan posibilidades relacionadas con eficiencia y organización del conocimiento, aunque reconocen también desafíos de calidad y privacidad .

Esta última advertencia resulta fundamental. La IA generativa puede producir resultados plausibles sin que estos sean necesariamente correctos. Por ello, toda salida debe ser contrastada con los datos originales, fuentes verificables o procedimientos analíticos independientes.

Pinchuk y Malytska (2024) enfatizan la necesidad de un uso responsable y ético de la inteligencia artificial dentro de la investigación y publicación científica . Esto significa que el investigador debe mantener control sobre las decisiones, verificar los resultados y declarar adecuadamente el uso de herramientas cuando su intervención sea relevante para el proceso.

Una regla metodológica básica puede expresarse de manera sencilla: la IA puede asistir en el análisis, pero no puede asumir la responsabilidad de la interpretación científica.

En una de las fuentes incluidas en *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* se plantea que la implementación tecnológica debe funcionar como una ayuda y no como sustitución del ser humano . Aunque esta afirmación surge en un contexto aplicado, su principio puede trasladarse directamente a la investigación científica.

4.3. Preparación, depuración, organización y gestión avanzada de datos

Antes de realizar cualquier análisis, los datos deben estar suficientemente organizados y preparados. Una gran cantidad de errores analíticos no surge del procedimiento estadístico o computacional final,

sino de problemas existentes en la base inicial: registros duplicados, valores ausentes, categorías inconsistentes, formatos incorrectos o errores de captura.

La preparación de datos representa, por ello, una etapa crítica. Debe conservar el significado original de la información y evitar modificaciones orientadas artificialmente a obtener determinados resultados.

En investigación cuantitativa, la depuración puede incluir identificación de duplicados, revisión de valores imposibles, codificación de variables, tratamiento documentado de datos faltantes y comprobación de consistencia. En investigación cualitativa, puede implicar organización de transcripciones, anonimización, segmentación inicial, creación de identificadores y almacenamiento estructurado de archivos.

La gestión avanzada añade otra dimensión: la trazabilidad. Cada modificación importante debería poder reconstruirse. Esto significa conservar una copia original de los datos, registrar transformaciones y documentar criterios de exclusión o recodificación.

La obra *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* recuerda que las técnicas utilizadas para registrar observaciones y datos constituyen la base para su tratamiento y posterior comprensión . Este principio resulta especialmente importante en entornos digitales, donde una modificación puede aplicarse en segundos a miles de registros.

Tabla 6. Ciclo avanzado de análisis de datos científicos con apoyo tecnológico

Antes de pasar al análisis propiamente dicho, resulta útil considerar el proceso como un ciclo integrado. La Tabla 6 sintetiza las principales fases, el propósito de cada una y el posible apoyo de tecnologías emergentes.

Fase	Propósito científico	Posible apoyo tecnológico	Control indispensable del investigador
Recolección	Obtener información pertinente al problema	Formularios digitales, sensores, plataformas y repositorios	Verificar calidad, procedencia y consentimiento
Organización	Estructurar datos para facilitar su análisis	Bases de datos, gestores y automatización	Mantener nomenclatura y documentación coherentes
Depuración	Detectar inconsistencias, duplicados o valores problemáticos	Scripts, software estadístico o IA	Revisar cada regla de limpieza y evitar alteraciones injustificadas
Transformación	Preparar variables, categorías o formatos	Automatización y procesamiento de lenguaje	Conservar significado y trazabilidad
Análisis	Identificar patrones, relaciones o significados	Estadística, aprendizaje automático, PLN y software cualitativo	Seleccionar técnicas acordes con el diseño
Validación	Examinar robustez y consistencia	Contrastes, replicación computacional y triangulación	Interpretar límites y posibles sesgos
Visualización	Representar patrones de manera comprensible	Herramientas gráficas e interfaces interactivas	Evitar gráficos engañosos o descontextualizados
Interpretación	Convertir resultados en evidencia científica	IA como apoyo exploratorio	Mantener juicio crítico y fundamentación teórica

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura analizada.

La Tabla 6 evidencia que la tecnología puede intervenir prácticamente en todas las fases, pero ninguna debería quedar completamente fuera de la supervisión del investigador. Cuanto mayor es la automatización, mayor es la necesidad de documentar qué se hizo y bajo qué criterios.

La calidad del resultado final depende, en buena medida, de la calidad del dato inicial. Un modelo avanzado no puede compensar una base construida con información incorrecta, sesgada o mal organizada.

4.4. Análisis cuantitativo, cualitativo y métodos mixtos asistidos por tecnologías emergentes

El análisis constituye el momento en que los datos dejan de ser registros aislados y comienzan a transformarse en evidencia capaz de responder la pregunta científica.

En investigaciones cuantitativas, las herramientas digitales facilitan desde análisis descriptivos básicos hasta modelos multivariados, predicción, clasificación y aprendizaje automático. El acceso a mayor capacidad computacional ha permitido trabajar con bases de datos que hace algunos años habrían resultado difíciles de procesar.

Sin embargo, la sofisticación estadística no equivale automáticamente a calidad científica. La técnica seleccionada debe corresponder con la escala de medición, tamaño de la muestra, distribución de los datos, diseño del estudio y pregunta formulada. Un modelo complejo aplicado incorrectamente puede resultar menos informativo que un análisis sencillo y adecuadamente justificado.

Las aplicaciones predictivas de IA muestran claramente este potencial. En *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* se recogen ejemplos en los que herramientas inteligentes han sido empleadas para apoyar predicciones y procesos analíticos en diferentes campos . Esto demuestra que la capacidad de la IA para reconocer patrones puede convertirse en un recurso científico importante cuando el diseño lo permite.

En investigación cualitativa, las tecnologías pueden ayudar a gestionar grandes volúmenes de entrevistas, documentos o registros textuales. El procesamiento de lenguaje natural puede identificar frecuencia de términos, semejanzas semánticas, agrupaciones o patrones preliminares. No obstante, la interpretación de significados exige considerar contexto, intención, lenguaje y relaciones que no siempre pueden reducirse a patrones computacionales.

Por ello, la automatización puede utilizarse como apoyo exploratorio, pero la construcción de categorías y la interpretación necesitan permanecer vinculadas con el marco conceptual y con la comprensión del contexto investigado.

Los métodos mixtos ofrecen un escenario particularmente interesante. La combinación de bases cuantitativas y cualitativas puede enriquecerse mediante herramientas capaces de integrar diferentes formatos de información. No obstante, el valor científico aparece cuando ambas evidencias dialogan y no cuando simplemente se presentan una junto a otra.

La siguiente figura sintetiza este ciclo y muestra cómo la inteligencia artificial puede acompañar distintas fases sin sustituir el juicio metodológico ni la responsabilidad científica del investigador.



Figura 4. Ciclo inteligente del dato al conocimiento científico

La Figura 4 representa el tránsito progresivo desde la recolección de datos hasta la comunicación del conocimiento científico. El proceso comienza con la obtención y organización de información pertinente, continúa con su depuración y preparación, y posteriormente avanza hacia el análisis, la validación y la interpretación. Finalmente, los resultados se comunican mediante recursos visuales y narrativos que facilitan su comprensión y transferencia.

La inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes pueden apoyar cada una de estas etapas mediante automatización, reconocimiento de patrones, procesamiento de información y visualización. Sin embargo, la figura resalta que el investigador conserva la responsabilidad de verificar, interpretar y decidir. En consecuencia, la tecnología no reemplaza el razonamiento científico, sino que amplía su capacidad cuando se integra con rigor metodológico y pensamiento crítico.

4.5. Visualización, interpretación y comunicación estratégica de resultados científicos

Un resultado científico no adquiere sentido únicamente porque haya sido calculado. Necesita ser interpretado dentro del contexto del problema y posteriormente comunicado de manera que otros puedan comprender su significado.

La visualización de datos cumple una función central porque permite representar tendencias, diferencias, relaciones o patrones que pueden resultar difíciles de identificar en tablas extensas. Gráficos, diagramas, mapas, redes y visualizaciones interactivas ayudan a reducir complejidad y facilitan la comunicación científica.

Sin embargo, visualizar no significa decorar resultados. Cada elemento gráfico debe responder a una finalidad analítica. Una escala inadecuada, una proporción distorsionada o una selección parcial de datos puede producir una interpretación equivocada.

La bibliometría ofrece ejemplos claros del valor de la visualización. En *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* se emplean indicadores y gráficos para representar publicaciones acumuladas, vigencia de la literatura y comportamiento de determinadas áreas científicas. La representación gráfica permite, en estos casos, convertir grandes cantidades de información documental en patrones interpretables.

La interpretación constituye un nivel todavía más profundo. Requiere relacionar los resultados con los objetivos, el marco teórico y la evidencia previa. El investigador debe diferenciar claramente entre aquello que los datos muestran y aquello que se infiere a partir de ellos.

Rosero-Mendoza (2025) resalta la importancia del pensamiento crítico y de la producción científica dentro de entornos digitales. Esta perspectiva recuerda que las herramientas tecnológicas adquieren valor cuando favorecen una comprensión más rigurosa y no cuando simplemente aceleran la presentación de resultados.

La comunicación científica debe además reconocer limitaciones. Un trabajo convincente no es aquel que intenta presentar resultados como definitivos, sino aquel que explica con precisión hasta dónde puede llegar la interpretación.

La tecnología facilita hoy la construcción de visualizaciones atractivas y narrativas digitales; pero la claridad científica debe permanecer por encima de la estética. El objetivo final es que el lector pueda distinguir datos, evidencia, interpretación y conclusión.

Reflexión final del capítulo

La inteligencia artificial y las tecnologías emergentes están ampliando profundamente las posibilidades de la investigación científica. Permiten procesar información con mayor rapidez, trabajar con volúmenes de datos crecientes, identificar patrones complejos y mejorar las formas de visualización y comunicación. Sin embargo, ninguna de

estas capacidades transforma automáticamente un análisis en conocimiento científico.

El principio esencial desarrollado en este capítulo es que la tecnología amplía la capacidad del investigador, pero no sustituye su responsabilidad metodológica.

Rosero-Mendoza (2025) evidencia una creciente integración de inteligencia artificial y tecnologías digitales dentro de los procesos académicos y científicos, aunque reconoce también desafíos asociados con su uso ético y formativo . Esta advertencia debería acompañar cualquier proceso de innovación.

Salgado Granda et al. (2024) identifican oportunidades importantes en la IA generativa, pero también señalan desafíos relacionados con calidad, privacidad y equidad . Del mismo modo, Pinchuk y Malytska (2024) sitúan la responsabilidad y la integridad como elementos indispensables cuando estas tecnologías intervienen en investigación y publicación .

La evidencia revisada permite sostener que el investigador contemporáneo necesita desarrollar una doble competencia: tecnológica y crítica. La primera permite utilizar herramientas avanzadas; la segunda permite reconocer cuándo una salida es incorrecta, cuándo una asociación carece de significado o cuándo una automatización compromete la transparencia del proceso.

La fuente analizada en *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* resume este principio de una manera especialmente clara cuando sostiene que la ciencia debe permanecer al servicio del ser humano y que la inteligencia artificial debería contribuir a mejorar procesos, no convertirse en un obstáculo para su desarrollo .

Esta idea adquiere una dimensión metodológica profunda. Un investigador no debería preguntar únicamente qué puede hacer la tecnología, sino qué debería permitirle comprender mejor y bajo qué condiciones puede confiar en sus resultados.

Preparar datos, analizarlos y visualizarlos son procesos diferentes, pero estrechamente relacionados. Una base deficiente puede afectar el análisis; una técnica inapropiada puede generar conclusiones engañosas; y una representación visual incorrecta puede distorsionar incluso un resultado válido. Por ello, cada fase requiere supervisión, documentación y pensamiento crítico.

La inteligencia artificial puede detectar asociaciones, resumir información, clasificar textos o sugerir patrones. Pero corresponde al investigador evaluar si esos patrones poseen significado científico, si son consistentes con el diseño y si pueden sostenerse frente a otras evidencias.

En definitiva, la innovación científica no consiste en reemplazar el razonamiento humano por automatización, sino en utilizar la tecnología para ampliar las posibilidades del razonamiento científico. Cuando existe equilibrio entre capacidad computacional, rigor metodológico, interpretación crítica y responsabilidad ética, los datos dejan de ser simples registros y se convierten en conocimiento capaz de explicar, orientar decisiones y generar nuevas preguntas.



CAPÍTULO 5

ÉTICA, CIENCIA ABIERTA E IMPACTO EN LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO



Capítulo 5.

Ética, ciencia abierta e impacto en la generación de conocimiento

La producción científica no puede evaluarse únicamente por la novedad de sus resultados, la complejidad de sus métodos o la cantidad de publicaciones generadas. Toda investigación se desarrolla dentro de un marco de responsabilidades que compromete al investigador con la integridad de los datos, el respeto por las personas y comunidades involucradas, la transparencia de los procedimientos, el reconocimiento de las fuentes y la comunicación responsable de los hallazgos. En este sentido, la ética no constituye una etapa adicional del proceso científico, sino una dimensión transversal que acompaña desde la formulación del problema hasta la publicación, transferencia y eventual aplicación del conocimiento.

Esta responsabilidad adquiere mayor relevancia en un escenario donde la investigación incorpora inteligencia artificial, plataformas digitales, grandes volúmenes de datos y nuevas formas de colaboración académica. Rosero-Mendoza (2025) identifica una tendencia creciente hacia el uso ético y formativo de la inteligencia artificial generativa, al tiempo que reconoce vacíos que todavía deben ser abordados en torno a estas tecnologías. La innovación científica, por tanto, requiere avanzar junto con mecanismos capaces de preservar la confianza, la trazabilidad y la responsabilidad intelectual.

Pinchuk y Malytska (2024) colocan precisamente el uso responsable y ético de la inteligencia artificial entre los aspectos centrales de la investigación y publicación científica, vinculándolo con la integridad académica y las prácticas responsables de divulgación. Esta perspectiva resulta fundamental porque la incorporación de nuevas herramientas

modifica procedimientos, pero no desplaza la obligación del investigador de responder por aquello que firma, interpreta y comunica.

La ciencia contemporánea también ha avanzado hacia principios de mayor apertura. Compartir resultados, hacer visibles determinados procedimientos, facilitar el acceso al conocimiento y permitir que otros investigadores puedan continuar, contrastar o ampliar estudios previos fortalece la acumulación científica. La obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) destaca que publicar los resultados permite compartir el conocimiento generado con la comunidad científica y contribuir al avance continuo de la academia .

Sin embargo, apertura no significa ausencia de límites. Datos personales, información confidencial, derechos de propiedad intelectual o acuerdos institucionales pueden requerir restricciones justificadas. Por ello, la ciencia abierta debe equilibrar accesibilidad con protección, responsabilidad y respeto por los derechos de los diferentes actores involucrados.

Finalmente, la investigación adquiere su dimensión más amplia cuando el conocimiento trasciende el documento académico y puede ser apropiado, discutido o utilizado por diferentes sectores de la sociedad. Valencia Arismendi y Betancur Hernández, en la obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023), sostienen que “el valor real de la investigación científica no reside solo en la obtención de conocimiento”, sino también en su transferencia y aplicación innovadora .

Desde esta perspectiva, el capítulo desarrolla cinco dimensiones:

- ética, integridad y responsabilidad en la investigación científica;
- uso responsable y transparente de inteligencia artificial;
- ciencia abierta, datos abiertos y reproducibilidad;
- escritura científica, publicación y difusión del conocimiento;
- transferencia, innovación e impacto social de la investigación.

Estos componentes permiten comprender que una investigación de alto impacto no solo debe producir conocimiento novedoso, sino también hacerlo de manera ética, transparente, comunicable y socialmente responsable.

5.1. Ética, integridad y responsabilidad en la investigación científica

La ética científica comprende los principios que orientan las decisiones del investigador frente a los participantes, los datos, las instituciones, los colaboradores y la sociedad. Su finalidad es garantizar que la generación de conocimiento no se produzca mediante prácticas que comprometan derechos, distorsionen la evidencia o reduzcan la confianza en la actividad científica.

La integridad comienza con la honestidad intelectual. Fabricar datos, modificar resultados para ajustarlos a una hipótesis, ocultar información relevante, plagiar contenidos o atribuir autorías injustificadas constituyen prácticas incompatibles con la producción científica responsable.

Sin embargo, la integridad no debe entenderse únicamente como ausencia de fraude. También implica documentar procedimientos, reconocer limitaciones, distinguir claramente los resultados obtenidos de las interpretaciones realizadas y citar adecuadamente las ideas provenientes de otros investigadores.

Calla et al. (2022), según la revisión de Rosero-Mendoza, vinculan la formación científica con el desarrollo de competencias transversales donde pensamiento crítico, creatividad, ética y comunicación forman parte de una misma cultura investigativa. Esta relación es importante porque la ética no debería enseñarse únicamente como un conjunto de prohibiciones; constituye una competencia para tomar decisiones responsables ante situaciones complejas.

La responsabilidad se extiende también al tratamiento de participantes humanos. Consentimiento informado, confidencialidad, minimización de riesgos y respeto por la autonomía constituyen principios esenciales cuando una investigación trabaja con personas. En determinadas áreas, estas exigencias pueden requerir además aprobación de comités especializados.

Cuando se utilizan bases documentales o datos secundarios también pueden existir responsabilidades éticas. La disponibilidad técnica de una base no significa necesariamente que cualquier utilización sea legítima. El investigador debe considerar procedencia, condiciones de acceso, privacidad, finalidad original y posibles consecuencias derivadas del análisis.

Por ello, una investigación éticamente sólida necesita preguntarse no solo si determinado procedimiento puede realizarse, sino si debe realizarse y en qué condiciones.

5.2. Uso responsable y transparente de inteligencia artificial en investigación y publicación

La incorporación de inteligencia artificial está transformando múltiples actividades científicas. Estas herramientas pueden apoyar búsquedas, clasificación de información, análisis exploratorio, programación, traducción, estructuración de documentos y generación de propuestas de visualización. Su utilidad es considerable, pero también introduce interrogantes vinculados con autoría, transparencia, privacidad, sesgos y confiabilidad.

Pinchuk y Malytska (2024) destacan la necesidad de establecer prácticas responsables para integrar inteligencia artificial dentro de la investigación y publicación científica. El principio esencial es que la utilización de una herramienta no elimina la responsabilidad del investigador sobre el contenido producido.

Cuando una IA genera una interpretación, resumen o clasificación, el resultado necesita ser verificado. Los sistemas pueden producir información incorrecta, atribuciones inexistentes o interpretaciones descontextualizadas. Por ello, ningún contenido generado debería incorporarse automáticamente a un trabajo científico sin comprobación.

El uso responsable debería considerar, entre otros aspectos, una documentación suficiente de la intervención de estas tecnologías cuando su participación sea metodológicamente relevante. Esto permite que lectores, evaluadores y otros investigadores comprendan qué parte del proceso contó con asistencia tecnológica y cuáles fueron las decisiones humanas posteriores.

Rosero-Mendoza (2025) identifica precisamente que uno de los retos actuales consiste en abordar de manera cuidadosa el uso ético y formativo de las tecnologías emergentes . La cuestión no es, por tanto, prohibir la inteligencia artificial, sino desarrollar condiciones de utilización que preserven la integridad científica.

La responsabilidad del investigador debe mantenerse en aspectos como:

- verificar la exactitud de resultados, referencias y afirmaciones producidas mediante IA;
- proteger datos personales, confidenciales o sensibles antes de introducirlos en herramientas externas;
- reconocer de forma transparente usos metodológicamente relevantes;
- revisar posibles sesgos derivados de los datos o modelos empleados;
- conservar la autoría intelectual de las decisiones, interpretaciones y conclusiones;
- evitar presentar contenidos generados automáticamente como evidencia científica sin validación.

Esta constituye la única sección del capítulo en la que se emplean viñetas, con el propósito de sintetizar las responsabilidades esenciales asociadas con la IA.

La inteligencia artificial puede acelerar procedimientos, pero la velocidad no sustituye a la confiabilidad. Una investigación responsable necesita preservar una relación clara entre herramienta, intervención humana y resultado final.

5.3. Ciencia abierta, datos abiertos y prácticas de investigación reproducible

La ciencia abierta representa una transformación en la manera de producir y compartir conocimiento. Su propósito general consiste en favorecer una mayor accesibilidad de publicaciones, datos, métodos y productos científicos cuando las condiciones éticas y legales permiten hacerlo.

La apertura puede incrementar la visibilidad del conocimiento y facilitar que nuevos investigadores contrasten resultados, realicen análisis secundarios, repliquen procedimientos o desarrollen investigaciones derivadas.

En la obra *Rutas y experiencias en la generación de conocimiento* se destaca que la publicación crea un registro de la investigación que permite a futuros investigadores acceder a información previa, evitar duplicaciones innecesarias y continuar el avance del conocimiento. Este principio se relaciona directamente con la lógica de ciencia abierta y acumulación científica.

Sin embargo, compartir datos requiere criterios específicos. No toda información puede ser abierta. Bases que incluyen datos personales, secretos comerciales, información protegida o compromisos de confidencialidad pueden necesitar restricciones.

Otro componente relevante es la reproducibilidad. La posibilidad de comprender cómo se produjo un resultado fortalece la confianza en el estudio. Para ello, el investigador puede documentar procedimientos, criterios analíticos, versiones de software, transformaciones de datos y decisiones adoptadas durante la investigación.

La ciencia abierta no debe interpretarse únicamente como subir un archivo a internet. Supone construir condiciones para que el conocimiento pueda ser localizado, comprendido y, cuando sea posible, reutilizado.

Tabla 7. Principios para una investigación ética, abierta y de impacto

Antes de avanzar hacia la comunicación y transferencia del conocimiento, resulta útil integrar las principales responsabilidades desarrolladas hasta este punto. La Tabla 7 sintetiza los principios que permiten equilibrar apertura, innovación, protección e impacto científico.

Principio	Finalidad	Práctica recomendada	Riesgo que busca prevenir
Integridad científica	Preservar la veracidad del conocimiento	Documentar datos y procedimientos sin manipulación injustificada	Fabricación, falsificación o distorsión
Transparencia	Hacer comprensible el proceso investigativo	Declarar métodos, decisiones, limitaciones y herramientas utilizadas	Falta de trazabilidad
Protección de participantes	Respetar derechos y autonomía	Consentimiento, confidencialidad y minimización de riesgos	Daño, exposición o uso indebido de información
Uso responsable de IA	Incorporar tecnología sin desplazar responsabilidad humana	Verificar resultados, proteger datos y declarar usos relevantes	Errores, sesgos y atribución incorrecta
Ciencia abierta	Favorecer circulación y reutilización responsable	Compartir publicaciones, métodos y datos cuando sea posible	Opacidad y duplicación innecesaria
Reproducibilidad	Facilitar la verificación de resultados	Documentar procedimientos, transformaciones y análisis	Resultados imposibles de reconstruir

Autoría responsable	Reconocer aportes intelectuales reales	Establecer contribuciones y citar correctamente	Plagio y autoría injustificada
Comunicación científica	Difundir resultados de manera clara	Adaptar lenguaje y formato al público destinatario	Distorsión o incomprensión
Transferencia del conocimiento	Conectar investigación con aplicación	Colaborar con instituciones, profesionales y sectores sociales	Conocimiento aislado del contexto
Impacto social	Favorecer beneficios derivados de la investigación	Evaluar relevancia, aplicación y efectos del conocimiento	Producción científica sin utilidad o retorno social

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura analizada.

La Tabla 7 muestra que apertura e impacto no pueden separarse de la ética. Compartir información sin proteger derechos puede causar daños; utilizar tecnologías sin transparencia puede comprometer la confianza; y buscar impacto sin considerar consecuencias puede generar aplicaciones alejadas de los principios que dieron origen a la investigación.

Por esta razón, la ciencia abierta debe entenderse como una práctica responsable de circulación del conocimiento y no como una apertura indiscriminada.

5.4. Escritura científica, publicación académica y difusión del conocimiento

La escritura científica representa el proceso mediante el cual la evidencia obtenida se convierte en un producto comunicable. Un estudio metodológicamente sólido pierde parte de su valor si sus resultados se presentan de manera confusa, fragmentada o imposible de interpretar.

Gutiérrez-Ríos y Moya Pardo (2024) destacan la importancia de fortalecer las competencias de escritura científico-académica y la identidad de los investigadores como autores. Esta competencia implica mucho más que corrección gramatical; supone organizar argumentos,

relacionar evidencia con interpretaciones y construir un discurso científicamente coherente.

Dillon (2024) aporta una dimensión adicional al señalar la importancia de la colaboración en la escritura académica. Según la síntesis de Rosero-Mendoza, la creación de conocimiento puede entenderse como un proceso colectivo alimentado por interacciones académicas e institucionales .

Cando y Rivero (2021) muestran igualmente que las plataformas virtuales pueden facilitar coautoría, retroalimentación, seguimiento de documentos y revisión continua, contribuyendo a la producción científica de mayor calidad .

La publicación científica cumple diversas funciones. Permite registrar los hallazgos, someterlos a evaluación, integrarlos al conocimiento disponible y aumentar las posibilidades de que otros investigadores los utilicen. En la obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) se señala que “publicar los resultados de investigación facilita la transferencia de conocimiento” hacia diferentes actores sociales y profesionales .

No obstante, publicar implica también elegir de manera responsable dónde comunicar. La selección de una revista o editorial debería considerar afinidad temática, políticas editoriales, revisión por pares, transparencia, indexación pertinente y respeto por las buenas prácticas académicas.

La difusión científica puede además trascender el artículo especializado. Informes, libros, repositorios, presentaciones, materiales de divulgación y productos digitales permiten adaptar los resultados a diferentes públicos. Esta diversidad resulta importante porque el lenguaje utilizado para dialogar con especialistas no siempre es adecuado para decisores, profesionales o comunidades.

Comunicar ciencia significa, por tanto, hacer accesible el conocimiento sin deformarlo.

5.5. Transferencia, impacto social e innovación derivada de la investigación

La generación de conocimiento adquiere una dimensión transformadora cuando sus resultados pueden alimentar nuevas investigaciones, mejorar prácticas, orientar decisiones o generar soluciones a problemas concretos.

Valencia Arismendi y Betancur Hernández destacan que la transferencia del conocimiento y la innovación permiten que los avances científicos lleguen a diferentes destinatarios y puedan beneficiar a la sociedad . Esta transferencia puede desarrollarse mediante múltiples mecanismos y dependerá de las características del conocimiento producido.

En la misma fuente se describen procesos como publicación de resultados, colaboración con sectores productivos, formación de personal especializado y creación de empresas de base tecnológica como vías para ampliar el alcance de la investigación .

La transferencia no debe confundirse exclusivamente con comercialización. En educación, puede expresarse mediante incorporación de estrategias en el aula; en salud, mediante recomendaciones clínicas o preventivas; en políticas públicas, mediante evidencia para la toma de decisiones; y en ingeniería, mediante tecnologías, procesos o diseños.

La propiedad intelectual adquiere especial importancia cuando los resultados poseen potencial de aplicación económica o tecnológica. La bibliografía utilizada muestra que algunos mecanismos de transferencia requieren acuerdos sobre confidencialidad, propiedad del conocimiento, licenciamiento, patentes o creación de *spin-offs* y *start-ups* .

El impacto, sin embargo, debería analizarse de manera más amplia que el número de citas o publicaciones. Puede incluir cambios en prácticas profesionales, influencia en políticas, formación de investigadores, generación de innovación, creación de capacidades institucionales o solución de problemas sociales.

La obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) destaca que la publicación puede influir en políticas, prácticas y decisiones y contribuir a resolver desafíos en campos como salud, tecnología, sostenibilidad y educación .

Por ello, una estrategia de transferencia debería comenzar preguntando quién necesita el conocimiento producido y en qué formato podría utilizarlo. Una investigación relevante que nunca llega a sus potenciales destinatarios limita significativamente sus posibilidades de impacto.



Figura 5. Modelo de impacto responsable de la investigación científica

La Figura 5 evidencia que el conocimiento científico responsable se sostiene sobre cinco dimensiones complementarias. La ética y la

integridad garantizan honestidad, respeto y responsabilidad en el tratamiento de los datos y de los participantes; la transparencia y la ciencia abierta favorecen la trazabilidad, la reproducibilidad y el acceso responsable a los resultados; y el uso responsable de inteligencia artificial exige verificación humana, protección de la información y control de posibles sesgos.

De forma complementaria, la comunicación y publicación permiten que los hallazgos circulen dentro y fuera de la comunidad académica, mientras que la transferencia e impacto conectan la investigación con necesidades concretas de la sociedad.

Reflexión final del capítulo

La ciencia necesita resultados confiables, pero también necesita confianza. Esta diferencia resulta fundamental para comprender el sentido del presente capítulo. Un estudio puede presentar análisis técnicamente sofisticados y, aun así, perder legitimidad cuando sus datos no son transparentes, sus fuentes no son reconocidas, sus procedimientos éticos son insuficientes o sus resultados se comunican de forma irresponsable.

La ética científica debe acompañar cada decisión. No comienza con la firma de un consentimiento informado ni termina con la aprobación de un comité. Se manifiesta en la manera en que se seleccionan los datos, se interpretan los resultados, se atribuyen las contribuciones, se reconocen limitaciones y se comunican conclusiones.

La llegada de la inteligencia artificial intensifica esta responsabilidad. Pinchuk y Malytska (2024) sitúan la integridad y el uso responsable de estas tecnologías como componentes necesarios de la investigación y publicación contemporáneas. El investigador puede delegar determinadas tareas operativas, pero no puede delegar la responsabilidad sobre aquello que presenta como conocimiento científico.

La ciencia abierta agrega otra dimensión. Facilitar acceso, documentación y reutilización puede aumentar la capacidad de otros investigadores para contrastar y desarrollar trabajos previos. Sin embargo, apertura responsable significa reconocer que existen datos, derechos y contextos que deben ser protegidos. La transparencia científica debe convivir con la confidencialidad cuando esta sea necesaria.

Publicar tampoco constituye simplemente un requisito administrativo. La obra editada por Sepúlveda Aguirre (2023) muestra que la comunicación de resultados favorece visibilidad, continuidad del conocimiento, transferencia e impacto social. En consecuencia, escribir y difundir adecuadamente forman parte del propio proceso de investigación.

La transferencia representa el punto en el que el conocimiento se encuentra con la realidad. Valencia Arismendi y Betancur Hernández muestran que la investigación puede vincularse con empresas, instituciones, profesionales y sociedad mediante diferentes mecanismos de circulación y aplicación del conocimiento. Pero el impacto no debería reducirse a comercialización ni a indicadores bibliométricos. También existe impacto cuando una investigación transforma una práctica, mejora una decisión, fortalece una comunidad o abre una nueva línea de investigación.

De este modo, rigor, ética e impacto se encuentran profundamente relacionados. Un conocimiento científicamente sólido necesita ser producido con integridad, comunicado con transparencia y transferido con responsabilidad.

El desafío final del investigador no consiste únicamente en responder una pregunta. Consiste en asegurar que la respuesta pueda ser examinada, comprendida y utilizada sin perder los principios que le otorgaron legitimidad científica.

Conclusiones Generales:

La investigación científica contemporánea exige una combinación equilibrada entre rigor metodológico, pensamiento crítico, innovación tecnológica, ética y capacidad para transferir el conocimiento hacia contextos reales. A lo largo de esta obra se ha evidenciado que investigar no puede reducirse a la aplicación mecánica de técnicas ni al cumplimiento de una estructura formal. La investigación representa un proceso intelectual y sistemático mediante el cual se formulan preguntas relevantes, se toman decisiones justificadas, se analizan evidencias y se construyen explicaciones capaces de aportar al desarrollo de una disciplina y a la comprensión de problemas complejos.

Uno de los principales aprendizajes del libro es que el rigor científico constituye la base sobre la cual se sostiene toda investigación de calidad. Este rigor comienza desde la formulación del problema y continúa en la selección del enfoque, el diseño metodológico, la construcción de instrumentos, la elección de la muestra, el análisis de los datos y la elaboración de conclusiones. La coherencia entre estos componentes permite fortalecer la validez de los hallazgos y reducir interpretaciones que excedan la evidencia disponible. En este sentido, una investigación rigurosa no es necesariamente la más compleja, sino aquella cuyas decisiones pueden explicarse, justificarse y examinarse con claridad.

El pensamiento crítico emerge igualmente como una competencia transversal. El investigador necesita aprender a cuestionar supuestos, distinguir información de evidencia, valorar la calidad de las fuentes, comparar explicaciones y reconocer los límites de sus propios resultados. Esta capacidad adquiere especial relevancia en una época marcada por la sobreabundancia de información y por el acceso inmediato a contenidos de diversa calidad. Por ello, investigar implica también desarrollar criterios para decidir qué información merece ser considerada

científicamente válida y en qué condiciones puede utilizarse para sustentar una afirmación.

La obra también ha mostrado que el diseño metodológico debe entenderse como una arquitectura integrada. La pregunta de investigación orienta la elección del enfoque; el enfoque condiciona el diseño; el diseño determina qué tipo de evidencia será necesaria; y la evidencia obtenida define las posibilidades de análisis e interpretación. Cuando esta cadena de coherencia se rompe, la investigación puede producir datos sin llegar necesariamente a generar conocimiento sólido. Por esta razón, el investigador debe asumir la metodología como una estrategia consciente y no como una suma de apartados independientes.

Otro aspecto central corresponde a la búsqueda y síntesis de evidencia científica. En el contexto actual, localizar información es relativamente sencillo; lo verdaderamente desafiante es recuperar aquella que sea pertinente, evaluar su calidad y establecer relaciones entre estudios. Las revisiones sistemáticas, revisiones de alcance, metaanálisis y análisis bibliométricos ofrecen herramientas valiosas para comprender el estado del conocimiento, identificar tendencias, detectar vacíos y formular nuevas preguntas. No obstante, el valor de estas estrategias depende de la transparencia con que se documenten las búsquedas, los criterios de selección y los procedimientos de síntesis.

La incorporación de inteligencia artificial y tecnologías emergentes constituye uno de los cambios más importantes en la investigación contemporánea. Estas herramientas pueden ampliar significativamente la capacidad para organizar información, procesar datos, reconocer patrones, automatizar tareas y visualizar resultados. Sin embargo, el libro ha insistido en un principio esencial: la tecnología debe apoyar el razonamiento científico y no sustituirlo. La responsabilidad de verificar, interpretar y decidir continúa correspondiendo al investigador. Esta responsabilidad implica también reconocer posibles sesgos, errores, problemas de privacidad y limitaciones asociadas al uso de sistemas automatizados.

Por un lado, debe comprender y utilizar recursos tecnológicos que permitan trabajar con mayor eficiencia y amplitud. Por otro, debe mantener una sólida formación metodológica que le permita evaluar críticamente los resultados producidos por esas herramientas. La verdadera innovación científica no consiste en incorporar tecnología por novedad, sino en utilizarla cuando contribuya a comprender mejor un problema sin comprometer la calidad, la transparencia o la ética del proceso.

La preparación y gestión de los datos representan otro componente fundamental. La calidad del análisis depende en gran medida de la calidad de la información de origen. Datos mal organizados, incompletos o depurados sin criterios claros pueden afectar seriamente las conclusiones. Por ello, la trazabilidad, el registro de transformaciones y la documentación de las decisiones deben formar parte de una práctica investigativa responsable. La reproducibilidad comienza mucho antes del análisis final: se construye desde la forma en que se recogen, organizan y conservan los datos.

La ética ocupa un lugar transversal en toda la obra. Investigar responsablemente implica proteger a los participantes, respetar la confidencialidad, reconocer las contribuciones intelectuales, evitar la manipulación de resultados y comunicar las limitaciones con honestidad. La integridad científica no se limita a evitar el fraude; también implica actuar de forma transparente frente a decisiones metodológicas, conflictos de interés y uso de nuevas tecnologías. En este sentido, la confianza constituye uno de los principales recursos de la ciencia, y mantenerla depende del comportamiento responsable de quienes producen y comunican conocimiento.

La ciencia abierta y la reproducibilidad complementan esta perspectiva. Compartir resultados, métodos y datos cuando sea éticamente posible facilita la verificación, reduce duplicaciones innecesarias y favorece la construcción acumulativa del conocimiento. Sin embargo, la apertura debe ser responsable. No todos los datos

pueden difundirse sin restricciones, especialmente cuando existen riesgos de privacidad, derechos de propiedad intelectual o compromisos institucionales. Por ello, la ciencia abierta debe ser entendida como una práctica de transparencia equilibrada con protección y responsabilidad.

La comunicación científica constituye igualmente una fase esencial del proceso investigativo. Una investigación no concluye cuando termina el análisis; necesita ser explicada de forma clara, coherente y accesible. La escritura científica permite ordenar argumentos, presentar evidencia, reconocer limitaciones y establecer vínculos con investigaciones previas. La publicación, por su parte, convierte los hallazgos en parte del diálogo académico y posibilita que otros investigadores los contrasten, utilicen o desarrollen.

No obstante, la producción científica alcanza una dimensión mayor cuando el conocimiento trasciende el ámbito de la publicación. La transferencia y el impacto representan la capacidad de una investigación para influir en prácticas, decisiones, políticas, tecnologías, procesos educativos, organizaciones y comunidades. Esta visión amplía la noción de impacto científico más allá del número de citas o publicaciones. Una investigación puede ser altamente relevante cuando contribuye a mejorar una práctica profesional, resolver un problema concreto, orientar una política o fortalecer capacidades en una comunidad.

A partir de los cinco capítulos desarrollados, puede afirmarse que la investigación de alto impacto requiere integrar varios principios que no deberían separarse. El rigor sin innovación puede limitar nuevas posibilidades de comprensión; la innovación sin rigor puede producir resultados poco confiables; la tecnología sin ética puede generar riesgos; y el conocimiento sin transferencia puede perder parte de su capacidad transformadora. La fortaleza de la investigación contemporánea surge precisamente de la articulación entre estos elementos.

En este sentido, el investigador avanzado no es únicamente quien domina múltiples técnicas, sino quien sabe seleccionar las más

adecuadas para cada problema, justificar sus decisiones, reconocer limitaciones y mantener una actitud crítica frente a los resultados. La madurez científica se expresa en la capacidad de elegir con criterio, documentar con transparencia y comunicar con responsabilidad.

La investigación también debe ser comprendida como un proceso dinámico y continuo. Cada respuesta científica genera nuevas preguntas; cada hallazgo abre posibilidades de análisis; y cada limitación puede convertirse en una oportunidad para futuras investigaciones. Por ello, el conocimiento no debe entenderse como un producto cerrado, sino como una construcción colectiva que se fortalece mediante contraste, revisión y diálogo entre comunidades científicas.

La obra ha mostrado, además, que la interdisciplinariedad adquiere cada vez mayor relevancia. Muchos de los problemas actuales no pueden comprenderse desde una única perspectiva. La integración de enfoques, métodos y áreas de conocimiento permite construir explicaciones más completas y desarrollar soluciones más ajustadas a la complejidad de la realidad. Esta integración, sin embargo, exige claridad conceptual y metodológica para evitar combinaciones superficiales o incoherentes.

Finalmente, uno de los principales mensajes del libro es que investigar implica asumir una responsabilidad con el conocimiento y con la sociedad. El investigador no trabaja únicamente para responder una pregunta académica, sino para contribuir a un proceso más amplio de comprensión, innovación y transformación. La ciencia adquiere mayor sentido cuando sus resultados pueden ser examinados, utilizados y compartidos de manera responsable.

En síntesis, *Estrategias avanzadas de investigación científica: rigor, innovación y generación de conocimiento* propone una visión de la investigación basada en la integración entre rigor metodológico, pensamiento crítico, tecnología, transparencia, ética y transferencia del conocimiento. Estos elementos conforman una arquitectura científica

que permite avanzar desde la pregunta inicial hasta la construcción de resultados confiables y socialmente relevantes.

El desafío para las nuevas generaciones de investigadores será aprender a aprovechar las posibilidades de la transformación digital sin perder los principios que sustentan la calidad científica. La investigación del futuro será probablemente más automatizada, colaborativa y conectada, pero continuará necesitando investigadores capaces de pensar críticamente, justificar sus decisiones y asumir responsabilidad sobre el conocimiento que producen.

Por ello, el verdadero progreso científico no se mide únicamente por la velocidad con que se generan resultados, sino por la solidez con que se construyen, la transparencia con que se comunican y la capacidad que poseen para contribuir responsablemente al bienestar y al desarrollo de la sociedad.

Referencias Bibliográficas:

- Abbas, M., Jam, F. A., & Khan, T. I. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 10. DOI: 10.1186/s41239-024-00444-7.
- Bauchner, H., & Rivara, F. P. (2024). Use of artificial intelligence and the future of peer review. *Health Affairs Scholar*, 2(5), qxae058. DOI: 10.1093/haschl/qxae058.
- Bolaños, F., Salatino, A., Osborne, F., & Motta, E. (2024). Artificial intelligence for literature reviews: Opportunities and challenges. *Artificial Intelligence Review*, 57, 259. DOI: 10.1007/s10462-024-10902-3.
- Currie, G. M. (2023). Academic integrity and artificial intelligence: Is ChatGPT hype, hero or heresy? *Seminars in Nuclear Medicine*, 53(5), 719–730. DOI: 10.1053/j.semnuclmed.2023.04.008.
- de la Torre-López, J., Ramírez, A., & Romero, J. R. (2023). Artificial intelligence to automate the systematic review of scientific literature. *Computing*, 105, 2171–2194. DOI: 10.1007/s00607-023-01181-x.
- Elali, F. R., & Rachid, L. N. (2023). AI-generated research paper fabrication and plagiarism in the scientific community. *Patterns*, 4, 100706. DOI: 10.1016/j.patter.2023.100706.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*, 66, 111–126. DOI: 10.1007/s12599-023-00834-7.
- Gao, J., & Wang, D. (2024). Quantifying the use and potential benefits of artificial intelligence in scientific research. *Nature Human Behaviour*, 8, 2281–2292. DOI: 10.1038/s41562-024-02020-5.
- Hagendorff, T. (2024). Mapping the ethics of generative AI: A comprehensive scoping review. *Minds and Machines*, 34, 39. DOI: 10.1007/s11023-024-09694-w.

- He, S., Yang, F., Zuo, J.-P., & Lin, Z.-M. (2023). ChatGPT for scientific paper writing—Promises and perils. *The Innovation*, 4(6), 100524. DOI: 10.1016/j.xinn.2023.100524.
- Heil, B. J., Hoffman, M. M., Markowetz, F., Lee, S.-I., Greene, C. S., & Hicks, S. C. (2021). Reproducibility standards for machine learning in the life sciences. *Nature Methods*, 18, 1132–1135. DOI: 10.1038/s41592-021-01256-7.
- Islam, G., & Greenwood, M. (2024). Generative artificial intelligence as hypercommons: Ethics of authorship and ownership. *Journal of Business Ethics*, 192, 659–663. DOI: 10.1007/s10551-024-05741-9.
- Li, Z.-Q., Xu, H.-L., Cao, H.-J., Liu, Z.-L., Fei, Y.-T., & Liu, J.-P. (2024). Use of artificial intelligence in peer review among top 100 medical journals. *JAMA Network Open*, 7(12), e2448609. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2024.48609.
- Malik, M. A. A., Amjad, A. I., Aslam, S., & Fakhrou, A. (2024). Global insights: ChatGPT's influence on academic and research writing, creativity, and plagiarism policies. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 9, 1486832. DOI: 10.3389/frma.2024.1486832.
- Ning, Y., Teixayavong, S., Shang, Y., Savulescu, J., Nagaraj, V., Miao, D., et al. (2024). Generative artificial intelligence and ethical considerations in health care: A scoping review and ethics checklist. *The Lancet Digital Health*, 6(11), e848–e856. DOI: 10.1016/S2589-7500(24)00143-2.
- Ofori-Boateng, R., Aceves-Martins, M., Wiratunga, N., & Moreno-Garcia, C. F. (2024). Towards the automation of systematic reviews using natural language processing, machine learning, and deep learning: A comprehensive review. *Artificial Intelligence Review*, 57, 200. DOI: 10.1007/s10462-024-10844-w.
- Oliveira-Santos, C., Takeshita, W. M., & Oliveira, M. L. (2023). ChatGPT: A tool for scientific writing or a threat to integrity? *British Journal of Radiology*, 96(1152), 20230430. DOI: 10.1259/bjr.20230430.
- Park, S. G. (2025). AI and systematic reviews: Can AI tools replace librarians in the systematic search process? *Science & Technology Libraries*. DOI: 10.1080/0194262X.2025.2521519.

- Resnik, D. B., & Hosseini, M. (2025). The ethics of using artificial intelligence in scientific research: New guidance needed for a new tool. *AI and Ethics*, 5, 1499–1521. DOI: 10.1007/s43681-024-00493-8.
- Sänger, M., De Mecquenem, N., Lewińska, K. E., Bountris, V., Lehmann, F., Leser, U., & Kosch, T. (2024). A qualitative assessment of using ChatGPT as large language model for scientific workflow development. *GigaScience*, 13, giae030. DOI: 10.1093/gigascience/giae030.
- Salvagno, M., Taccone, F. S., & Gerli, A. G. (2023). Can artificial intelligence help for scientific writing? *Critical Care*, 27, 75. DOI: 10.1186/s13054-023-04380-2.
- Sengar, S. S., Hasan, A. B., Kumar, S., & Carroll, F. (2025). Generative artificial intelligence: A systematic review and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 84, 23661–23700. DOI: 10.1007/s11042-024-20016-1.
- Thorp, H. H. (2023). ChatGPT is fun, but not an author. *Science*, 379, 313. DOI: 10.1126/science.adg7879.
- Tomczyk, P. (2026). AI meets academia: Transforming systematic literature reviews. *EuroMed Journal of Business*, 21(1), 345–369. DOI: 10.1108/EMJB-03-2024-0055.
- Watermeyer, R., Phipps, L., Lanclos, D., & Knight, C. (2024). Generative AI and the automating of academia. *Postdigital Science and Education*, 6, 446–466. DOI: 10.1007/s42438-023-00440-6.



María del Rosario Bringas Benavides

Benemérito Instituto Normal del Estado
“Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, México.



Correo: bringas.benavides.mr@bine.mx



ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5577-9459>

María del Rosario Bringas Benavides es profesional de la educación con una sólida trayectoria académica, docente y de gestión institucional. Es Licenciada en Educación Media Superior en el área de Español por la Escuela Normal Superior Benavente. Cuenta con una Maestría en Ciencias de la Educación por la Universidad IEU y una Maestría en Educación Superior por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Además, posee un Doctorado en Dirección e Innovación de Instituciones por la Universidad IEU y una Especialidad en Herramientas Básicas para la Investigación Educativa por la Universidad Autónoma de Morelos. A lo largo de su experiencia profesional se ha desempeñado como docente, asesora de documentos recepcionales y de titulación, sinodal, jefa de gestión de la calidad, coordinadora de trayectoria escolar, subdirectora de investigación y subdirectora general académica. También participa en cuerpos académicos y redes docentes.

Áreas de interés



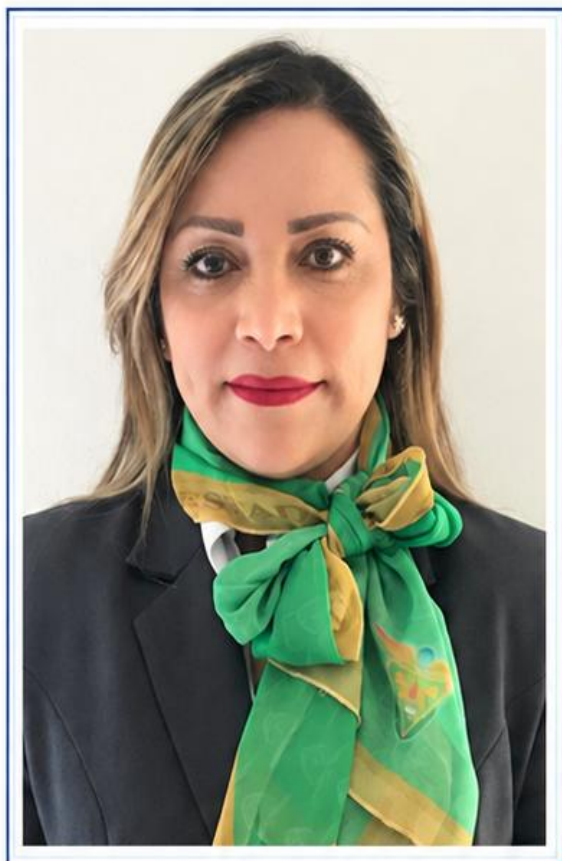
Investigación
educativa



Evaluación
educativa



Formación
inicial docente



Gloria Janett Hernández Blancas

Benemérito Instituto Normal del Estado
“Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”,
Licenciatura en Educación Física,
Puebla, México.



Correo: Gloria.blancas@gmail.com



ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7138-5580>

Gloria Janett Hernández Blancas es doctora en Investigación Educativa y docente del Benemérito Instituto Normal del Estado “Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, en Puebla, México. Su formación académica incluye una Maestría en Docencia de la Educación Física, una Maestría en Ciencias de la Educación y la Licenciatura en Educación Física. Además, cuenta con certificaciones y diplomados relacionados con tutoría, inclusión educativa y desarrollo humano integral. En el ámbito profesional se ha desempeñado como catedrática de la Licenciatura en Educación Física, presidenta de la línea de acercamiento a la práctica docente, responsable del programa de tutoría y del trayecto de práctica, así como asesora de tesis. También ha participado en procesos de diseño curricular y en actividades institucionales vinculadas con protección civil y primeros auxilios. Su trayectoria refleja un compromiso sostenido con la formación docente, la mejora educativa y el acompañamiento académico de futuros profesionales de la educación.

Áreas de interés



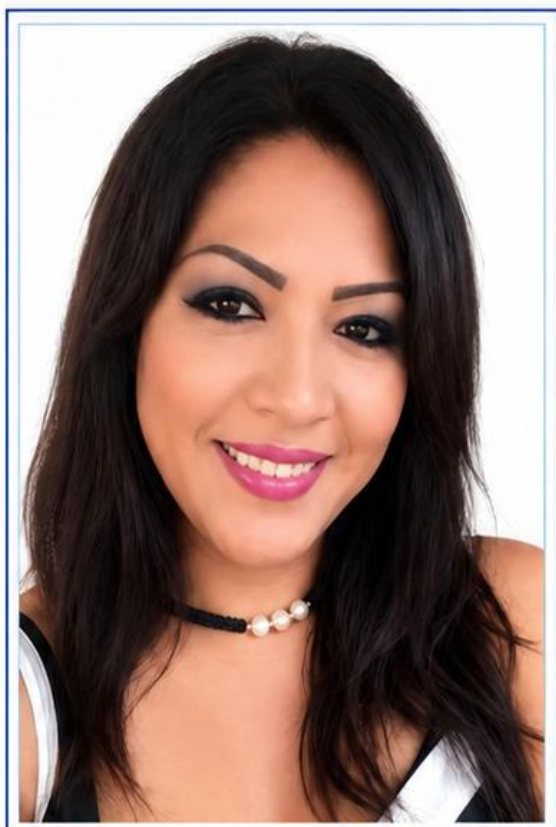
Educación



Pedagogía



Evaluación educativa



Carolina Luna Blanco

Benemérito Instituto Normal del Estado
“Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”,
México.



Correo: luna.blanco.c@bine.mx



ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1311-9855>

Carolina Luna Blanco es doctora en Ciencias de la Educación y cuenta con una trayectoria académica vinculada con la docencia, la investigación y la gestión educativa. Es Maestra en Educación con Especialidad en Docencia por el Instituto Multidisciplinario de Especialidades de Puebla y Licenciada en Administración de Empresas por la Universidad Iberoamericana Puebla. También posee una Especialidad en Nuevas Tecnologías aplicadas al Arte y al Patrimonio Cultural por el Colegio de Museografía del Instituto Superior de Arte de Madrid. En el ámbito profesional se ha desempeñado como docente, asesora académica de documentos recepcionales y de titulación, tutora de investigación y responsable de grupos colegiados y cuerpos académicos. Asimismo, ha participado como dictaminadora de capítulos de libros, coautora de publicaciones y ponencias, además de coordinar programas institucionales relacionados con calidad, movilidad académica, evaluación, seguimiento y egresados. Su experiencia refleja un compromiso constante con la investigación educativa, la innovación y la mejora de los procesos académicos.

Áreas de interés



Investigación educativa



Innovación académica



Gestión educativa



Minerva García Becerra

Licenciatura en Educación Preescolar del
Benemérito Instituto Normal del Estado
“Gral. Juan Crisóstomo Bonilla”, México.



Correo: garcia.becerra.m@bine.mx



ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6170-3705>

Minerva García Becerra es profesional de la educación con una amplia trayectoria en docencia, investigación y gestión académica. Es Licenciada en Educación Media Superior con especialización en Matemáticas y Maestra en Ciencias de la Educación. A lo largo de su formación ha fortalecido sus competencias en investigación educativa, evaluación institucional y gestión académica, consolidando una experiencia significativa dentro de la educación normal. Cuenta con treinta y ocho años de servicio ininterrumpido en escuelas normales, donde ha impartido cursos en distintos planes de estudio. Se ha desempeñado como coordinadora del Área de Investigación, responsable de procesos de práctica profesional y clima organizacional, coordinadora de academia y titulación, así como subdirectora académica. Además, ha liderado durante dieciséis años procesos de acreditación ante los CIEES y actualmente integra un Cuerpo Académico en Consolidación. Su trayectoria evidencia un compromiso constante con la calidad educativa, la innovación y el fortalecimiento institucional.

Áreas de interés



Pensamiento matemático



Investigación cualitativa



Inteligencia artificial
generativa en educación

ESTRATEGIAS AVANZADAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA:

RIGOR, INNOVACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Esta obra ofrece una visión actual de la investigación científica y aborda el rigor metodológico, el diseño de estudios, la búsqueda y síntesis de evidencia, el análisis de datos, la inteligencia artificial, la ética y la ciencia abierta.

Dirigido a estudiantes, investigadores y profesionales, constituye una guía clara y rigurosa para desarrollar investigaciones de calidad, con innovación y compromiso social.

*“La investigación es ver más lejos
porque se apoya en hombros de gigantes.”*

Isaac Newton



CONOCIMIENTO
QUE TRANSFORMA



IDEAS
QUE INNOVAN



INVESTIGACIÓN
QUE IMPACTA



SOCIEDAD
QUE PROGRESA



Publicado por
**PUERTO MADERO
EDITORIAL**
Buenos Aires, Argentina

ISBN 978-631-6960-01-6

