

REDACCIÓN CIENTÍFICA PARA INVESTIGADORES TECNOLÓGICOS:

guía para la publicación de
revistas de alto impacto

Escrito por:

Juan Carlos Lázaró Guillermo

Luis Soto Soto

Ysabel Moran Quintanilla

Ronald Gamarra Salinas

Oscar Eliseo Chávez Chavez

Julia Cecilia Yon Delgado

Raymundo Puelles Reyes

ISBN: 978-9915-698-77-9



www.editorialmarcaribe.es

Redacción científica para investigadores tecnológicos: guía para la publicación de revistas de alto impacto

Lázaro Guillermo, Juan Carlos; Soto Soto, Luis; Moran Quintanilla, Ysabel; Gamarra Salinas, Ronald; Chávez Chavez, Oscar Eliseo; Yon Delgado, Julia Cecilia; Puelles Reyes, Raymundo

© Lázaro Guillermo, Juan Carlos; Soto Soto, Luis; Moran Quintanilla, Ysabel; Gamarra Salinas, Ronald; Chávez Chavez, Oscar Eliseo; Yon Delgado, Julia Cecilia; Puelles Reyes, Raymundo, 2026

Primera edición (1.^a ed.): febrero, 2026

Editado por:

Editorial Mar Caribe ®

www.editorialmarcaribe.es

Av. Gral. Flores 547, 70000 Col. del Sacramento, Departamento de Colonia, Uruguay.

Diseño de carátula e ilustraciones: *Luisa Fernanda Lugo Rojas*

Libro electrónico disponible en:

<https://editorialmarcaribe.es/ark:/10951/isbn.9789915698779>

Formato: Electrónico

ISBN: 978-9915-698-77-9

ARK: [ark:/10951/isbn.9789915698779](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:es:editorialmarcaribe-10951-isbn.9789915698779)

[Editorial Mar Caribe \(OASPA\)](#): Como miembro de la Open Access Scholarly Publishing Association, apoyamos el acceso abierto de acuerdo con el código de conducta, la transparencia y las mejores prácticas de OASPA para la publicación de libros académicos y de investigación. Estamos comprometidos con los más altos estándares editoriales en ética y deontología, bajo la premisa de «Ciencia Abierta en América Latina y el Caribe»

OASPA

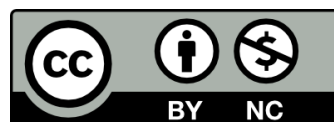
Editorial Mar Caribe, firmante N° 795 de 12.08.2024 de la [Declaración de Berlín](#)

"... Nos sentimos obligados a abordar los retos de Internet como un medio funcional emergente para la distribución del conocimiento. Obviamente, estos avances pueden modificar significativamente la naturaleza de la publicación científica, así como el actual sistema de garantía de calidad...." (Max Planck Society, ed. 2003, pp. 152-153).



[CC BY-NC 4.0](#)

Los autores pueden autorizar al público en general a reutilizar sus obras únicamente con fines no lucrativos, los lectores pueden utilizar una obra para generar otra, siempre que se dé crédito a la investigación, y conceden al editor el derecho a publicar primero su ensayo bajo los términos de la licencia CC BY-NC 4.0.



Editorial Mar Caribe se adhiere a la "Recomendación relativa a la preservación del patrimonio documental, comprendido el patrimonio digital, y el acceso al mismo" de la UNESCO y a la Norma Internacional de referencia para un sistema abierto de información archivística ([OAIS-ISO 14721](#)). Este libro está preservado digitalmente por [ARAMEO.NET](#)

ARAMEO.NET

Editorial Mar Caribe

**Redacción científica para investigadores
tecnológicos: Guía para la publicación de revistas
de alto impacto**

Colonia, Uruguay

2026

**Redacción científica para investigadores
tecnológicos: Guía para la publicación de revistas
de alto impacto**

Índice

Introducción	9
Capítulo 1	12
Redacción científica para investigadores tecnológicos: guía para la publicación de revistas de alto impacto	12
El imperativo de la redacción técnica: precisión, claridad y brevedad	12
Estructura narrativa y el modelo IMRyD en la tecnología	13
El proceso de construcción inversa del manuscrito	14
Directrices específicas de las editoriales líderes: IEEE y Elsevier	14
Requisitos técnicos de la IEEE	15
El enfoque de Elsevier: Estilo y visibilidad	15
Ética en la publicación y el desafío de la inteligencia artificial	16
La posición de COPE y las editoriales sobre la IA generativa	16
Optimización de la visibilidad científica: SEO para investigadores	17
Títulos y Resúmenes Estratégicos	17
Flujo de trabajo técnico: LaTeX, Zotero y Overleaf	18
Integración de Zotero y Overleaf	18
El camino hacia la publicación: Selección y Envío	19
Métricas de impacto	19
La Carta de Presentación y la Respuesta a los Revisores	19
Ciencia Abierta y Reproducibilidad	20
El rol de los preprints	20
Listas de verificación de reproducibilidad	20
El contexto del investigador tecnológico en Argentina	21
Programas de Capacitación y Formación	21
Financiamiento y Costos de Procesamiento de Artículos (APC)	22
Tendencias futuras en la comunicación científica tecnológica	22
El auge del video y los formatos dinámicos	23
Gobernanza y Transparencia de Algoritmos	23

Capítulo 2	25
Estrategias y marcos metodológicos en la antesala de la escritura para investigadores tecnológicos.....	25
El protocolo de investigación como cimiento del manuscrito.....	27
Gestión del conocimiento y el método Zettelkasten	28
El método PARA y la organización hacia la acción	29
Estrategias de síntesis y procesamiento de información técnica	29
Programación literaria y la narrativa del código.....	30
Precisión lingüística y corrección sintáctica en la escritura técnica	31
El estilo IEEE y la normalización de la escritura en ingeniería.....	32
Herramientas de asistencia y tecnologías para la escritura tecnológica.....	33
Visualización de datos y diagramación técnica	34
Productividad y hábitos en la producción académica.....	35
Capítulo 3	38
Paradigmas de refinamiento de ideas de investigación.....	38
Fundamentos del razonamiento abductivo en el descubrimiento científico automatizado.....	38
Repositorios de conocimiento y grafos de conocimiento como sustratos epistémicos	40
El Science Data Lake y la unificación de la literatura global.....	40
Grafos de conocimiento y recuperación jerárquica (RAG)	41
Arquitecturas multiagente y el refinamiento iterativo de hipótesis.....	41
Especialización y colaboración en sistemas multiagente	42
Agentic Tree Search y el AI Scientist v2.....	43
El papel del razonamiento abductivo en la detección de brechas (Gap Analysis).....	43
Implementación técnica del refinamiento: el caso de AI-Noether.....	44
Desafíos de fiabilidad y la amenaza del colapso del modelo científico	45
Tipología de alucinaciones en el refinamiento de hipótesis.....	45
El futuro de la ciencia asistida por IA: Autonomía graduada y Science-as-a-Service	46

Recomendaciones para la integración de modelos en la investigación ...	47
Capítulo 4	49
Niveles de estructuración del manuscrito científico: Análisis integral de las dimensiones macro, meso y micro	49
El nivel macro: la superestructura y la lógica del formato IMRyD.....	50
La construcción del territorio científico: el modelo CARS.....	51
Estructuras específicas según el género del manuscrito.....	52
El nivel meso: la lógica del párrafo y la progresión argumentativa.....	53
El sistema de distribución por párrafos	54
Cohesión y transición en el estrato intermedio	55
El nivel micro: sintaxis, flujo de información y el contrato comunicativo....	56
El contrato de la información conocida y nueva (Known-New Contract)..	56
La precisión léxica y la eliminación de la nominalización.....	57
La dialéctica de la cautela y la aserción: Hedging y Boosting	57
Dimensiones técnicas y normativas en la redacción científica	58
Gestión de datos visuales y metadatos	59
Uso de tiempos verbales por secciones.....	59
Tabla 5: Uso de tiempos verbales por secciones.....	60
Diferencias disciplinares y culturales en la arquitectura del manuscrito....	61
Errores críticos y el proceso de autoedición multinivel	61
Lista de verificación de autoedición (Self-Editing Checklist)	62
Capítulo 5	64
Integridad en la Era del Publish or Perish: Gestión del Riesgo Ético en la Ciencia Contemporánea.....	64
Evolución Sociológica y Mecanismos de la Presión Académica	65
Impactos Psicológicos y Desgaste del Capital Humano Investigador	66
La Anatomía de las Tentaciones: Malas Prácticas y Fraude Científico.....	67
El Complejo Industrial de la Publicación Fraudulenta: Revistas Depredadoras y Secuestradas	68
Estrategias de Verificación y Diligencia Debida.....	69

Tabla 6: Estrategias de verificación y diligencia debida	69
Gestión de Proyectos y Tiempo como Estrategia de Resiliencia Ética	70
Aplicación de Metodologías Ágiles a la Producción Científica.....	71
La Mentoría y la Supervisión como Pilares de la Integridad	72
Estructuras de Soporte y Contexto Regional: El Caso Argentino.....	73
Capacitación y Redes de Apoyo en Buenos Aires	74
Desafíos Emergentes y el Futuro de la Integridad	74
Síntesis Constructiva y Recomendaciones Finales	75
Capítulo 6	77
Fenomenología del error en la comunicación científica: deficiencias estructurales, técnicas y éticas en la producción de manuscritos.....	77
La arquitectura del manuscrito y la disfunción del modelo IMRAD.....	78
La crisis de la introducción y el establecimiento del vacío de conocimiento	78
Deficiencias en la descripción metodológica y la crisis de reproductibilidad	79
El rigor estadístico y la integridad del análisis de datos	81
Errores de diseño y la problemática del tamaño muestral	81
Patologías en el análisis e interpretación de resultados	83
Visualización de datos y el imperativo de la accesibilidad.....	83
Diseño técnico y resolución de imágenes.....	84
Inclusividad y diseño para daltónicos	84
Precisión lingüística y el desafío de la redacción en español.....	86
Anglicismos sintácticos y vicios gramaticales.....	86
La importancia de la brevedad y la coherencia verbal.....	87
Integridad ética y el laberinto de la publicación contemporánea.....	87
Plagio, autoplagio y el fenómeno del salami slicing	87
La amenaza de las revistas depredadoras	88
Herramientas de optimización y el proceso de revisión editorial.....	89
Software de apoyo y gestión de la calidad.....	89

El valor de la revisión interna y el preenvío	90
Conclusión	92
Bibliografía	95

Introducción

El desarrollo y la competitividad de una nación o región dependen en gran medida de su capacidad para crear y, sobre todo, compartir conocimiento científico y tecnológico de vanguardia. En la sociedad del conocimiento, la investigación no termina con un experimento exitoso en el laboratorio ni con la validación de un prototipo funcional; finaliza cuando estos resultados son difundidos a la comunidad mundial mediante canales que aseguren su calidad, integridad y acceso fácil. Sin embargo, en regiones como América Latina, la producción científica aún enfrenta desigualdades persistentes.

A pesar del talento humano disponible, el volumen y la calidad de las publicaciones en revistas de alto impacto siguen siendo bajos en comparación con los centros líderes en producción tecnológica. Esta diferencia no se debe solo a la falta de recursos financieros o de infraestructura, sino también a una deficiencia estructural en las habilidades de redacción académica y en la comprensión de los mecanismos de publicación de élite.

A pesar de su importancia, el investigador en tecnología enfrenta múltiples desafíos. La principal barrera es el idioma, ya que la mayoría de las revistas de alto impacto se publican solo en inglés. Además, suele haber falta de conocimiento sobre las revisiones por pares, las convenciones de escritura técnica y la estructura lógica necesaria para superar los filtros editoriales iniciales. Como resultado, muchos hallazgos técnicos de alta calidad son rechazados no por indicadores débiles, sino por una presentación inadecuada. Este libro busca, por tanto, desmitificar el proceso de redacción y ofrecer estrategias que ayuden a los investigadores tecnológicos a tener éxito en la

publicación en revistas de alto impacto.

El problema: la escritura científica y tecnológica comparte un punto en común: proviene de investigaciones que involucran experimentación y la verificación de hipótesis o teorías. Sin embargo, en este campo conviven diferentes estilos que el investigador debe aprender a identificar y manejar. La escritura técnica se caracteriza por su formalidad, precisión y objetividad, con el objetivo de comunicar ideas de la manera más clara posible a lectores especializados. No debe confundirse un texto técnico con simplemente agrupar datos; es una forma de escritura que emplea la argumentación para respaldar la validez de un diseño o proceso. Por otro lado, la redacción académica se distingue por su rigor, basado en hechos comprobables, y por evitar emociones o expresiones personales, comunes en la escritura literaria o creativa.

Un error frecuente en la educación universitaria es la falta de formación formal en redacción científica. Muchas veces se piensa que un buen científico automáticamente es un buen escritor, pero en realidad la escritura es una habilidad que se aprende y se perfecciona con la práctica y el conocimiento de estrategias específicas. Es crucial entender la diferencia entre una redacción eficiente, que optimiza el tiempo y los recursos, y una redacción efectiva, que logra que el texto sea aceptado y citado. El investigador debe saber que nadie está obligado a leer su trabajo, por lo que es su responsabilidad hacerlo relevante, claro y atractivo para su audiencia.

La visibilidad internacional de un investigador tecnológico no depende solo de publicar, sino también de hacerlo en medios que aseguren que su trabajo sea leído por sus pares a nivel global. En este sentido, el acceso abierto (Open Access) ha ganado terreno como estrategia para incrementar el alcance e impacto de las investigaciones, permitiendo que los resultados estén

disponibles sin barreras financieras, lo que a menudo se traduce en un mayor número de visualizaciones y citas. No obstante, los editores buscan que las revistas mantengan altos estándares de calidad para evitar la proliferación de editoriales depredadoras que prometen publicaciones rápidas sin una revisión por pares genuina.

Bienvenidos a la lectura de esta obra. Para optimizar la presentación de los resultados, debe ser objetiva, clara y concisa, apoyándose en tablas y figuras con propósitos ilustrativos claros. Los párrafos no deben sobrecargarse con datos redundantes ya presentes en los elementos visuales. La sección de discusión es donde el autor reflexiona sobre los hallazgos, los compara con investigaciones previas y explica sus implicaciones teóricas y prácticas. Aquí es importante reconocer las limitaciones del estudio, mostrar rigor y transparencia y sugerir nuevas líneas de investigación basadas en los vacíos identificados.

Capítulo 1

Redacción científica para investigadores tecnológicos: guía para la publicación de revistas de alto impacto

La comunicación del conocimiento en el ámbito de la ingeniería y la tecnología no es un mero trámite administrativo ni una fase final secundaria de la labor de investigación; por el contrario, la investigación científica formal y seria termina únicamente con la publicación del artículo científico. Es en este momento cuando la contribución individual se integra al acervo del conocimiento global y se somete al escrutinio de la comunidad internacional. En el contexto de la inteligencia artificial, el investigador tecnológico se enfrenta a un entorno de publicación caracterizado por una competencia feroz, la integración masiva de herramientas de inteligencia artificial y una demanda sin precedentes de transparencia y reproducibilidad de los datos.

El imperativo de la redacción técnica: precisión, claridad y brevedad

La redacción científica difiere fundamentalmente de la literaria en su propósito único y exclusivo: informar sobre el resultado de una investigación con la mayor eficacia posible. Mientras que la literatura permite el uso de metáforas, el suspenso y un vocabulario florido para entretener o evocar

sentimientos, la prosa científica exige dominar tres principios básicos: precisión, claridad y brevedad. La precisión implica el uso de palabras que expresan exactamente lo que se quiere decir, evitando términos ambiguos como frecuente o periódicamente, que dificultan la replicación exacta de un experimento (Padrón et al., 2014). La claridad asegura que el texto sea leído y comprendido rápidamente, mientras que la brevedad garantiza que se incluya solo la información pertinente, eliminando las redundancias que oscurecen el mensaje central.

Para los investigadores tecnológicos, el dominio del idioma es una destreza técnica que requiere la construcción de oraciones completas y coherentes, la elaboración de párrafos que guíen al lector de manera lógica y un uso impecable de la puntuación para producir un texto sencillo y fluido. En organizaciones de prestigio como la IEEE, se insta a los autores a escribir con objetividad, a evitar la jerga innecesaria y a definir todos los términos técnicos en su primer uso para no alienar a lectores de disciplinas afines.

Estructura narrativa y el modelo IMRyD en la tecnología

El estándar de oro para la organización de artículos que reportan resultados de investigación es el modelo IMRyD: Introducción, Métodos, Resultados y Discusión. Este formato, que comenzó a ganar tracción en la década de 1940 y se consolidó como el patrón universal en los años 70 y 80, facilita la lectura modular. Los lectores contemporáneos, saturados de información, rara vez leen un artículo de principio a fin; en su lugar, navegan

por las secciones preestablecidas en busca de información específica.

En el campo de las Tecnologías de la Información (TI), el formato IMRyD ha demostrado ser una herramienta indispensable para mejorar la efectividad de la comunicación, facilitar la organización de la complejidad inherente a la investigación tecnológica y aumentar las tasas de aceptación y citación en la comunidad académica. No obstante, la estructura no debe ser un obstáculo para la creación de una historia científica convincente. Se sugiere que un buen manuscrito debe contar con un hilo narrativo que guíe al lector desde el planteamiento del problema hasta la solución y sus implicaciones futuras.

El proceso de construcción inversa del manuscrito

Muchos expertos recomiendan que, para desarrollar una narrativa sólida, el investigador no escriba el artículo en el orden en que se leerá. Una estrategia eficiente consiste en comenzar por el final: redactar las conclusiones principales que servirán de base para la Discusión, y luego trabajar hacia atrás: *Resultados* → *Métodos* → *Refinamiento de la Discusión* → *Introducción* → *Resumen* → *Título*. Esta metodología asegura que la Introducción esté alineada con lo que realmente se descubrió y que los Métodos justifiquen con precisión los Resultados presentados.

Directrices específicas de las editoriales líderes: IEEE y Elsevier

La publicación en revistas de alto impacto requiere un conocimiento

profundo de las guías para autores de las principales editoriales. En el ámbito tecnológico, la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y Elsevier representan los pilares de la difusión científica, cada una con requisitos técnicos y éticos rigurosos.

Requisitos técnicos de la IEEE

La IEEE publica contribuciones conceptuales, teóricas y empíricas que deben aportar conocimientos sustanciales a la teoría y la práctica de la ingeniería o de la gestión tecnológica. Un error común de los investigadores noveles es enviar trabajos que solo describen herramientas de software o algoritmos para resolver problemas operativos sin una contribución teórica clara; tales artículos suelen quedar fuera del dominio de las revistas de alto impacto (Mariño, 2025).

El anonimato en la revisión por pares es crítico en la IEEE; cualquier manuscrito que contenga información personal (nombres, afiliaciones, sitios web) será devuelto a los autores, lo que retrasará significativamente el proceso de evaluación. Además, se exige que las ilustraciones sean de calidad profesional, con líneas nítidas y buen contraste.

El enfoque de Elsevier: Estilo y visibilidad

Elsevier ofrece una mayor flexibilidad en la estructura inicial bajo la premisa Your Paper Your Way, permitiendo que los autores envíen un solo archivo PDF o Word para el proceso de revisión inicial, sin preocuparse excesivamente por el formato final. Sin embargo, una vez aceptado, las exigencias de formato son estrictas. Un elemento diferenciador de Elsevier es

la obligatoriedad del Graphical Abstract y de las Highlights en muchos de sus títulos de investigación originales.

El Graphical Abstract debe resumir el contenido del artículo de forma pictórica y está diseñado para captar la atención del lector en línea. Debe tener un tamaño mínimo de 531 x 1328 píxeles y ser legible a una resolución de 96 dpi. Las Highlights, por otro lado, consisten en una pequeña colección de puntos clave que presentan los hallazgos principales y aseguran que los motores de búsqueda clasifiquen el artículo correctamente.

Ética en la publicación y el desafío de la inteligencia artificial

La integridad de la investigación es la base de la confianza científica. Los editores modernos utilizan software sofisticado para detectar plagio, fabricación y falsificación de datos. La IEEE define el plagio no solo como la copia textual, sino también como el uso de ideas, procesos, resultados o algoritmos de terceros sin el reconocimiento explícito de la fuente original.

La posición de COPE y las editoriales sobre la IA generativa

A corto plazo, la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la redacción científica ha alcanzado un punto de inflexión. El Committee on Publication Ethics (COPE) ha establecido que las herramientas de IA, como ChatGPT o modelos de lenguaje similares, no pueden ser consideradas autoras (Ramos, 2024). La autoría implica responsabilidades legales y éticas que solo los seres humanos pueden asumir, incluyendo la gestión de acuerdos de

licencia y la declaración de conflictos de interés.

Elsevier y Springer Nature permiten el uso de IA para mejorar la legibilidad y el lenguaje (copy-editing), pero exigen una declaración específica si la IA se utilizó para generar partes sustanciales del texto. Se advierte que la IA puede producir alucinaciones (citaciones inexistentes o hechos falsos), por lo que los autores deben verificar cada dato frente a fuentes primarias.

Optimización de la visibilidad científica: SEO para investigadores

En un ecosistema donde se publican millones de artículos anualmente, la descubribilidad es tan importante como la calidad del contenido. El SEO (Search Engine Optimization) académico se centra en mejorar cómo los sistemas de indexación, como Google Scholar, capturan y presentan el trabajo (Rodríguez et al., 2023).

Títulos y Resúmenes Estratégicos

Un título fuerte debe incluir la frase clave principal en las primeras palabras. En lugar de un título vago como "Un nuevo enfoque para la deforestación", se recomienda un título más específico, como "Teledetección satelital para el monitoreo de la deforestación tropical en el Amazonas". Los motores de búsqueda otorgan mayor peso a las palabras iniciales del título y del abstract.

Para el resumen, se sugiere un patrón de escritura con dos oraciones iniciales críticas: la primera debe definir el tema y el contexto acotado, y la

segunda debe declarar el objetivo y la relación clave que se prueba. Evitar la repetición artificial de palabras clave (keyword stuffing) es vital, ya que los algoritmos modernos penalizan esta práctica. En su lugar, se deben emplear variaciones gramaticales de los términos centrales para mantener la fluidez y la densidad semántica.

Flujo de trabajo técnico: LaTeX, Zotero y Overleaf

Para el investigador tecnológico, la precisión en la elaboración de documentos es fundamental. LaTeX se ha consolidado como el lenguaje estándar para la preparación de manuscritos técnicos debido a su manejo superior de ecuaciones matemáticas y de bibliografía compleja.

Integración de Zotero y Overleaf

La gestión de referencias debe ser un proceso automatizado. Zotero, un gestor de referencias de código abierto, permite importar datos bibliográficos directamente desde el navegador mediante el Zotero Connector. Su integración con Overleaf permite a los investigadores trabajar colaborativamente en la nube y sincronizar automáticamente sus bibliotecas de referencias (García, 2020).

Para usuarios avanzados, el uso del plugin Better BibTeX en Zotero es indispensable, ya que genera claves de citación estables y automáticas que no cambian ni siquiera al actualizar los metadatos de la fuente. Esto evita errores de compilación en LaTeX y asegura que las referencias en el texto coincidan

perfectamente con la bibliografía final.

El camino hacia la publicación: Selección y Envío

La selección de la revista adecuada debe basarse en métricas objetivas y en la alineación con el público objetivo. No se recomienda enviar el mismo manuscrito a múltiples revistas simultáneamente, ya que constituye una falta ética grave.

Métricas de impacto

Es fundamental comparar las revistas utilizando diversas métricas para obtener una visión equilibrada:

- **Journal Impact Factor (JIF):** La métrica tradicional basada en citas de la Web of Science.
- **CiteScore**, basada en Scopus, ofrece una cobertura más amplia de documentos.
- **SJR (SCImago Journal Rank):** Pondera las citas según el prestigio de la revista de origen.
- **SNIP (Source Normalized Impact per Paper):** Crucial para comparar revistas entre disciplinas tecnológicas distintas, ya que normaliza el impacto por campo.

La Carta de Presentación y la Respuesta a los Revisores

La carta de presentación (cover letter) es la primera oportunidad para persuadir al editor. Debe ser confidencial y resaltar la novedad del estudio,

indicando por qué es de interés para los lectores de esa revista en particular. Debe incluir declaraciones obligatorias sobre la originalidad del trabajo y la ausencia de conflictos de interés.

Cuando el artículo regresa con una decisión de revisión mayor o menor, la actitud del autor debe ser de gratitud y profesionalismo. Cada comentario del revisor debe responderse punto por punto en una carta de respuesta (rebuttal letter). Si un revisor solicita cambios con los que el autor no está de acuerdo, se debe presentar una refutación respetuosa y fundamentada en datos, evitando tonos defensivos.

Ciencia Abierta y Reproducibilidad

La tendencia global hacia la Ciencia Abierta exige que los investigadores tecnológicos compartan no solo sus conclusiones, sino también sus datos y su código fuente. Repositorios como Zenodo (gestionado por el CERN) y GitHub son herramientas esenciales para este fin.

El rol de los preprints

Los preprints en servidores como TechRxiv o arXiv permiten la difusión rápida de resultados antes de la revisión por pares, estableciendo una marca de tiempo que protege la prioridad del descubrimiento. La IEEE permite y, en muchos casos, alienta el uso de preprints, siempre que se cumplan sus políticas de derechos de autor y se actualice el registro con el DOI final tras la publicación oficial (Packer, 2021).

Listas de verificación de reproducibilidad

Revistas de alto impacto y conferencias líderes, como AAAI, han adoptado listas de verificación de reproducibilidad. Se espera que los autores declaren explícitamente:

- La infraestructura computacional utilizada (GPU, CPU, memoria).
- Todos los hiperparámetros y el método de fijación de semillas aleatorias.
- Un análisis de la complejidad del algoritmo (tiempo y espacio).
- La disponibilidad de un archivo ReadMe con instrucciones precisas para ejecutar el código y obtener los mismos resultados.

El contexto del investigador tecnológico en Argentina

Para los investigadores radicados en Argentina, el ecosistema de publicación presenta desafíos y apoyos específicos coordinados principalmente por el CONICET y la Agencia I+D+i. El Centro Argentino de Información Científica y Tecnológica (CAICYT-CONICET) ofrece programas de formación vitales para navegar por este proceso.

Programas de Capacitación y Formación

El CAICYT ofrece una serie de cursos en modalidad virtual asincrónica que abarcan desde la gestión editorial hasta el uso de nuevas tecnologías. Estos programas son fundamentales para que los investigadores locales se mantengan al día con los estándares internacionales.

Adicionalmente, el IIBICRIT-CONICET dicta capacitaciones específicas sobre la gestión de referencias bibliográficas con Zotero, enseñando a los

investigadores a construir bibliotecas compartidas y a automatizar la inserción de citas en sus procesadores de texto.

Financiamiento y Costos de Procesamiento de Artículos (APC)

El modelo de publicación en acceso abierto ha introducido el costo de los APC (Article Processing Charges), lo que representa una carga económica significativa para las instituciones argentinas. La Agencia I+D+i ha alertado sobre los riesgos de que estos costos condicionen las agendas de investigación nacionales o fomenten prácticas predatorias (Soto et al., 2025).

Para mitigar este impacto, existen diversas líneas de subsidios:

- **Agencia I+D+i:** Abre convocatorias para el financiamiento de proyectos científicos y tecnológicos que pueden incluir apoyos para publicaciones.
- **CIC (Buenos Aires):** Ofrece subsidios para publicaciones y asistencia a reuniones científicas con montos de hasta \$800.000 por proyecto.
- **UBA y UTN:** A través de sus secretarías de Ciencia y Técnica, gestionan programas de apoyo a reuniones científicas y de promoción de la ciencia en el exterior, aunque sujetos a la disponibilidad presupuestaria.

Tendencias futuras en la comunicación científica tecnológica

La comunicación científica se encamina a una integración aún más profunda con los sistemas físicos y digitales. La IA emboscada o embebida en dispositivos físicos (robots, drones) demandará nuevas formas de reportar

experimentos que no sean meramente digitales, sino que tengan consecuencias táctiles y espaciales.

El auge del video y los formatos dinámicos

La fatiga del texto está impulsando la adopción de formatos audiovisuales. Los videoartículos permiten a los investigadores demostrar procesos tecnológicos complejos que resultan difíciles de describir solo con palabras, como el movimiento de un robot o la interfaz de un nuevo software. El entrenamiento en storytelling visual se está volviendo tan crucial como la redacción técnica tradicional.

Gobernanza y Transparencia de Algoritmos

A medida que los algoritmos de IA se vuelven más autónomos, la revisión por pares también evolucionará hacia la auditoría de código. Ya no bastará con describir un algoritmo; los revisores podrán exigir el acceso a entornos de ejecución en la nube (como contenedores Docker o entornos de Binder) para verificar los resultados en tiempo real (Pardal, 2025). La metadata se convertirá en el pegamento esencial que conectará los objetos de investigación, permitiendo que tanto humanos como máquinas verifiquen la procedencia y la veracidad de los hallazgos científicos.

En síntesis, el éxito del investigador tecnológico en las revistas de alto impacto depende de una combinación equilibrada de rigor científico, dominio de herramientas digitales avanzadas, una conducta ética intachable frente a la inteligencia artificial y una comprensión profunda de la economía de la atención en el mundo digital. La redacción científica, lejos de ser un arte

estático, es una tecnología en sí misma que debe ser dominada y actualizada continuamente.

Capítulo 2

Estrategias y marcos metodológicos en la antesala de la escritura para investigadores tecnológicos

La producción de conocimiento en el ámbito de la tecnología no se limita a la mera ejecución de experimentos ni al desarrollo de algoritmos; constituye un proceso intelectual complejo en el que la escritura actúa como el catalizador final de la innovación. El concepto de la antesala de la escritura se define como el espacio crítico de preparación, organización y gestión del pensamiento que precede a la redacción del manuscrito final.

Para el investigador tecnológico, este periodo es fundamental para transformar datos aislados y procesos técnicos en una narrativa científica coherente, capaz de influir en la comunidad académica y en el tejido industrial. La tecnología, entendida bajo la restricción de la ciencia de las técnicas, se ocupa de la utilidad y la transformación de la realidad, diferenciándose de la ciencia básica en su teleología orientada a la resolución de problemas y la creación de nuevos productos o procesos.

La investigación en tecnología requiere un marco conceptual que reconozca su naturaleza esencialmente experimental y pragmática. A diferencia de las ciencias sociales o las humanidades, donde el texto es a

menudo el objeto mismo del estudio, en la tecnología el texto es el reporte de una intervención en la realidad física o digital. Este proceso se estructura tradicionalmente bajo el modelo de Investigación y Desarrollo (I+D), que integra tres niveles de indagación: la investigación básica, que provee el soporte epistémico y teórico; la investigación aplicada, orientada a un objetivo práctico específico; y el desarrollo experimental, encargado de materializar nuevas aplicaciones y productos (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2001).

La invención y la innovación técnica surgen con frecuencia de la modificación de técnicas preexistentes y de su composición en estructuras más complejas, lo que constituye la fuente primordial de novedad en la historia de la técnica. Por tanto, la antesala de la escritura debe comenzar con una asimilación profunda del estado del arte, no solo para evitar la redundancia, sino también para identificar los vacíos en la investigación que permitan una nueva perspectiva. Este marco teórico inicial no es solo una revisión bibliográfica pasiva, sino una herramienta de traducción que permite al investigador comunicarse con diversos actores en sus propios términos técnicos o empíricos.

La transición desde la experimentación al manuscrito implica una fase de certificación y prototipado. Aquí, el investigador debe documentar meticulosamente cada iteración del desarrollo tecnológico, asegurando que los resultados sean reproducibles y transferibles. La percepción de los investigadores sugiere que la definición del problema es la fase más crítica, pues condiciona toda la trayectoria del proyecto hacia una solución innovadora.

El protocolo de investigación como cimiento del manuscrito

Antes de redactar el primer párrafo de una introducción, el investigador debe haber consolidado un protocolo o plan de investigación sólido. Este documento preliminar actúa como una hoja de ruta que describe el objeto de estudio, los objetivos generales y específicos y las preguntas de investigación o hipótesis. En ingeniería y tecnología, el protocolo debe incluir especificaciones técnicas, variables operacionales y métodos de recolección de datos que garanticen la trazabilidad y la transparencia de los procesos.

La importancia de este plan radica en que la redacción del artículo científico es, en esencia, el reporte de una investigación ya concluida o en etapas avanzadas de maduración. Si no existe un proceso sistemático de toma y síntesis de datos, la redacción se convierte en una labor ineficiente y propensa a vacíos de contenido. La planificación debe contemplar el costo de oportunidad de cada actividad; cada hora dedicada a la burocracia o al perfeccionismo excesivo en tareas no publicables resta potencial a la producción académica final.

El planteamiento del problema en tecnología debe evitar juicios morales y centrarse en observar fenómenos que no se comportan según lo esperado, lo que conduce a una observación desconcertante o a un *puzzle* que justifica la intervención técnica. Delimitar el espacio geográfico, la población y el tiempo es crucial para que el estudio sea factible y su importancia pueda ser evaluada en contextos locales o regionales.

Gestión del conocimiento y el método Zettelkasten

Para el investigador tecnológico, el manejo de la información excede la capacidad de la memoria natural. El método Zettelkasten, popularizado por el sociólogo Niklas Luhmann, se ha consolidado como una herramienta fundamental para la gestión del conocimiento personal (PKM) en disciplinas técnicas. Este sistema se basa en la creación de notas atómicas e interconectadas que forman una red de pensamiento similar a una red neuronal digital (Guadarrama, 2025).

En la antesala de la escritura, el Zettelkasten permite al investigador digerir lecturas y experimentos de manera modular. Las notas rápidas capturan ideas efímeras que deben procesarse diariamente para convertirse en notas literarias que contienen resúmenes de fuentes externas con referencias claras. Finalmente, las notas permanentes representan el desarrollo propio del investigador, en las que las ideas se expresan con palabras propias para asegurar la comprensión y facilitar la futura redacción del manuscrito.

La interconexión de estas notas permite que el conocimiento emerja de manera orgánica, fomentando la creatividad y la identificación de patrones que podrían pasar desapercibidos en estructuras de carpetas jerárquicas tradicionales. Para el ingeniero, esto resulta especialmente útil al conectar datos experimentales con diversos marcos teóricos, lo que permite un pensamiento fuera de la caja esencial para la innovación disruptiva.

El método PARA y la organización hacia la acción

Para profundizar en el Zettelkasten, el método PARA (Proyectos, Áreas, Recursos, Archivo) ofrece un marco de organización orientado a la acción y la productividad. Mientras que el Zettelkasten es un espacio para pensar, PARA es un sistema para ejecutar. Los investigadores pueden utilizar esta estructura para gestionar sus archivos digitales y sus metas de publicación de manera eficiente (Torres, 2024).

En este sistema, los proyectos son esfuerzos con una fecha de finalización definida, como la redacción de un *paper* específico. Las Áreas representan responsabilidades continuas, como el mantenimiento de un repositorio de código o la gestión de un equipo de laboratorio. Los recursos son temas de interés a largo plazo que alimentan la base de conocimientos y el Archivo contiene proyectos finalizados que pueden consultarse en el futuro para evitar la duplicidad de esfuerzos. La integración de estos métodos permite al investigador transitar de la ideación a la ejecución sin la parálisis que provoca la sobrecarga de información.

Estrategias de síntesis y procesamiento de información técnica

La síntesis de información técnica compleja es una habilidad que debe cultivarse mucho antes de sentarse a redactar el manuscrito final. Estrategias como el sumillado, que consiste en anotar al margen de los textos para

identificar la esencia de cada párrafo, facilitan la recuperación posterior de ideas clave. El parafraseo efectivo es igualmente crucial; escribir las ideas con palabras propias no solo previene el plagio, sino que obliga al investigador a comprender profundamente el material, lo que se traduce en una redacción más clara y segura.

El uso de organizadores gráficos, como mapas conceptuales y diagramas de flujo, permite visualizar jerarquías y relaciones entre conceptos técnicos que a menudo resultan difíciles de explicar únicamente mediante la prosa. En el ámbito tecnológico, estos esquemas sirven para representar procesos de software, arquitecturas de hardware o flujos de datos, actuando como puentes entre la lógica técnica y la narrativa académica.

La antesala de la escritura debe ser un proceso de ralentí, un reposo activo en el que se ensayan exploraciones entre la razón y la imaginación para definir el ritmo de la narrativa. No se debe intentar resumir un texto sin haberlo comprendido plenamente; el resumen debe ser fiel al contenido original, pero expresado con la terminología específica del tema, omitiendo ejemplos accesorios para centrarse en la tesis central.

Programación literaria y la narrativa del código

Para los investigadores en computación e ingeniería de software, la transición del código a la narrativa académica representa un desafío singular. El paradigma de la programación literaria (*literate programming*) permite que el código y su documentación coexistan en un único documento, facilitando la

creación de manuscritos que, por definición, son reproducibles (Goicoechea, 2019). Herramientas como Quarto y Jupyter Notebooks permiten tejer explicaciones en lenguaje natural con bloques de código ejecutable, transformando la corriente de conciencia del desarrollo técnico en una historia coherente y persuasiva.

La funcionalidad de incrustación de Quarto (*Quarto embed*) es una innovación significativa en el flujo de trabajo de investigación, ya que permite referenciar resultados reproducibles (tablas, gráficos, salidas de cálculo) de un cuaderno de análisis directamente en el documento final de redacción. Esto elimina la necesidad de copiar y pegar manualmente, lo que reduce errores y asegura que la evidencia presentada en el artículo siempre sea la más reciente de los experimentos realizados.

Este enfoque no solo beneficia al autor al mantener su documentación al día, sino que también proporciona a los revisores y lectores un registro transparente de cómo se obtuvieron los resultados. La integración con entornos como VS Code y el soporte para múltiples lenguajes de programación (Python, R, Julia) hacen de Quarto una solución completa para la escritura técnica moderna.

Precisión lingüística y corrección sintáctica en la escritura técnica

Un manuscrito tecnológico puede ser invalidado por una sintaxis descuidada o por un uso impreciso del lenguaje, independientemente de la calidad de la innovación presentada. En el mundo informático y de ingeniería,

la sintaxis se entiende como el conjunto de reglas que permiten que un código sea comprendido por una máquina; de manera análoga, en la escritura académica, una sintaxis incorrecta impide que el mensaje llegue al lector. La ambigüedad sintáctica y semántica debe eliminarse mediante la redacción de oraciones cortas y simples, con una única interpretación posible.

Errores comunes en la investigación tecnológica incluyen la falta de concordancia en tiempo, número y género, así como el uso de pronombres ambiguos que confunden al lector sobre sus antecedentes. La verbosidad y el uso de vocabulario rebuscado suelen ser vicios que dificultan la comprensión; la redacción científica exige el uso de palabras comunes y precisas en lugar de términos innecesariamente complejos.

El uso indiscriminado de anglicismos es un desafío particular en el ámbito de la tecnología, debido al desarrollo acelerado en los países de habla inglesa. Sin embargo, se debe ser respetuoso con el idioma en el que se redacta y utilizar términos en español siempre que estén disponibles (por ejemplo, en línea en lugar de on line). Cuando el uso de términos en otro idioma sea indispensable, estos deben ir en cursiva según las normas académicas vigentes.

El estilo IEEE y la normalización de la escritura en ingeniería

En las disciplinas tecnológicas, el estilo del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) es el estándar predominante para la presentación de manuscritos y la citación bibliográfica. Su sistema de citación numérica

entre corchetes, ordenado según la aparición en el texto, permite una lectura fluida y concisa, evitando las interrupciones que producen los sistemas autor-fecha en documentos densamente referenciados.

La antesala de la escritura debe incluir la configuración de gestores bibliográficos (Zotero, Mendeley) conforme a las normas de la IEEE, a fin de asegurar que cada referencia sea precisa desde el primer borrador. Los investigadores deben ser cuidadosos al citar: se debe referenciar siempre que se tome una idea, teoría o dato ajeno, incluso si se utiliza el parafraseo. No se deben citar ideas propias, conclusiones personales ni conocimientos de dominio común.

El formato IEEE también establece pautas sobre el uso de abreviaturas, unidades de medida y la estructura de las tablas y figuras, las cuales deben estar debidamente etiquetadas y referenciadas en el cuerpo del texto. Cumplir con estos estándares no es un mero requisito formal; proyecta profesionalismo y facilita que el trabajo sea tomado en serio por editores y revisores de revistas de alto impacto (Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2021).

Herramientas de asistencia y tecnologías para la escritura tecnológica

La tecnología no solo es el objeto de estudio, sino también un poderoso aliado en el proceso de escritura. Las herramientas de tecnología de asistencia pueden ayudar a investigadores con desafíos relacionados con el movimiento o la organización mediante el dictado (voz a texto) y la predicción de palabras. Asimismo, las herramientas de texto a voz (TTS) son excelentes para la revisión

final, pues permiten al investigador escuchar su propio texto y detectar errores de ritmo, puntuación o repeticiones que la vista podría pasar por alto.

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) ofrece correctores ortográficos y de estilo avanzados, como Trinka AI, diseñados específicamente para el lenguaje académico y técnico. Estas herramientas pueden reformular frases confusas, eliminar redundancias y ajustar el tono del texto para cumplir con los estándares internacionales. Sin embargo, la integridad y la ética en la redacción son fundamentales; el investigador debe presentar sus hallazgos de manera honesta, sin exagerar conclusiones y evitando el uso de herramientas de IA para fabricar contenido sin supervisión crítica.

Visualización de datos y diagramación técnica

Una parte esencial de la antesala de la escritura es la preparación de la evidencia visual. En el ámbito de la tecnología, los datos suelen ser complejos y voluminosos, por lo que su visualización efectiva resulta crucial para la comprensión del lector. Herramientas como Tableau, Power BI y Qlik Sense permiten transformar datos crudos en gráficos interactivos e intuitivos que revelan conexiones ocultas.

Para representar sistemas y procesos, el uso de software de diagramación como Microsoft Visio, Lucidchart o EdrawMax permite capturar la complejidad de las arquitecturas de software, las redes informáticas y los flujos de procesos industriales (véase la Tabla 1). Estos diagramas deben ser accesibles y seguir normas de diseño que garanticen su legibilidad en distintos formatos de publicación. La preparación de estas figuras debe ser concurrente con la experimentación, asegurando que cada gráfico complemente la

narrativa textual sin resultar redundante.

Tabla 1: Software de diagramación más empleado en investigación científica

Herramienta de Visualización	Fortaleza Principal	Aplicación Sugerida
Power BI	Integración con ecosistema Microsoft	Dashboards de datos empresariales
Tableau	Análisis visual profundo y storytelling	Visualizaciones avanzadas para papers
EdrawMax	Plantillas de ingeniería impulsadas por IA	Diagramas de flujo y redes
Looker Studio	Gratuidad y facilidad de compartir	Reportes rápidos y dashboards web
Gephi	Análisis de redes de código abierto	Visualización de redes complejas

Productividad y hábitos en la producción académica

La eficiencia en la escritura tecnológica se basa en la disciplina más que en la inspiración momentánea. Establecer rutinas diarias de lectura y escritura

incrementa la concentración y mejora la calidad de los productos resultantes. El investigador debe buscar un lugar tranquilo, aislado de distracciones digitales como el teléfono o el correo electrónico, para que el pensamiento profundo pueda tener lugar.

La estrategia del camino de menor resistencia sugiere que no se debe escribir el artículo de forma lineal, desde la introducción hasta el final. En su lugar, se recomienda comenzar por los resultados (tablas y figuras), ya que son el corazón del trabajo. Luego se redacta la Metodología, que es lo más sencillo de describir tras la experimentación. La Introducción y la Discusión deben dejarse para el final, cuando el investigador ya tiene una claridad absoluta sobre lo que los datos realmente indican (Ñaupas et al., 2018).

Evitar el perfeccionismo paralizante es vital; es preferible tener un borrador completo, aunque sea imperfecto, que luego puede pulirse. El uso de metas cortas y manejables (por ejemplo, escribir tres párrafos de la discusión por sesión) ayuda a evitar la parálisis ante la magnitud de la tarea. Finalmente, el investigador debe ser paciente y resiliente ante el rechazo editorial, incorporar las críticas para mejorar el escrito y mantenerlo siempre activo en el sistema de revisión.

La antesala de la escritura para investigadores tecnológicos es un proceso multidimensional que trasciende la mera preparación de un texto. Implica la construcción de una infraestructura cognitiva y digital que respalde el pensamiento complejo, la experimentación rigurosa y la comunicación precisa. En un futuro cada vez más digital, quienes sepan aprovechar las herramientas de gestión del conocimiento, la programación literaria y la

inteligencia artificial no solo tendrán un campo de estudio más dinámico, sino que también podrán influir de manera más efectiva en la transformación de la sociedad a través de la tecnología.

La escritura científica en ingeniería no debe verse como una tortura ni como un trámite burocrático, sino como la etapa final de un proceso creativo, en el que la ética, la claridad y la utilidad son los pilares fundamentales. El dominio de estas estrategias en la antesala asegura que el investigador tecnológico no solo genere conocimiento, sino que este sea accesible, reproducible y capaz de cimentar el progreso técnico y social de las futuras generaciones.

Capítulo 3

Paradigmas de refinamiento de ideas de investigación

La práctica científica contemporánea atraviesa una transformación estructural impulsada por la convergencia de modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM), infraestructuras de datos masivas y arquitecturas de agentes inteligentes. El campo ha trascendido la mera generación de texto para adentrarse en la era de los agentes científicos basados en LLM, sistemas capaces de automatizar tareas críticas que van desde la generación de hipótesis y el diseño experimental hasta el análisis de datos y la simulación. Este cambio de paradigma, a menudo denominado Ciencia Agéntica, posiciona a la inteligencia artificial no como una mera herramienta de apoyo, sino como un socio de investigación autónomo capaz de navegar por la complejidad de la literatura académica y proponer refinamientos teóricos mediante el razonamiento abductivo y ciclos iterativos de retroalimentación.

Fundamentos del razonamiento abductivo en el descubrimiento científico automatizado

El refinamiento de hipótesis se basa en el razonamiento abductivo, un concepto fundamental en la filosofía de la ciencia que Charles S. Peirce definió como el proceso de formar una hipótesis explicativa ante una observación sorprendente o anómala. A diferencia de la deducción, que es determinista y

deriva conclusiones necesarias de premisas dadas, o de la inducción, que busca generalizar reglas a partir de múltiples instancias, la abducción es intrínsecamente creativa y orientada al descubrimiento. En el contexto de la inteligencia artificial científica, la abducción permite que los modelos propongan inferencias a la mejor explicación (IBE), identificando causas potenciales de los efectos observados en los datos (Aguayo, 2011).

La integración de la abducción en marcos computacionales es esencial para superar las limitaciones de los métodos estadísticos tradicionales (bayesianos o frecuentistas), que se limitan predominantemente a la inferencia inductiva. El proceso de investigación científica se concibe hoy como un enfoque triádico: la abducción genera la hipótesis inicial, la deducción extrae las consecuencias comprobables de dicha hipótesis y la inducción valida dichas predicciones mediante la experimentación empírica (véase la Tabla 2).

Tabla 2: Tipo de razonamiento en función del ciclo científico

Tipo de Razonamiento	Función en el ciclo científico	Característica Principal
Abducción	Generación de hipótesis y explicación de anomalías	Creativo, busca la mejor explicación probable
Deducción	Refinamiento de la hipótesis y predicción de resultados	Lógicamente necesario, deriva consecuencias
Inducción	Validación empírica y generalización de reglas	Probabilístico, basado en la repetición de datos

La formalización de este proceso en sistemas como AI-Noether demuestra que es posible automatizar la transición entre paradigmas científicos. AI-Noether utiliza la geometría algebraica para identificar axiomas faltantes en teorías científicas incompletas. Cuando una hipótesis derivada de la observación no puede explicarse por las leyes actuales, el sistema genera de manera sistemática el conjunto mínimo de modificaciones axiomáticas necesarias para reconciliar la teoría con los datos. Este procedimiento permite que descubrimientos que históricamente dependían de la intuición humana, como la transición de los modelos geocéntricos a los heliocéntricos, se conviertan en procesos computacionales escalables.

Repositorios de conocimiento y grafos de conocimiento como sustratos epistémicos

Para que un modelo de inteligencia artificial pueda iterar sobre hipótesis de manera significativa, debe estar anclado en el conocimiento académico existente. La disponibilidad de repositorios masivos y estructurados es el sustrato de la inteligencia científica que permite la composición, la auditoría y la mejora continua de los flujos de trabajo de investigación.

El Science Data Lake y la unificación de la literatura global

Un hito en esta infraestructura es el Science Data Lake, una plataforma que unifica ocho de las fuentes académicas más importantes del mundo, entre ellas Semantic Scholar, OpenAlex, SciSciNet y Crossref. Este sistema abarca aproximadamente 293 millones de artículos únicos y 960 GB de datos estructurados en archivos Parquet, procesados con DuckDB para permitir

consultas SQL de alto rendimiento. La importancia de este repositorio para el refinamiento de hipótesis radica en su capacidad para realizar comparaciones a nivel de registro entre múltiples fuentes, lo que facilita la detección de inconsistencias en las citas y la validación de la fiabilidad de los datos.

Grafos de conocimiento y recuperación jerárquica (RAG)

La mera disponibilidad de texto no es suficiente; los modelos requieren estructuras que capturen las relaciones semánticas complejas entre entidades como genes, proteínas, fármacos y leyes físicas. Los grafos de conocimiento (KG) proporcionan una base estructurada, lo que permite que el razonamiento del LLM sea interpretable y rastreable.

Sin embargo, el uso de la recuperación aumentada por generación (RAG) tradicional enfrenta desafíos de escalabilidad y ruido. El marco LeanRAG lo aborda mediante una estructura jerárquica de grafos de conocimiento. LeanRAG utiliza un algoritmo de agregación semántica para organizar entidades en clústeres coherentes y construir relaciones explícitas entre resúmenes de alto nivel, creando una red semántica completamente navegable. Este enfoque mitiga el dilema del fraccionamiento, donde los fragmentos de texto demasiado pequeños pierden contexto y los demasiado grandes introducen información irrelevante.

Arquitecturas multiagente y el refinamiento iterativo de hipótesis

El refinamiento de una idea de investigación no es un acto puntual, sino

un proceso cíclico. La literatura reciente describe este flujo mediante el ciclo EXHYTE (Exploración, Generación de Hipótesis y Prueba). En este modelo, los investigadores exploran el conocimiento existente para identificar brechas, generan hipótesis y las prueban mediante experimentos dirigidos y regresan a la exploración a medida que surge nueva evidencia (Di Masso et al., 2014).

Especialización y colaboración en sistemas multiagente

Los sistemas de IA modernos, como BioLab, implementan este ciclo mediante la orquestación de múltiples agentes especializados que colaboran en un entorno de estado mundial persistente. BioLab, diseñado para la investigación en ciencias de la vida, utiliza ocho agentes centrales:

1. **Agente Planificador:** Descompone objetivos científicos de alto nivel en submetas lógicas.
2. **Agente Razonador:** Formula planes de acción detallados y científicamente válidos, ensamblando los módulos necesarios para su ejecución.
3. **Agente de Memoria:** Mantiene la memoria a corto plazo para el contexto de la tarea y la memoria a largo plazo para trazas de ejecución y resultados históricos, lo que permite el aprendizaje adaptativo.
4. **Agente RAG:** Ancla las operaciones en evidencia fáctica mediante la consulta a bases de datos multimodales y a la literatura científica.
5. **Agente Crítico:** Evalúa las hipótesis y los planes generados por otros agentes, identificando fallas lógicas o riesgos de seguridad.

Esta división del trabajo emula la dinámica de los equipos de investigación humanos, donde la especialización y el debate interagente

reducen los errores y mejoran la explicabilidad del razonamiento final.

Agentic Tree Search y el AI Scientist v2

Un avance significativo es la introducción de la Búsqueda en Árbol Agéntica (Agentic Tree Search) en sistemas como el AI Scientist v2 de Sakana AI. A diferencia de los flujos de trabajo lineales y rígidos, esta metodología permite que el sistema explore múltiples hipótesis y variaciones experimentales en paralelo (Corvalán & Sánchez, 2025). Cada nodo del árbol representa una configuración experimental distinta y un evaluador basado en LLM determina qué rutas priorizar según métricas de éxito iniciales. Los nodos que fallan o presentan errores se depuran o se retiran, mientras que los exitosos se refinan y se expanden en ramas futuras. Este enfoque ha permitido que la IA genere de forma autónoma artículos de investigación que han superado los procesos de revisión por pares en talleres de conferencias de primer nivel, como ICLR.

El papel del razonamiento abductivo en la detección de brechas (Gap Analysis)

La identificación de brechas de investigación es el punto de partida para cualquier refinamiento de hipótesis. Las herramientas de IA actuales han sistematizado este proceso, que tradicionalmente dependía de la lectura exhaustiva y de la intuición del investigador.

Sistemas como SciSpace y AnswerThis permiten a los investigadores detectar contradicciones o inconsistencias en la literatura existente, lo cual

constituye un disparador clásico de la abducción. Por ejemplo, si un modelo detecta que dos estudios sobre el mismo fármaco arrojan resultados opuestos, puede abducir una variable mediadora (como una diferencia genética entre las muestras) que explique la discrepancia. Este proceso de teorizar desde la base permite que la teoría emerja de los detalles empíricos concretos y de los acertijos o sorpresas de los datos.

Implementación técnica del refinamiento: el caso de AI-Noether

Para comprender cómo los modelos iteran sobre hipótesis basadas en axiomas, resulta instructivo analizar el funcionamiento de AI-Noether. El sistema opera bajo el supuesto de que tanto las leyes científicas como los axiomas pueden expresarse como ecuaciones polinomiales.

El proceso técnico sigue estos pasos rigurosos:

1. **Entrada:** Se define un conjunto de axiomas conocidos $A_1, \dots, A_k$ y una hipótesis objetivo Q (por ejemplo, la ley de gravitación universal).
2. **Codificación y Descomposición:** El sistema construye la variedad algebraica del sistema y la descompone en componentes irreducibles utilizando herramientas como Macaulay2 o Singular.
3. **Inferencia Abductiva:** AI-Noether busca los axiomas mínimos $\hat{A}_{k+1}, \dots, \hat{A}_l$ que, al añadirse al sistema original, permiten que este Q sea derivable.
4. **Manejo de Ruido:** En casos de datos experimentales ruidosos, el sistema

emplea métodos numéricos (como conjuntos de testigos y regresión simbólica) y probadores de teoremas con cuantificadores existenciales (Z3) para recuperar los coeficientes correctos de los axiomas.

Este nivel de formalismo matemático asegura que el refinamiento de hipótesis no sea una simple alucinación estadística, sino una extensión lógica y fundamentada de la teoría existente.

Desafíos de fiabilidad y la amenaza del colapso del modelo científico

A pesar de los avances, la dependencia de los modelos de lenguaje en el descubrimiento científico introduce riesgos sistémicos. Uno de los más críticos es el colapso del modelo científico, un fenómeno en el que los sistemas de IA apilan alucinaciones plausibles pero incorrectas unas sobre otras, lo que exacerba problemas como la crisis de replicación.

Tipología de alucinaciones en el refinamiento de hipótesis

Las alucinaciones en contextos científicos pueden ser particularmente insidiosas porque a menudo son gramaticalmente correctas y emplean terminología técnica precisa. Se distinguen dos fallos de base:

- **Alucinaciones intrínsecas:** El modelo genera respuestas internas inconsistentes o lógicamente inválidas, incluso si el tema general es correcto.
- **Alucinaciones extrínsecas:** El modelo afirma hechos que contradicen el conocimiento del mundo real o las fuentes proporcionadas.

Para mitigar estos riesgos, se han propuesto métricas de Sensibilidad al Prompt (PS) y modelos de atribución probabilística para rastrear el origen de cada afirmación generada. Además, se enfatiza la necesidad de penalizar los errores cometidos con alta confianza más que las abstenciones de respuesta, fomentando la conciencia de la incertidumbre entre los agentes científicos (Anh-Hoang, 2025).

El futuro de la ciencia asistida por IA: Autonomía graduada y Science-as-a-Service

La trayectoria actual apunta hacia un modelo de autonomía graduada, donde los sistemas de IA pueden cerrar el ciclo científico a velocidad de máquina en tareas de exploración de alto volumen, pero permanecen anclados a prioridades humanas y mecanismos verificables en las etapas de toma de decisiones estratégicas.

Este futuro se caracteriza por la evolución de los flujos de trabajo científicos a lo largo de dos dimensiones principales: la inteligencia (de estáticos a inteligentes) y la composición (de agentes individuales a enjambres colaborativos). El objetivo final es alcanzar laboratorios científicos autónomos y distribuidos en los que la meta-optimización y la emergencia colectiva permitan descubrimientos a una escala y a una velocidad inalcanzables con los métodos convencionales.

Recomendaciones para la integración de modelos en la investigación

Para los investigadores que buscan utilizar estos modelos para el refinamiento de sus ideas, las mejores prácticas sugieren un enfoque multiherramienta y multipaso:

- **Combinar herramientas de descubrimiento y análisis:** no confiar en una sola plataforma. Usar Litmaps para la genealogía, Semantic Scholar para la búsqueda de impacto y LeanRAG para el razonamiento profundo.
- **Verificación cruzada de resúmenes:** Siempre contrastar los resúmenes generados por IA con el texto original del artículo para evitar la pérdida de matices críticos.
- **Uso de protocolos de comunicación estables (MCP):** Emplear el Protocolo de Contexto de Modelo (MCP) para conectar agentes de IA con bases de datos y herramientas de simulación de forma estandarizada y segura.
- **Refinamiento iterativo guiado:** utilizar agentes de crítica para evaluar la novedad y la factibilidad de las hipótesis antes de proceder al diseño experimental.

En síntesis, el refinamiento de ideas de investigación mediante modelos de IA ha dejado de ser una actividad de procesamiento del lenguaje natural para convertirse en una disciplina de ingeniería del razonamiento científico. La capacidad de iterar hipótesis basadas en la abducción, respaldada por repositorios de conocimiento masivos y arquitecturas multiagente, ofrece el potencial de acelerar el descubrimiento científico en un factor de 10 a 100.⁴³

Sin embargo, la integridad de la ciencia dependerá de nuestra capacidad para construir sistemas que no solo sean rápidos y creativos, sino también profundamente anclados en la trazabilidad, la reproducibilidad y el juicio crítico humano.

Capítulo 4

Niveles de estructuración del manuscrito científico: Análisis integral de las dimensiones macro, meso y micro

La producción de un manuscrito científico no constituye meramente el acto de documentar hallazgos experimentales o teóricos, sino que representa la culminación de un proceso retórico y epistemológico diseñado para la validación del conocimiento dentro de una comunidad de pares. Esta arquitectura textual se sustenta en una jerarquía de niveles que garantiza la inteligibilidad, la transparencia y la reproducibilidad de la ciencia.

La eficacia de la comunicación científica depende de la armonización de tres estratos fundamentales: el nivel macro, referido a la organización global del texto en secciones estandarizadas; el nivel meso, que aborda la construcción lógica del párrafo como unidad de pensamiento; y el nivel micro, centrado en la precisión sintáctica, el flujo de la información dentro de la oración y la selección léxica estratégica. La comprensión profunda de estos niveles permite al investigador transformar datos crudos en una narrativa técnica convincente que cumpla con los estándares de las publicaciones de alto impacto.

El nivel macro: la superestructura y la lógica del formato IMRyD

El nivel macroestructural de un manuscrito científico se define por su organización en secciones principales, un esquema que ha evolucionado para optimizar la recuperación de la información y facilitar la revisión por pares. El modelo predominante, conocido por el acrónimo IMRyD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión), no es una convención arbitraria, sino un reflejo directo del proceso de descubrimiento científico (Codina, 2022).

Históricamente, este formato comenzó a ganar tracción a mediados del siglo XX, pasando de representar apenas el 10% de los artículos en la década de 1950 a dominar más del 80% de la literatura biomédica y experimental hacia finales de la década de 1970. Esta estandarización permite a los lectores navegar por el manuscrito como si fuera un mapa, localizando rápidamente el contenido de interés sin necesidad de una lectura lineal exhaustiva.

La lógica macroestructural suele representarse mediante la metáfora del reloj de arena o del embudo. La Introducción inicia con una perspectiva amplia que se estrecha hacia el objetivo específico; los Métodos y Resultados constituyen el cuello estrecho y técnico del proceso; y la Discusión vuelve a ampliarse hacia las implicaciones generales y el contexto global. Esta simetría asegura que el estudio no solo presente datos, sino que también justifique su existencia y proyecte su utilidad futura.

La planificación del nivel macro requiere distinguir entre el orden de lectura y el de redacción. Los expertos recomiendan iniciar la escritura por las

secciones de Materiales y Métodos y Resultados, ya que estas se basan en la ejecución directa de la investigación y proporcionan la base sólida sobre la cual se construirán la Introducción y la Discusión. El Título y el Resumen deben ser los últimos elementos de cierre, asegurando que reflejen con precisión los matices finales del análisis.

La construcción del territorio científico: el modelo CARS

Dentro de la sección de Introducción, el nivel macro se estructura mediante una subestructura retórica conocida como el modelo CARS (Creating a Research Space), propuesto por John Swales. Este modelo identifica tres movimientos esenciales que el autor debe ejecutar para convencer a la audiencia de la necesidad de su trabajo. El primer movimiento consiste en establecer un territorio de investigación, donde se evidencia la importancia del tema mediante la revisión de la literatura previa y la generalización de los tópicos (Acosta, 2006).

El segundo movimiento, crítico para la publicación, es el establecimiento de un nicho. En esta fase, el investigador debe identificar un vacío de conocimiento, plantear una pregunta no resuelta o desafiar una tradición establecida. Sin una identificación clara de este nicho, el manuscrito carece de una justificación intelectual sólida. Finalmente, el tercer movimiento es la ocupación del nicho, en el que se enuncian los objetivos del estudio actual y se bosqueja la estructura del artículo. Este proceso de embudo asegura una progresión lógica que prepara al lector para la complejidad técnica de las secciones subsiguientes.

Estructuras específicas según el género del manuscrito

La macroestructura varía significativamente según el tipo de contribución científica. Mientras que el artículo original de investigación sigue el modelo IMRyD estricto, otros géneros requieren adaptaciones estructurales específicas para cumplir su propósito comunicativo. Los artículos de revisión, por ejemplo, carecen de una sección de Resultados experimentales y la sustituyen por un desarrollo temático o cronológico que sintetiza la literatura existente (Fuenmayor et al., 2008). En las revisiones sistemáticas, la sección de métodos adquiere una importancia capital y debe detallar los protocolos de búsqueda y los criterios de inclusión para minimizar los sesgos (véase la Tabla 3).

Tabla 3: Tipo de manuscrito científico y características distintivas

Tipo de Manuscrito	Estructura Macro Típica	Características Distintivas
Artículo Original	IMRyD (Introducción, Métodos, Resultados, Discusión).	Presenta investigación primaria y novedosa; validación por pares.
Comunicación Corta	Introducción, Breve Contenido, Discusión.	Resultados preliminares o hallazgos de impacto rápido; extensión limitada.

Reporte de Caso	Introducción, Reporte del Caso, Discusión.	Descripción de una patología o situación clínica inusual en un paciente.
Revisión Sistemática	Introducción, Métodos (Búsqueda), Resultados (Síntesis), Discusión.	Fuente secundaria de alto nivel de evidencia; replicabilidad del proceso.
Carta al Editor	Opinión, Evidencia de contraste, Conclusión.	Respuesta a publicaciones previas o comentarios breves sobre tendencias.

El nivel meso: la lógica del párrafo y la progresión argumentativa

El nivel meso se sitúa en la organización de los párrafos como bloques constitutivos de las secciones macro. Un manuscrito científico no debe percibirse como una masa informe de oraciones, sino como una secuencia de unidades lógicas donde cada párrafo tiene una función diagnóstica y una oración temática que lo ancla (Rentería et al., 2023). En la literatura especializada, se propone un modelo de referencia de 25 a 30 párrafos para un artículo de investigación estándar, distribuyendo estratégicamente la carga informativa para mantener el interés y la claridad.

El sistema de distribución por párrafos

El análisis de la estructura meso revela que la eficacia de un artículo radica en su equilibrio. Una introducción excesivamente larga puede diluir el objetivo del estudio, mientras que una discusión telegráfica puede restar impacto a los hallazgos. El modelo de 30 párrafos sugiere una asignación específica de funciones que garantiza que ninguna parte esencial del argumento quede omitida (véase la Tabla 4).

Tabla 4: El sistema de distribución por párrafos

Sección	Distribución de párrafos	Contenido Meso Detallado
Introducción	1 a 4	P1: El problema; P2: Contexto; P3: Vacío; P4: Objetivo e Hipótesis.
Materiales y Métodos	6 a 9	P5-6: Población; P7-9: Métodos principales; P10-11: Protocolo; P12-13: Estadística.
Resultados	4 a 9	P14: Flujo de muestra; P15-16: Hallazgos clave; P17-20:

		Análisis adicionales.
Discusión	8 a 10	P21: Reafirmación; P22: Interpretación clave; P23-28: Comparación literaria; P29: Límites; P30: Conclusión.

Cada uno de estos párrafos debe funcionar de forma autónoma, pero también interconectado. La coherencia meso se logra mediante oraciones marco al inicio de los párrafos que preparan al lector para la estructura que viene. Por ejemplo, en la descripción de alternativas de diseño, una oración que anuncie «Se consideraron tres localizaciones para el puente basadas en seis criterios» reduce la carga cognitiva del lector y facilita la interpretación de los párrafos siguientes.

Cohesión y transición en el estrato intermedio

La transición entre párrafos es uno de los mayores desafíos en la redacción científica. La coherencia no es una propiedad estática del texto, sino el resultado de una actividad interpretativa guiada por el autor. Para asegurar esta fluidez, el nivel meso emplea marcadores de secuencia y conectores lógicos que actúan como señales de tráfico. Se distinguen diversos planos de organización: el plano secuencial, que asegura el orden cronológico o lógico de las proposiciones, y el plano enunciativo, que establece la postura del autor respecto de lo que dice (Iglesias et al., 2019).

Un error común en este nivel es el salto de párrafo sin conexión semántica. El uso de frases de enlace al final de un párrafo o al inicio del siguiente permite que las ideas fluyan de manera natural. Se recomienda evitar párrafos de una sola oración, así como párrafos excesivamente largos que abarquen múltiples temas, ya que ambos extremos dificultan la retención de las ideas principales.

El nivel micro: sintaxis, flujo de información y el contrato comunicativo

El nivel micro es el estrato más granular de la redacción científica, centrado en la oración y la palabra. En este nivel, la precisión no es solo una cuestión de gramática, sino también de ética profesional, ya que una sintaxis descuidada puede dar lugar a interpretaciones erróneas de los datos experimentales. El objetivo primordial en este nivel es la claridad y la concisión, eliminando cualquier ruido verbal que oscurezca el mensaje científico.

El contrato de la información conocida y nueva (Known-New Contract)

La teoría lingüística aplicada a la ciencia subraya que la comprensión se optimiza cuando las oraciones siguen un flujo predecible: comienzan con lo conocido (*Known*) y terminan con lo nuevo (*New*). Este contrato implica que el sujeto de la oración (la posición de tema) retoma información previamente mencionada o inferible, mientras que el final de la oración (la posición de énfasis o stress) presenta el avance del argumento o el hallazgo novedoso (Morimoto et al., 2015).

Por ejemplo, si una oración termina mencionando agujeros negros, la siguiente debería comenzar preferiblemente con “Un agujero negro se crea cuando...”, en lugar de introducir un concepto nuevo como “El colapso de una estrella muerta...” en la posición de sujeto. El incumplimiento de este contrato obliga al cerebro del lector a mantener la información nueva en suspensión hasta encontrar la conexión lógica, lo que ralentiza la lectura y aumenta la fatiga cognitiva.

La precisión léxica y la eliminación de la nominalización

Un vicio recurrente en el nivel micro es la nominalización excesiva, que consiste en transformar verbos de acción en sustantivos abstractos (p. ej., se llevó a cabo la medición en lugar de se midió). Esta práctica añade peso innecesario a la oración y debilita la narrativa científica. La recomendación experta es preferir verbos fuertes y activos, colocando el sujeto y el verbo lo más cerca posible entre sí para evitar ambigüedades sintácticas.

Asimismo, el nivel micro requiere eliminar palabras de relleno o calificadores subjetivos (p. ej., realmente, bastante, muy) que no aportan datos cuantitativos. En la ciencia, la precisión se logra mediante el uso de términos técnicos exactos y la descripción cuantitativa, siempre que sea posible. Por ejemplo, en lugar de decir una gran cantidad de pacientes, es imperativo especificar $n = 1,250$ pacientes.

La dialéctica de la cautela y la aserción: Hedging y Boosting

La comunicación científica no es solo la exposición de hechos, sino también la negociación de su validez. Aquí intervienen dos recursos retóricos

fundamentales: los atenuadores (*hedges*) y los reforzadores (*boosters*). Los *hedges* (como sugiere, podría, parece) se utilizan para expresar incertidumbre, cautela y humildad intelectual, reconociendo que los resultados científicos suelen ser probables y no absolutos. Su uso es esencial en la sección de Discusión para evitar afirmaciones temerarias que no estén plenamente respaldadas por los datos.

Por el contrario, los *boosters* (como claramente demuestra) fortalecen la aserción y persuaden al lector de la solidez de un descubrimiento importante. Un manuscrito equilibrado combina ambos recursos: utiliza *boosters* para resaltar la novedad de los hallazgos propios y *hedges* para discutir las implicaciones teóricas y las limitaciones del estudio. El exceso de *hedging* puede hacer que el autor parezca inseguro, mientras que la falta de él puede proyectar arrogancia o falta de rigor crítico.

Dimensiones técnicas y normativas en la redacción científica

La integración de los niveles macro, meso y micro se rige por normas técnicas que varían según la disciplina y la revista. Estos estándares aseguran la consistencia visual y referencial del corpus científico global. Los estilos de citación (Vancouver, APA, MLA, Chicago) no son meras reglas de formato, sino sistemas que codifican qué información se considera relevante en cada campo; por ejemplo, el sistema APA prioriza la fecha de publicación para destacar la actualidad del conocimiento en las ciencias sociales (Palma et al., 2020).

Gestión de datos visuales y metadatos

El nivel micro también incluye la correcta presentación de tablas y figuras. Estas no deben ser redundantes con el texto, sino complementarias. Las tablas son ideales para datos exactos y comparaciones masivas, mientras que las figuras (gráficos, mapas, esquemas) facilitan la visualización de tendencias y relaciones espaciales. Cada elemento visual debe ser autónomo, con un título claro, una leyenda explicativa y unidades de medida explícitas, de modo que el lector pueda comprenderlo sin consultar el cuerpo del texto.

En el ámbito estadístico, el nivel micro exige una precisión absoluta. En español, se debe recordar que la coma es el separador decimal estándar, mientras que el punto se reserva para los miles, una convención opuesta a la del inglés, que debe manejarse con cuidado para evitar errores matemáticos graves. La expresión de la significancia estadística (valor) nunca debe reportarse como 0,000, sino como $P < 0,001$, reflejando la imposibilidad estadística de la certeza absoluta.

Uso de tiempos verbales por secciones

La coherencia temporal es otro componente del nivel micro que guía al lector a través de la cronología del estudio. El uso inconsistente de los tiempos verbales es uno de los errores más frecuentes en las revisiones editoriales (véase la Tabla 5).

Tabla 5: Uso de tiempos verbales por secciones

Sección Macro	Tiempo Verbal Predominante	Justificación Lógica
Introducción	Presente / Presente Perfecto	Referencia a verdades generales y al conocimiento actual.
Materiales y Métodos	Pasado (Pretérito)	Descripción de las acciones ya ejecutadas en el laboratorio o en el campo.
Resultados	Pasado (Pretérito)	Reporte de lo observado durante la fase de experimentación.
Discusión	Presente	Interpretación de los hallazgos y sus implicaciones actuales.
Conclusiones	Presente	Declaración de la contribución permanente del estudio.

Diferencias disciplinares y culturales en la arquitectura del manuscrito

Aunque el formato IMRyD es el estándar predominante, existen variaciones significativas entre las ciencias duras y las humanidades o las ciencias sociales. En las ciencias naturales, el estilo tiende a ser impersonal, favoreciendo el uso de la voz pasiva refleja (se observó) para enfatizar el fenómeno por encima del observador. Sin embargo, en algunas disciplinas modernas se permite el uso de la primera persona del plural (nosotros medimos) para inyectar responsabilidad directa en el diseño experimental.

En las humanidades, la estructura macro es a menudo temática y menos rígida. Las secciones pueden llevar títulos descriptivos y la narrativa fluye de forma continua, donde la metodología está intrínsecamente ligada al análisis crítico y no está separada en una sección técnica. Comprender estas tradiciones es vital para que el investigador adapte sus niveles meso y micro a las expectativas de su comunidad discursiva específica (Zembylas et al., 2019).

Errores críticos y el proceso de autoedición multinivel

La revisión de un manuscrito debe realizarse de forma descendente, desde lo macro hasta lo micro. Un error frecuente es dedicar horas a pulir oraciones (nivel micro) en una sección que eventualmente será eliminada debido a una falla estructural (nivel macro).

Lista de verificación de autoedición (Self-Editing Checklist)

El autor debe someter su trabajo a un escrutinio riguroso basado en indicadores de calidad para cada nivel estructural:

1. Nivel Macro:

- ¿El título refleja fielmente el hallazgo principal sin resultar excesivamente largo?
- ¿El resumen contiene el propósito, el método, los resultados y la conclusión de forma equilibrada?
- ¿La introducción sigue el modelo CARS y establece claramente un nicho o un vacío de conocimiento?
- ¿La sección de métodos provee suficiente detalle para que un colega competente replique el estudio?

2. Nivel Meso:

- ¿Cada párrafo posee una oración temática clara que guía el contenido?
- ¿Se utilizan conectores lógicos para suavizar la transición entre bloques de ideas?
- ¿La longitud de los párrafos es equilibrada, evitando bloques densos de más de una página o párrafos fragmentados?
- ¿La progresión de la información sigue un orden lógico (antecedente-consecuente)?

3. Nivel Micro:

- ¿Se cumple el contrato de lo conocido y de lo nuevo para facilitar el flujo de lectura?
- ¿Se han eliminado las nominalizaciones innecesarias y los verbos débiles?

- ¿El uso de *hedging* y *boosting* es estratégico y equilibrado?
- ¿Se han verificado la concordancia, la puntuación y las normas de reporte estadístico?

La excelencia en la comunicación científica no es un talento innato, sino una competencia técnica que se adquiere mediante la comprensión de la arquitectura del manuscrito. La interdependencia entre los niveles macro, meso y micro es absoluta: una gran idea científica puede ser ignorada si está enterrada en una estructura macro confusa; un argumento sólido puede perder fuerza si sus párrafos (nivel meso) no tienen conexión lógica; y la credibilidad de un investigador puede verse mermada por errores sintácticos o imprecisiones léxicas (nivel micro).

El investigador contemporáneo debe actuar como arquitecto y artesano de la palabra. Al dominar la superestructura IMRyD, la lógica del párrafo y la mecánica de la oración, el autor no solo comunica información, sino que construye un espacio de diálogo en el que su investigación puede ser comprendida, citada y ampliada por otros (Codina, 2022). En un ecosistema científico saturado de información, la claridad estructural es la ventaja competitiva definitiva que garantiza que el conocimiento valioso trascienda las páginas del manuscrito y contribuya al progreso de la sociedad global.

Capítulo 5

Integridad en la Era del Publish or Perish: Gestión del Riesgo Ético en la Ciencia Contemporánea

La arquitectura del sistema científico global ha experimentado una transformación radical en las últimas décadas, transitando de un modelo basado en la curiosidad intelectual y el intercambio de conocimientos a una estructura de mercado altamente competitiva, conocida bajo el aforismo «publish or perish» (publicar o perecer). Esta transición no ha sido un proceso puramente administrativo, sino que ha reconfigurado la psicología del investigador y la naturaleza misma del descubrimiento científico (Rovasio, 2019).

La presión por mantener una producción constante para asegurar plazas, financiamiento y reconocimiento social ha generado una serie de disfunciones sistémicas que amenazan la integridad del registro del conocimiento. El presente informe analiza de manera exhaustiva los mecanismos de esta presión, las manifestaciones de la mala conducta científica que de ella se derivan y las estrategias de mitigación que los profesionales de la investigación pueden adoptar para preservar la ética sin sacrificar su viabilidad profesional en el complejo panorama académico actual.

Evolución Sociológica y Mecanismos de la Presión Académica

El fenómeno de publicar o perecer no es una invención reciente de la era digital, aunque su intensidad se ha exacerbado con la proliferación de métricas algorítmicas. Investigaciones recientes han rastreado el origen de este lema hasta finales de la década de 1920 y principios de la de 1930. Originalmente, el concepto tenía una carga ética positiva: el conocimiento que no se comunicaba a la comunidad científica se consideraba muerto o perdido para la posteridad.

Sin embargo, la institucionalización de la ciencia a mediados del siglo XX transformó este ideal de comunicación en un requisito de productividad laboral. Sociólogos como Logan Wilson ya advertían en 1942 sobre los peligros de un sistema que redujera el valor de un académico a su número de publicaciones, sugiriendo que este enfoque podría convertir a los profesores en meros trabajadores auxiliares de una maquinaria burocrática.

En la actualidad, esta presión se ha consolidado a través de lo que algunos analistas denominan la visión tecnocrática de la vida académica, donde las universidades operan como empresas, la educación se percibe como una mercancía y el éxito se mide mediante el índice h , el factor de impacto y el volumen de citas. Este métrica-centrismo ha creado un entorno en el que la investigación innovadora se percibe como un riesgo innecesario. Innovar es, por definición, una apuesta cuya recompensa promedio a menudo no justifica el riesgo profesional en un sistema que premia la acumulación de resultados

predecibles y rápidos. Por tanto, la estructura de incentivos actual favorece el avance en áreas ya establecidas en lugar de la exploración de fronteras disruptivas, lo que, a largo plazo, podría estancar el progreso científico real.

Impactos Psicológicos y Desgaste del Capital Humano Investigador

La presión constante por publicar tiene consecuencias profundas en la salud mental de los científicos, que a menudo se manifiestan como el síndrome de fatiga académica o el *burnout*. Por ende, los autores destacan que la cultura del *publish or perish* ha elevado los niveles de estrés y los trastornos del sueño entre los investigadores jóvenes, quienes ven su carrera amenazada antes siquiera de consolidarse. La necesidad de supervivencia profesional distorsiona la motivación intrínseca: la curiosidad natural del científico se ve reemplazada por una ansiedad constante de cumplir las cuotas de producción.

Este entorno psicológicamente tóxico no solo afecta al individuo, sino que también compromete la calidad de la ciencia producida. El agotamiento mental reduce la capacidad de pensamiento crítico y de atención al detalle, factores esenciales para la reproducibilidad de los experimentos. Además, existe una correlación sólida entre la imposición de una producción constante y la deserción temprana de carreras académicas prometedoras, lo que representa una pérdida incalculable de capital humano y de recursos de financiamiento gubernamental. La sensación de que la universidad se ha convertido en una era de la desinformación, donde el volumen oculta la calidad, ha llevado a muchos investigadores a cuestionar la identidad misma

de su trabajo.

La Anatomía de las Tentaciones: Malas Prácticas y Fraude Científico

Bajo la presión extrema de un sistema que no admite el fallo ni el silencio editorial, surge un espectro de conductas que comprometen la integridad científica. Estas prácticas se dividen generalmente entre los pecados capitales —fabricación, falsificación y plagio (FFP)— y las Prácticas de Investigación Cuestionables (QRPs), que son más sutiles pero igualmente perjudiciales por su efecto acumulativo.

La fabricación implica la invención total de datos u observaciones, mientras que la falsificación supone la manipulación de materiales, equipos o procesos, o el cambio de datos para obtener los resultados deseados. Un ejemplo notable de falsificación es la manipulación de imágenes y gráficos, una práctica que ha llevado a la retracción de numerosos artículos en revistas de alto perfil. Por otro lado, el plagio, definido como la apropiación de ideas o palabras sin el crédito correspondiente, sigue siendo una amenaza persistente, ahora facilitada por la capacidad de las herramientas digitales para parafrasear textos de manera masiva.

Las QRPs, a menudo percibidas como atajos menores, incluyen el *salami slicing* o la fragmentación de resultados, en la que un único estudio robusto se divide artificialmente en varios artículos mínimos para inflar las estadísticas de publicación. Asimismo, el *p-hacking*, o uso inadecuado de métodos estadísticos para forzar la significancia de los resultados, y el cherry-picking,

o selección sesgada de datos, distorsionan el conocimiento científico al generar resultados que otros equipos no pueden reproducir. Estas conductas no son incidentes aislados; reflejan disfunciones estructurales en las que el sistema premia la visibilidad por encima de la solidez.

El Complejo Industrial de la Publicación Fraudulenta: Revistas Depredadoras y Secuestradas

La demanda insaciable de publicaciones ha dado lugar a un mercado negro de editoriales y revistas que priorizan el lucro económico por encima del rigor científico. Las revistas depredadoras (*predatory journals*) son publicaciones que imitan el formato de las revistas legítimas, pero carecen de procesos de revisión por pares reales o de calidad. Estas entidades a menudo bombardean a los investigadores con correos electrónicos halagadores y prometen tiempos de publicación inusualmente rápidos —a veces semanas— a cambio de tarifas de procesamiento de artículos (APCs) que no son transparentes desde el inicio.

Un fenómeno aún más perverso es el de las revistas secuestradas (*hijacked journals*). En este caso, ciberdelincuentes crean sitios web fraudulentos que suplantán la identidad de una revista legítima, utilizando su nombre, su logo e incluso su ISSN. Los investigadores, creyendo que están enviando sus trabajos a una publicación de prestigio, terminan pagando cuotas elevadas por alojar sus artículos en sitios web falsos que carecen de validez académica e indexación real (Alhuay et al., 2025). Publicar en estos medios no

solo desperdicia recursos financieros, sino que también puede causar un daño irreparable a la reputación profesional del autor, invalidando sus méritos en la carrera investigadora y dejando sus hallazgos en un limbo digital.

Estrategias de Verificación y Diligencia Debida

Para evitar estas trampas, la comunidad científica recomienda el uso de herramientas como la iniciativa *Think. Check. Submit* ofrece una lista de verificación detallada para evaluar la fiabilidad de una revista antes del envío. La diligencia debida incluye verificar si la revista está indexada en bases de datos reconocidas, como Scopus o Web of Science, corroborar la identidad y la afiliación del comité editorial y desconfiar de promesas de rapidez extrema en la revisión. La consulta de listas blancas (directorios de confianza) y negras (registros de publicaciones dudosas) es un paso esencial en el flujo de trabajo de cualquier investigador moderno (véase la Tabla 6).

Tabla 6: Estrategias de verificación y diligencia debida

Herramienta de verificación	Función Principal	Recurso de Acceso
Think. Check. Submit.	Checklist de transparencia editorial y de calidad.	thinkchecksubmit.org
DOAJ	Directorio de revistas de acceso abierto confiables.	doaj.org
Portal del ISSN	Verificación oficial de la identidad de la revista.	portal.issn.org

Beall's List	Registro histórico de editoriales potencialmente depredadoras.	beallslist.net
Master Journal List	Base de datos oficial de Web of Science.	mjl.clarivate.com

Gestión de Proyectos y Tiempo como Estrategia de Resiliencia Ética

Gran parte de la inclinación hacia malas prácticas o el envío a revistas dudosas se debe a una gestión ineficiente de los tiempos y a una planificación deficiente de los proyectos de investigación. La presión de las fechas límite y la acumulación de tareas administrativas pueden llevar a decisiones apresuradas. Una gestión eficaz del tiempo no solo aumenta la productividad, sino que también reduce el estrés y permite dedicar el tiempo necesario a asegurar el rigor metodológico y la honestidad en la escritura.

Técnicas como el *time blocking* —dividir la jornada en bloques dedicados a una sola tarea— y el método Pomodoro —ciclos de 25 minutos de trabajo intenso con descansos de 5 minutos— son fundamentales para mantener la concentración profunda (*deep work*) requerida para la redacción científica. Además, el uso de herramientas como la matriz de Eisenhower ayuda a priorizar las tareas importantes sobre las urgentes, lo que permite al investigador enfocarse en lo que realmente genera impacto académico a largo plazo.

Aplicación de Metodologías Ágiles a la Producción Científica

El entorno de investigación puede beneficiarse significativamente de metodologías ágiles como Scrum y Kanban, diseñadas originalmente para el desarrollo de software. Estas metodologías se centran en entregas iterativas y cíclicas de valor, lo que permite recibir retroalimentación constante y realizar ajustes rápidos (véase la Tabla 7). Al visualizar el flujo de trabajo mediante tableros Kanban (columnas: Pendiente, En progreso, Terminado), el investigador o el equipo puede identificar cuellos de botella y gestionar mejor los recursos (Merchán et al., 2024). El uso de *sprints* —periodos cortos de trabajo focalizado de 1 a 4 semanas— ayuda a completar hitos específicos, como la revisión de bibliografía o el análisis de una base de datos, evitando la parálisis por análisis.

Tabla 7: Aplicación de metodologías ágiles en la investigación científica

Metodología / Técnica	Aplicación en la Escritura Científica	Beneficio Ético y Productivo
Scrum	Sprints semanales para las secciones del paper.	Avance constante y revisiones frecuentes de la integridad.
Kanban	Tablero visual del estado de los manuscritos.	Identificación de la sobrecarga y prevención del apuro.
Eisenhower Matrix	Clasificación de experimentos vs.	Protección del tiempo dedicado a la reflexión

	burocracia.	profunda.
Time Boxing	Bloques de 3 horas para la redacción, sin distracciones.	Mejora de la calidad textual y reducción del plagio accidental.
SMART Goals	Objetivos específicos de redacción por día.	Motivación sostenible y cumplimiento de plazos reales.

La Mentoría y la Supervisión como Pilares de la Integridad

La integridad científica no es una habilidad que se adquiere de forma aislada; es una cultura que se transmite mediante el ejemplo y la supervisión responsable. El rol del mentor es crucial en la formación de los investigadores noveles. A diferencia de un tutor administrativo, un mentor es un guía experimentado que establece un vínculo de confianza y ofrece orientación moral y técnica continua. Una mentoría de calidad fomenta el desarrollo de competencias y carácter, ayudando al joven investigador a navegar entre las presiones del sistema sin comprometer sus valores (Mayta, 2024).

Los mentores tienen la responsabilidad de modelar prácticas honestas, desde la justicia en la evaluación hasta la transparencia en la autoría. Promover un ambiente en el que sea seguro cuestionar, fallar y discutir dilemas éticos es fundamental para prevenir la deshonestidad académica.

Asimismo, el uso de técnicas pedagógicas que despierten el gusto por aprender y encontrar sentido a la investigación —más allá del simple conteo de artículos— ayuda a blindar al investigador contra las tentaciones del camino corto.

Estructuras de Soporte y Contexto Regional: El Caso Argentino

Para el investigador en Argentina, lidiar con la presión editorial requiere conocer los recursos y las normativas específicas del sistema nacional. El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y universidades como la UBA y la UNLP han desarrollado marcos éticos y programas de apoyo para jerarquizar la actividad científica local. Por ejemplo, el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas establece estándares de calidad para las publicaciones nacionales, asegurando que los investigadores cuenten con canales locales de prestigio.

El uso de sistemas integrales como SIGEVA permite una gestión transparente de los antecedentes y las producciones, lo que facilita procesos de evaluación basados en datos curados. Además, la existencia de Comités de Ética en Investigación Clínica (CEIC) y otros organismos acreditados en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires provee a los investigadores de marcos legales y éticos para estudios complejos, protegiendo tanto a los científicos como a los sujetos de estudio.

Capacitación y Redes de Apoyo en Buenos Aires

La oferta de talleres y seminarios sobre integridad científica y escritura es amplia. Instituciones como la UNLP organizan ciclos específicos sobre Anatomía de un paper e Investigación e IA, proporcionando herramientas prácticas para sobrevivir al sistema internacional de publicación sin recurrir a prácticas poco éticas. Asimismo, los programas de bioética, como los ofrecidos por FLACSO y la UCA, profundizan en la formación de comités y en la resolución de dilemas éticos contemporáneos. Participar en estas redes de formación continua es una de las mejores defensas contra la alienación que produce la presión editorial masiva.

Desafíos Emergentes y el Futuro de la Integridad

La integridad científica enfrenta un nuevo campo de batalla: la industrialización del fraude mediante inteligencia artificial y la proliferación de las llamadas fábricas de artículos (*paper mills*). Estas organizaciones utilizan GenIA para producir manuscritos que parecen legítimos, pero carecen de una base experimental sólida, lo que desafía los sistemas tradicionales de detección de fraude (Silva, 2023). Se estima que más del 50% del fraude actual está impulsado o refinado mediante IA, lo que obliga a las instituciones a implementar tecnologías de defensa igualmente avanzadas para combatir el fuego con fuego.

Frente a esta amenaza, organismos internacionales como COPE han establecido que la IA no puede ser considerada autora de un trabajo científico,

ya que la autoría implica responsabilidades legales y éticas que solo un ser humano puede asumir. La transparencia en el uso de estas herramientas se ha vuelto obligatoria, lo que exige que los investigadores declaren en qué secciones y con qué fines se empleó la tecnología asistiva. El futuro de la integridad dependerá de una visión holística que combine la vigilancia tecnológica con una gobernanza ética sólida que proteja el trabajo humano genuino.

Síntesis Constructiva y Recomendaciones Finales

Lidiar con la presión de publicar textos científicos es una habilidad que requiere tanto destreza técnica como firmeza ética. El investigador que desee prosperar en este entorno sin caer en tentaciones debe adoptar un enfoque de calidad por encima de la cantidad, reconociendo que la relevancia social y la profundidad del trabajo superan con el tiempo al volumen de publicaciones efímeras.

El sistema actual puede ser demandante, pero existen mecanismos de resistencia y éxito sostenible:

1. **Planificación Estratégica:** Utilizar metodologías ágiles y la gestión del tiempo para evitar las crisis de plazos que precipitan el fraude.
2. **Diligencia Editorial:** Evaluar meticulosamente cada revista antes del envío para no ser víctima de la industria depredadora.
3. **Transparencia Radical:** Declarar todos los conflictos de interés, las fuentes de financiamiento y los usos de IA para construir una reputación

de confiabilidad.

4. **Colaboración y Mentoría:** Buscar refugio en redes de apoyo académico y de formación en bioética para mantener viva la vocación científica.

En última instancia, el éxito científico no se mide por el índice h del presente, sino por el impacto duradero de las ideas en el futuro. Liberar a la ciencia de las ataduras del conteo de productividad no significa bajar los estándares; significa restaurar el rigor y la honestidad como los únicos caminos válidos hacia el conocimiento.

Capítulo 6

Fenomenología del error en la comunicación científica: deficiencias estructurales, técnicas y éticas en la producción de manuscritos

La comunicación de los hallazgos de la investigación constituye el pilar fundamental sobre el cual se asienta el progreso de la civilización contemporánea. Sin embargo, el proceso de transformar datos crudos y observaciones empíricas en un manuscrito capaz de resistir el escrutinio de los consejos editoriales más exigentes es una tarea plagada de obstáculos cognitivos, lingüísticos y metodológicos. El análisis de la literatura actual y la perspectiva de los editores de revistas de alto impacto revelan que un porcentaje alarmante de las investigaciones, en ocasiones hasta el 50% de los envíos en instituciones como Elsevier, son rechazadas antes siquiera de ser enviadas a revisión por pares debido a fallos técnicos y editoriales prevenibles.

Este fenómeno no solo supone una pérdida de recursos institucionales y de tiempo académico, sino que también ralentiza la difusión de conocimientos potencialmente transformadores. El presente reporte se propone desglosar las patologías más recurrentes en la redacción científica, explorando sus orígenes en la falta de comprensión de las convenciones del

género, la interferencia lingüística y las carencias en el diseño estadístico, y ofreciendo, al mismo tiempo, estrategias de optimización fundamentadas en la excelencia técnica y la integridad ética.

La arquitectura del manuscrito y la disfunción del modelo IMRAD

El marco estructural conocido como IMRAD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión) ha sido adoptado universalmente como la gramática de la ciencia debido a su capacidad para organizar la información de manera lógica y previsible. No obstante, la mala aplicación de este esquema constituye uno de los errores más comunes y destructivos en la producción científica inicial (Pilatti et al., 2023). La desorganización de un manuscrito dificulta que el lector acceda a la información esencial sin tener que navegar por detalles superfluos, lo que reduce la eficiencia del documento. Un manuscrito eficiente debe evitar la elaboración innecesaria y la repetición de temas, reconociendo que la mayoría de los lectores rara vez profundizan más allá del resumen o del abstract.

La crisis de la introducción y el establecimiento del vacío de conocimiento

La introducción tiene como objetivo principal convencer al editor y a los revisores de que el problema abordado es significativo y que el enfoque propuesto es original. El error más frecuente en esta sección es la redacción de introducciones excesivamente dilatadas que funcionan más bien como una revisión bibliográfica enciclopédica que como un marco para el problema

actual. Se recomienda que esta sección no supere el 10% de la longitud total del manuscrito, siguiendo el principio KISS (Keep It Simple, Scientist) para mantener la concisión. Un fallo crítico es omitir la tensión científica; es decir, fracasar al articular por qué la falta de conocimiento actual representa un problema para el campo de estudio. Los autores a menudo describen con detalle lo que se sabe, pero fallan al conectar esa información con la pregunta de investigación específica, lo que deja al revisor con la duda de por qué debería importarles el estudio.

Para corregir esta deficiencia, el autor debe estructurar la introducción como un embudo invertido que fluye desde el contexto amplio hasta la hipótesis específica, culminando en una declaración de propósito clara o en un SOCO (Single Overriding Communication Objective). Un error sutil pero común es la revelación prematura de los resultados en esta fase, lo que despoja al manuscrito de su progresión lógica y sugiere confusión sobre la función de cada sección.

Deficiencias en la descripción metodológica y la crisis de reproductibilidad

La sección de Materiales y Métodos es el componente técnico más crítico para la validación científica. Si los métodos son vagos, el estudio es intrínsecamente irreproducible, lo cual constituye un motivo suficiente para el rechazo inmediato en revistas de prestigio. Las inconsistencias a menudo surgen porque los autores tienen un conocimiento tan profundo de sus procedimientos que asumen erróneamente que ciertos pasos son de conocimiento común y omiten detalles esenciales sobre el diseño del estudio,

los participantes o las técnicas de análisis (véase la Tabla 8).

Tabla 8: Inconsistencias y errores en el diseño de métodos de investigación

Categoría de error en métodos	Descripción del fallo	Consecuencia Editorial
Opacidad en la reproducción	Omisión de marcas, modelos de equipos y versiones exactas de software.	Rechazo técnico por falta de detalle suficiente para replicar el experimento.
Ausencia de Aprobación Ética	No incluir la aprobación de un comité de ética o de un IRB en el primer párrafo.	Rechazo irreversible; rara vez se otorga la aprobación ética retrospectiva.
Descripción Estadística Vaga	Falta de detalle en los métodos estadísticos y en la justificación del tamaño de la muestra.	Cuestionamiento de la validez de los hallazgos y de la potencia del estudio.
Uso de metodología obsoleta	Empleo de técnicas superadas por métodos más robustos y potentes.	El estudio se percibe como carente de novedad o de rigor tecnológico.

La metodología debe redactarse en tiempo pasado y ser lo suficientemente específica como para que un par de investigadores obtenga los mismos resultados bajo las mismas condiciones. Un error recurrente es incluir interpretaciones o resultados preliminares en esta sección, lo que evidencia una falta de disciplina estructural.

El rigor estadístico y la integridad del análisis de datos

El corazón de la validez científica reside en la solidez del análisis estadístico. Los editores señalan con frecuencia que la falta de conocimientos estadísticos profundos lleva a los autores a cometer errores que van desde la elección inapropiada de las pruebas hasta la interpretación errónea de los valores de significancia. En un contexto en el que la crisis de replicación es un tema central, los errores estadísticos suelen ser la causa principal de que hallazgos aparentemente emocionantes sean descartados tras una revisión técnica minuciosa.

Errores de diseño y la problemática del tamaño muestral

El cálculo insuficiente del tamaño de la muestra es uno de los fallos más prevalentes en los manuscritos que nunca llegan a publicarse. Una muestra demasiado pequeña puede no tener el poder necesario para detectar un efecto real (error tipo II), mientras que una excesivamente grande puede detectar diferencias estadísticamente significativas pero clínicamente irrelevantes (véase la Tabla 9). Es imperativo que los autores informen sobre el análisis de potencia realizado antes de la recolección de datos, a fin de justificar sus conclusiones de ausencia de diferencia (la ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia).

Tabla 9: Escenarios de tamaño muestral

Diferencia Esperada ($p_1 - p_2$)	Tamaño de Muestra Total Requerido*	Implicación para el investigador
5%	1450 – 3200	Requiere estudios multicéntricos o bases de datos masivas.
10%	440 – 820	Necesidad de recursos institucionales significativos.
20%	140 – 210	Común en ensayos clínicos de fase intermedia.
30%	80 – 100	Aplicable solo a intervenciones con efectos muy potentes.
40%	50 – 60	Típico de estudios piloto con alta varianza.
<i>*Con un nivel de significancia del 5% y un poder del 80%.</i>		

Además del tamaño muestral, los sesgos en el diseño experimental, como el sesgo de selección o la falta de cegamiento en la evaluación de los resultados, pueden invalidar el estudio. El uso de controles inadecuados o la ausencia de un grupo de control sham en estudios de intervención a menudo conduce a una sobreestimación de los efectos observados (Zurita & Villasís, 2021).

Patologías en el análisis e interpretación de resultados

Un error conceptual grave es confundir la correlación con la concordancia en estudios de comparación de métodos. Si dos variables están altamente correlacionadas, esto no significa que den el mismo resultado numérico; por ello, el método de Bland-Altman es preferible a la simple regresión lineal en estos casos. Asimismo, el uso de pruebas paramétricas (como la prueba t de Student o la ANOVA) en datos que no siguen una distribución normal o que presentan varianzas desiguales es una falta técnica común que los revisores estadísticos detectan con facilidad.

Otra práctica cuestionable es la sobredependencia del valor p en detrimento de los intervalos de confianza (IC). Los editores recomiendan reportar siempre los IC, ya que proporcionan una medida de la incertidumbre y de la magnitud del efecto, lo cual es mucho más informativo para el lector que un simple valor $p < 0.05$. En el análisis de subgrupos, los autores a menudo cometen el error de comparar valores entre grupos en lugar de realizar una prueba formal de interacción, lo que puede conducir a conclusiones erróneas sobre la efectividad diferencial de un tratamiento.

Visualización de datos y el imperativo de la accesibilidad

Las figuras y las tablas constituyen la cara visible del manuscrito. Muchos editores y revisores examinan los elementos gráficos inmediatamente después del resumen para evaluar la calidad del trabajo. Sin embargo, la

presentación visual es frecuentemente descuidada, lo que se traduce en gráficos confusos, etiquetas ilegibles o, peor aún, figuras inaccesibles para personas con discapacidades visuales.

Diseño técnico y resolución de imágenes

Un error persistente es el uso de gráficos de barras y de líneas en situaciones en las que los datos podrían representarse mejor mediante diagramas de caja o de dispersión, que muestren la distribución real de los puntos. Además, las figuras a menudo carecen de la resolución necesaria; las revistas de alto impacto suelen exigir un mínimo de 300 DPI para las imágenes y prefieren formatos vectoriales para gráficos y diagramas, a fin de evitar la pixelación. El tamaño del texto dentro de las figuras no debe ser inferior a 6 puntos ni superior a 12 puntos para garantizar la legibilidad tras la reducción en la página impresa.

Inclusividad y diseño para daltónicos

La comunidad científica ha comenzado a exigir que las figuras sean interpretables para lectores con deficiencias en la percepción del color. El error clásico es el uso de la combinación rojo/verde en microfotografías o mapas de calor, que resulta indistinguible para las personas con daltonismo (protanopia y deuteranopia).

Las mejores prácticas actuales sugieren el uso de paletas de colores seguras para daltónicos, como las desarrolladas por Paul Tol o ColorBrewer. Es fundamental que el autor verifique sus imágenes mediante simuladores de daltonismo integrados en software como Photoshop o ImageJ. Además de la

elección del color, el uso de patrones, formas de puntos y texturas permite que la información sea comprensible incluso cuando se visualiza en escala de grises (véase la Tabla 10).

Tabla 10: Software de paletas de colores

Tipo de Figura	Recomendación de Diseño	Herramienta/Referencia
Microfotografías	Mostrar los canales individuales en escala de grises junto con la imagen compuesta.	ImageJ / Fiji.
Mapas de Calor	Usar escalas divergentes con contrastes marcados (p. ej., azul/naranja en lugar de rojo/verde).	Paul Tol Palettes.
Gráficos de datos	Emplear diferentes tipos de líneas y símbolos para cada categoría.	RColorBrewer / Prism.
Etiquetas	Etiquetar las categorías directamente en lugar de usar una leyenda separada.	Minimiza la carga cognitiva.

Precisión lingüística y el desafío de la redacción en español

La redacción de manuscritos científicos en español presenta desafíos particulares, exacerbados por la influencia predominante del inglés en la literatura académica. Los errores lingüísticos no son meras faltas de estilo; pueden oscurecer el significado y disminuir la autoridad del investigador ante los editores.

Anglicismos sintácticos y vicios gramaticales

Uno de los errores más insidiosos es la adopción de estructuras inglesas ajenas a la sintaxis del español. Un ejemplo común es la omisión del artículo definido al inicio de una oración (p. ej., Diabetes gestacional es... en lugar de La diabetes gestacional es...). Asimismo, el abuso de la voz pasiva, que en inglés es estándar pero en español resulta pesado y poco natural, debe sustituirse con frecuencia por la pasiva refleja (se analizó en lugar de fue analizado).

El uso incorrecto del gerundio es otra plaga en los manuscritos científicos. En español, el gerundio no debe utilizarse para expresar una acción posterior a la del verbo principal ni para adjetivar sustantivos (p. ej., se inocularon las células, observándose... es incorrecto si la observación fue un resultado posterior) (Fucito, 2015). Los autores también suelen caer en la verbosidad, utilizando frases largas y rebuscadas para expresar ideas que podrían comunicarse de manera más directa mediante el uso de verbos activos y oraciones cortas.

La importancia de la brevedad y la coherencia verbal

La falta de brevedad es una queja recurrente de los editores; algunos autores envían manuscritos de 40 páginas cuando las normas de la revista sugieren entre 12 y 16 páginas, lo que se interpreta como una falla ética respecto de las políticas editoriales y de la capacidad de síntesis del investigador. La incoherencia verbal, en la que se pasa del presente al pasado de manera errática dentro de un mismo párrafo, también dificulta la lectura y sugiere una revisión descuidada. Leer el manuscrito en voz alta o someterlo a un periodo de enfriamiento antes de la revisión final son técnicas altamente recomendadas para detectar estos fallos de flujo y ritmo.

Integridad ética y el laberinto de la publicación contemporánea

La ética en la investigación no se limita al tratamiento del estudio; abarca todo el proceso de reporte y publicación. Las faltas éticas, incluso las no intencionales, pueden resultar en la retracción del artículo, en daños permanentes a la reputación profesional e incluso en acciones legales.

Plagio, autoplagio y el fenómeno del salami slicing

El plagio se ha vuelto más fácil de detectar gracias a herramientas como Turnitin o DrillBit, que comparan el texto con bases de datos masivas. Sin embargo, el autoplagio o la publicación redundante sigue siendo un problema complejo; reutilizar grandes porciones de trabajos previos sin citarlos adecuadamente constituye una violación de los derechos de autor de las

editoriales y distorsiona el registro científico. Igualmente perjudicial es el salami slicing, que consiste en fragmentar un estudio sustancial en el menor número posible de publicaciones para inflar el currículum del autor. Estas prácticas diluyen el valor del conocimiento y sobrecargan innecesariamente el sistema de revisión por pares.

La amenaza de las revistas depredadoras

En el ecosistema del acceso abierto, han proliferado las llamadas revistas depredadoras. Estas publicaciones se caracterizan por procesos de revisión por pares inexistentes o fraudulentos, cuyo único fin es cobrar cargos por el procesamiento de artículos (APC). Publicar en estos medios es un error catastrófico, ya que el trabajo queda secuestrado en un repositorio sin credibilidad, lo que impide su posterior publicación en revistas legítimas y mancha el historial del investigador (véase la Tabla 11).

Tabla 11: Señal de alerta y comportamientos de editoriales espuria y/o depredadoras

Señal de Alerta (Red Flag)	Descripción del Comportamiento Depredador	Acción Recomendada
Promesas de Publicación Rápida	Garantizan la aceptación en 24-48 horas, lo cual es imposible en una revisión seria.	Consultar Think. Check. Submit—antes del envío.
Solicitudes Agresivas por Email	Emails lisonjeros con mala gramática que invitan a enviar cualquier tema.	Verificar si la revista está en el DOAJ o si es miembro de COPE.

Falta de Transparencia en Costos	Los APC no se declaran hasta que el autor haya firmado el contrato de publicación.	Revisar detalladamente el Guide for Authors.
Comité Editorial Ficticio	Listan científicos renombrados sin su conocimiento o personas que no existen.	Contactar a los miembros del comité para verificar su afiliación.

Herramientas de optimización y el proceso de revisión editorial

Para elevar la calidad del manuscrito a un estándar profesional, el investigador moderno debe apoyarse en un conjunto de herramientas tecnológicas y en procesos de validación interna. La revisión por pares no debe comenzar en la revista, sino dentro de la propia institución del autor.

Software de apoyo y gestión de la calidad

El uso de gestores de referencias (Zotero, Mendeley, EndNote) es obligatorio para asegurar la consistencia en el formato de las citas y evitar el plagio accidental por omisión. Herramientas de corrección gramatical avanzadas, como Grammarly, o asistentes de reescritura basados en inteligencia artificial pueden ayudar a mejorar la claridad, siempre que se utilicen con discernimiento y se declare su uso conforme a las políticas de la revista (García, 2020). No obstante, el autor debe tener cuidado al no confiar ciegamente en los correctores automáticos, que a menudo fallan al captar los

matices técnicos del lenguaje científico.

El valor de la revisión interna y el preenvío

Someter el manuscrito a una revisión por colegas experimentados antes del envío oficial permite identificar fallos de lógica, inconsistencias en los datos y debilidades argumentales que el autor, debido a la ceguera por familiaridad, no puede ver. Este proceso de revisión interna actúa como un filtro de calidad que aumenta drásticamente las probabilidades de que el manuscrito sobreviva al primer cribado del editor. Además, es fundamental seguir meticulosamente la Guía para Autores de la revista elegida, ya que el incumplimiento de formatos específicos de fuentes, márgenes o estilos de referencia suele ser motivo de devolución inmediata por razones administrativas.

La producción de un manuscrito científico excelente no es solo una cuestión de contar con resultados innovadores, sino también de presentarlos con rigor técnico, claridad expositiva e integridad ética irreprochables. El análisis exhaustivo de los errores más comunes permite trazar una hoja de ruta para el investigador que busca maximizar el impacto de su trabajo.

Primero, la estructura debe reflejar una lógica impecable. Cada sección del IMRAD cumple una función sagrada que no debe profanarse con información fuera de lugar. La introducción debe crear una necesidad de conocimiento; los métodos deben garantizar la inmortalidad del experimento mediante la reproductibilidad; los resultados deben hablar con la voz de la objetividad estadística; y la discusión debe situar los hallazgos en el tapiz global de la ciencia existente, reconociendo con humildad las limitaciones propias.

Segundo, la precisión de los datos y su representación visual son el lenguaje de la confianza. El uso de guías de reporte estandarizadas (CONSORT, PRISMA, STROBE) es el estándar de oro para asegurar que ninguna pieza esencial del rompecabezas científico quede fuera de la vista del lector. La inversión en un diseño visual accesible y de alta resolución no es una cuestión estética, sino un imperativo de comunicación científica inclusiva.

Finalmente, la vigilancia ética contra el plagio y las prácticas editoriales depredadoras constituye la salvaguarda de la carrera del investigador. La ciencia es una conversación global basada en la confianza mutua; cualquier atajo que comprometa la integridad de esa conversación termina, inevitablemente, por perjudicar a quien lo toma. Al adoptar una cultura de revisión rigurosa, honestidad estadística y excelencia lingüística, el autor no solo mejora sus posibilidades de publicación, sino que también contribuye activamente al fortalecimiento de la infraestructura del conocimiento humano.

Conclusión

Para los investigadores en ingeniería y computación, las sociedades profesionales como la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) y la ACM (Association for Computing Machinery) constituyen los principales ecosistemas editoriales de prestigio. Publicar en sus revistas y transacciones requiere cumplir con directrices técnicas específicas y demostrar claramente la novedad del trabajo. Por ejemplo, los editores de la IEEE exigen una declaración explícita sobre la contribución del trabajo y su relevancia para la comunidad de investigación.

Un reto específico en el ámbito tecnológico es convertir artículos de conferencia en artículos de revista. La IEEE permite esta transformación si el artículo de revista aporta un valor adicional claro, como análisis teóricos más profundos, mejoras significativas en los algoritmos o una validación experimental mucho más amplia que la original. La ACM, por su parte, destaca la rapidez con que publica ideas innovadoras, pero mantiene una política estricta de rechazo ante conductas poco éticas, como la falsificación de datos o el uso indebido del crédito de autoría.

Uno de los mitos más comunes entre los académicos en tecnología es creer que patentar una invención y publicarla en revistas científicas son acciones incompatibles. Sin embargo, publicar y patentar no se excluyen mutuamente; lo crucial es el orden en que se llevan a cabo para salvaguardar la propiedad intelectual. La estrategia clave es: primero patentar, luego publicar y, por último, transferir.

Como la novedad es fundamental para obtener una patente, cualquier divulgación pública previa del invento, como artículos de revista, pósteres en

congresos o defensas públicas de tesis, puede invalidar la solicitud en muchas jurisdicciones que exigen novedad absoluta. No obstante, una vez presentada la solicitud, el investigador puede publicar los resultados en cualquier revista científica sin poner en riesgo sus derechos de propiedad industrial.

La integridad científica es fundamental para mantener la confianza pública en la tecnología. Los investigadores deben seguir los códigos éticos establecidos, como los de la COPE (Committee on Publication Ethics), que orientan el manejo de conflictos de interés, la autoría responsable y la detección de malas prácticas. La aparición de la Inteligencia Artificial (IA) generativa en la investigación plantea nuevos retos éticos que las revistas de alto impacto ya enfrentan mediante normativas rigurosas.

En conclusión, las tendencias en IA en la ciencia indican una colaboración en la que los sistemas de IA asisten en el análisis de metadatos, la automatización de revisiones bibliográficas y la mejora del lenguaje, especialmente para autores que no son angloparlantes. Sin embargo, muchas editoriales consideran que usar IA para redactar o traducir manuscritos sin supervisión humana constituye una falta de ética y emplean detectores especializados para identificar signos de IA en los textos.

Finalmente, la UNESCO enfatiza que el uso ético de la IA debe ser verificable y rastreable, garantizando que siempre se pueda responsabilizar legal y éticamente a las personas. El investigador en tecnología debe ser consciente de que una aplicación de chatbot con IA puede emitir miles de toneladas de CO₂ cada año, por lo que crear una IA respetuosa con el medio ambiente es una tendencia esencial para el futuro cercano. En resumen, aunque la IA es una herramienta potente para identificar nuevos patrones, no debe reemplazar la autoconciencia, la autodeterminación ni el pensamiento

crítico del ser humano.

Para el investigador tecnológico, existe una brecha crucial entre diseñar un prototipo y convertirlo en un objeto de estudio científico. La brecha que separa el modelo inicial de la producción masiva o de la publicación final, conocida comúnmente como el valle de la muerte en la innovación, suele ser significativa. Los prototipos industriales generalmente se crean con métodos rápidos, como el mecanizado o la fabricación aditiva, que no siempre reflejan las propiedades de los materiales necesarias para la producción a gran escala ni para la validación científica a largo plazo.

Bibliografía

Acosta, O.M. (2006). Análisis de introducciones de artículos de investigación publicados en la Revista Núcleo 1985-2003. *Núcleo*. 18(23), 9-30.
[https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-97842006000100001&script=sci_arttext&tlng=es)

[97842006000100001&script=sci_arttext&tlng=es](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-97842006000100001&script=sci_arttext&tlng=es)

Aguayo W.P. (2011). La teoría de la abducción de Peirce: lógica, metodología e instinto. *Ideas y valores*. 40(145), 33-53.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80918571002>

Alhuay-Quispe, J., Yance-Yupari, V., Estrada-Cuzcano, A. & Bautista-Ynofuente, L. (2025). Revistas fraudulentas, clonadas y secuestradas en América Latina. *Palabra Clave (La Plata)*. 14(2), e253.
<https://doi.org/10.24215/18539912e253>

Anh-Hoang, D., Tran, V., & Nguyen, L.M. (2025). Survey and analysis of hallucinations in large language models: attribution to prompting strategies or model behavior. *Frontiers in artificial intelligence*. 8, 1622292.
<https://doi.org/10.3389/frai.2025.1622292>

Codina, L. (2022). The IMRaD Model of Scientific Articles: What Is and How Can Be Applied in the Humanities and Social Sciences?. *Hipertext.Net*. 24, 1-8,
<https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2022.i24.01>

Corvalán, J.G., & Sánchez, M. (2025). *Agentes de inteligencia artificial y workflows agénticos: la nueva frontera de la automatización*. Buenos Aires: Laboratorio de Inteligencia Artificial de la Facultad de Derecho UBA.
<https://www.web.ialab.com.ar/webia/wp-content/uploads/2025/libros/Agentes-de-inteligencia-artificial-y-workflows-agenticos/Agentes-de-inteligencia-artificial-y-workflows-agenticos.pdf>

- Di Masso, R.J., Gayol, M. del C., & Tarrés, M.C. (2014).** El proceso de investigación: De la idea disparadora al artículo científico. *Revista veterinaria*. 25(2), 146-153
- Fucito, M. (2015).** *Curso práctico de redacción para abogados. Recomendaciones para mejorar el estilo de los escritos jurídicos*. Buenos Aires: EUDEBA
- Fuenmayor, G., Villasmil, Y., & Rincón, M. (2008).** Construcción de la microestructura y macroestructura semántica en textos expositivos producidos por estudiantes universitarios de LUZ. *Letras*. 50(77), 159-187
- García-Puente, M. (2020).** Gestores de referencias como herramientas del día a día. Zotero. *Pediatría Atención Primaria*. 22(85), 95-101
- Goicoechea, M. (2019).** La literatura digital y los nuevos formatos de edición literaria. *Revista UNED*. 4. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.5944/rhd.vol.4.2019.25185>
- Guadarrama, H.A. (2025).** “Zettelkasten” Archivo de notas: el sistema de información personal de niklas Luhmann. *RUIDERAE: Revista de Unidades de Información*. 25, 1-18. <https://revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/view/3751/3195>
- Iglesias Hernández, T.D., González Valdés, A., & Hernández Rivera, D.L. (2019).** La progresión temática y la coherencia como criterios textuales en la construcción de párrafos. *Mendive. Revista de Educación*. 17(2), 293-309
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2021).** *Estilo de citación y referencias Normas IEEE*. San José: Biblioteca José Figueres Ferrer & Learning Commons. https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/normas_ieee_tec.pdf
- Mariño, S.I. (2025).** Aproximación entre la ingeniería del conocimiento y la guía SWEBOK. *Revista De La Escuela De Perfeccionamiento En Investigación*

Operativa. 33(58). <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/epio/article/view/50788>

Mayta Tristan, P. (2024). Prácticas editoriales para la prevención del fraude científico y la infiltración de fábricas de manuscritos. *Acta Médica Peruana*. 41(2), 69-73. <https://doi.org/10.35663/amp.2024.412.3175>

Merchán-Narváez, N.J., Palma-Peralta, E.E., & Poma-Japón, D.X. (2024). Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *MQRInvestigar*. 8(1), 5052–5074. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.5052-5074>

Morimoto, Y., Pavón, M.V., & Santamaría, R. (2015). *La enseñanza de ELE centrada en el alumno*. Madrid: Asociación para la Enseñanza del Español como Lengua Extranjera

Ñaupas, H., Valdivia, R.M., Palacios, J.J., & Romero, H.E. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: OEI. https://www.gub.uy/ministerio-educacion-cultura/sites/ministerio-educacion-cultura/files/documentos/publicaciones/ciencia_tecnologia_sociedad.pdf

Packer, A.L. (2021). Los Preprints optimizan la comunicación de investigaciones. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 20(4), e4294. <https://www.redalyc.org/journal/1804/180468227020/html/>

Padrón Novales, C.I., Quesada Padrón, N., Pérez Murguía, A., González

Rivero, P.L., Martínez Hondares, L.E. (2014). Aspectos importantes de la redacción científica. *Rev. Ciencias Médicas*. 18(2), 362-380

Palma Palma, P., Benavides, J., & Saltos, L.M. (2020). Los formatos bibliográficos en la redacción de textos científicos. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*. 5(3), 62-71.
<http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rehuso/v5n3/2550-6587-rehuso-5-03-00062.pdf>

Pardal-Refoyo, J.L. (2025). Inteligencia artificial en la revisión por pares: ¿aceleración sin perder integridad científica?. *Revista ORL*. 16(2), e33188.
<https://doi.org/10.14201/orl.33188>

Pilatti, L.A., Herrera Cantorani, J.R., & Cechin, M.R. (2023). Cómo desarrollar la estructura IMRaD en el artículo original. *Retos*. 49, 914-925. <https://doi.org/10.47197/retos.v49.99139>

Ramos-Castillo, J. (2024). Inteligencia artificial en publicaciones científicas. Ética e integridad ante un desafío emergente. *Anales de la Facultad de Medicina*. 85(4), 393-397. <https://doi.org/10.15381/anales.v85i4.16129>

Rentería, E., García, E., & Malvezzi, S. (2023). Ejemplos de método en investigaciones sociales. *Aplicaciones en psicología organizacional y del trabajo y en psicología social. Volumen II*. Cali: Universidad del Valle.
<https://doi.org/10.25100/peu.858>

Rodríguez Orejuela, H.A., Osorio Andrade, C.F., & Arango Espinal, E. (2023). Posicionamiento orgánico en motores de búsqueda, su relevancia científica y tendencias de investigación. *Revista Universidad Y Empresa*. 25(45), 1–37.
<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.12922>

Rovasio, R.A. (2019). *Ciencia y Tecnología en tiempos difíciles: de la “ciencia pura” a la “ciencia neoliberal”* [Tesis de Especialización, Universidad Nacional

de Córdoba]. Repositorio de tesis de la Universidad Nacional de Córdoba.
<https://www.famaf.unc.edu.ar/documents/1232/TFI-Compilado-RovasioRA-2019.pdf>

Silva, H. (2023). Fábrica de manuscritos: la ciencia y su integridad en peligro. *Revista Experiencia en Medicina.* 9(4).
<https://rem.hrlamb.gob.pe/index.php/REM/article/viewFile/740/434>

Soto-Herrera, D.A., Pallares, C., & Beigel, F. (2025). Costos de publicación en acceso abierto bajo el modelo APC: Argentina y Colombia. *Revista Interamericana de Bibliotecología.* 48(1), e357790.
<https://doi.org/10.17533/udea.rib.v48n1e357790>

Torres-Salinas, D. (2024). Curso de escritura académica. Tomar notas con el método Zettelkasten y Zotero. *Infonomy,* 2(5).
<https://doi.org/10.3145/infonomy.24.055>

Zembylas, M., Watkins, M., Becerra, M., & Aleu, M. (2019). *Propuesta educativa* 51. Buenos Aires: FLACSO Argentina.
<https://propuestaeducativa.flacso.org.ar/wp-content/uploads/2019/11/PropuestaEducativa51.pdf>

Zurita-Cruz, J.N., & Villasís-Keever, M.A. (2021). Principales sesgos en la investigación clínica. *Revista Alergia México.* 68(4), 291-299.
<https://doi.org/10.29262/ram.v68i4.1003>

De esta edición de “*Redacción científica para investigadores tecnológicos: guía para la publicación de revistas de alto impacto*”, se terminó de editar en la ciudad de Colonia del Sacramento en la República Oriental del Uruguay el 03 de marzo de 2026

REDACCIÓN CIENTÍFICA PARA INVESTIGADORES TECNOLÓGICOS:

guía para la publicación de
revistas de alto impacto

Escrito por:

Juan Carlos Lázaró Guillermo

Luis Soto Soto

Ysabel Moran Quintanilla

Ronald Gamarra Salinas

Oscar Eliseo Chávez Chavez

Julia Cecilia Yon Delgado

Raymundo Puelles Reyes

ISBN: 978-9915-698-77-9



www.editorialmarcaribe.es