

DOI: <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2025-03>

DEL PROMPT AL PROTOCOLO: IA GENERATIVA PARA DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN REPRODUCIBLES

CONFERENCISTA MAGISTRAL

Meléndez Gómez, Nelly Coromoto

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología / Universidad Monteávila
Caracas, Venezuela

Nmelendez21@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2780-2519>

RESUMEN

La crisis de reproducibilidad científica, agudizada por la proliferación de datos poco fiables y metodologías opacas, constituye un desafío estructural para la credibilidad de la investigación contemporánea, con especial resonancia en las ciencias sociales y educativas. Este trabajo analiza la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) no como una amenaza a la integridad epistémica, sino como un andamiaje estratégico para subsanar estas brechas. Se propone un flujo de trabajo que evoluciona desde la ingeniería de prompts hacia la consolidación de protocolos de investigación auditables. A través de una revisión documental y el análisis crítico de herramientas emergentes, se delinea un modelo metodológico híbrido: la IA asume un rol de "copiloto" en las fases de ideación y estructuración lógica, mientras que el juicio humano mantiene su soberanía en la recolección empírica y la interpretación hermenéutica. Se discuten tácticas de "prompting socrático" para validar vacíos de conocimiento y la implementación de búsquedas semánticas vectoriales en revisiones sistemáticas. Los resultados indican que una integración transparente de la IAG, bajo la premisa de "*human-in-the-loop*", optimiza la eficiencia investigativa y, fundamentalmente, eleva los estándares de trazabilidad metodológica, redefiniendo al investigador como un arquitecto de preguntas más que un mero gestor de información.

Palabras clave: Inteligencia Artificial Generativa, Reproducibilidad Científica, Diseño de Investigación, Ingeniería de Prompts, Revisión Sistemática.

ABSTRACT

The scientific reproducibility crisis, exacerbated by the proliferation of unreliable data and opaque methodologies, poses a structural challenge to the credibility of contemporary research, particularly within social and educational sciences. This paper examines Generative Artificial Intelligence (GenAI) not as a threat to epistemic integrity, but as a strategic scaffold to bridge these gaps. We propose a workflow that evolves from prompt engineering to the consolidation of auditable research protocols. Through a documentary review and critical analysis of emerging tools, a hybrid methodological model is outlined: AI assumes the role of a "copilot" during ideation and logical structuring, while human judgment retains sovereignty over empirical collection and hermeneutic interpretation. Strategies such as "Socratic prompting" for validating knowledge gaps and the implementation of vector semantic searches in systematic reviews are discussed. Results indicate that the transparent integration of GenAI, under a "*human-in-the-loop*" premise, optimizes research efficiency and, fundamentally, raises standards of methodological traceability, redefining the researcher as an architect of questions rather than a mere information manager.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Scientific Reproducibility, Research Design, Prompt Engineering, Systematic Review.

1. INTRODUCCIÓN

La ciencia contemporánea atraviesa una encrucijada que la literatura ha denominado "crisis de reproducibilidad". Estudios relevantes, como los de la Open Science Collaboration (2015), han puesto en evidencia que una proporción alarmante de investigaciones en psicología y ciencias sociales carece de la robustez necesaria para ser replicada con resultados consistentes. Esta problemática se ve reflejada en el sondeo seminal de Baker (2016) en la revista Nature, donde más del 70% de los científicos encuestados admitieron haber fallado al intentar reproducir experimentos de colegas, cifra que desnuda una fragilidad sistémica en la construcción del conocimiento.

Este fenómeno no es ajeno a la realidad latinoamericana. Si bien la región ha dado pasos firmes hacia el acceso abierto, Laguna-Camacho (2023) sostiene que la adopción de prácticas de reproducibilidad metodológica (como el pre-registro de estudios o la publicación de datasets crudos) es todavía incipiente. La presión académica por publicar (en inglés *publish or perish*) incentiva, a menudo, lo que Gorla (2021) describe como el "Efecto Chrysalis": la transformación artificial de resultados ambiguos en artículos aparentemente impecables mediante la omisión de datos negativos o la opacidad procedimental.

Ante este panorama, la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) plantea una paradoja. Su capacidad para generar texto sintético podría inundar el ecosistema académico de manuscritos irrelevantes o alucinados, exacerbando el ruido informacional. No obstante, la tesis que aquí se defiende es opuesta: la IAG posee el potencial de convertirse en una aliada indispensable para el rigor metodológico, siempre que se emplee para estandarizar procesos, documentar decisiones y auditar la lógica investigativa ex ante.

El propósito de este estudio es proponer un marco de trabajo que integre herramientas de IAG, como LLM (siglas en inglés de Modelos de Lenguaje Grande) y motores de búsqueda semántica en el diseño de protocolos de investigación. Lejos de buscar la automatización de la ciencia para incrementar la producción, se persigue utilizar la capacidad de procesamiento de la IA para elevar la calidad del pensamiento, asegurando que el tránsito desde la idea inicial hasta el protocolo final esté marcado por una trazabilidad clara. La interrogante rectora es: ¿Cómo pueden las herramientas de IAG reconfigurar el diseño metodológico para garantizar mayor transparencia y reproducibilidad en los estudios educativos y sociales en Iberoamérica?

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. La Reproducibilidad como Imperativo Ético

La reproducibilidad constituye el estándar fundamental de la evidencia científica; implica la posibilidad de replicar un estudio y obtener resultados análogos. Sin embargo, en disciplinas atravesadas por la subjetividad y el contexto, como la educación, la replicación exacta es un desafío. Van Dijk, Schatschneider y Hart (2021) advierten que la investigación educativa suele adolecer de reportes incompletos que impiden auditar la toma de decisiones analíticas.

En el contexto regional, la crisis de replicabilidad ha impulsado con fuerza el paradigma de la Ciencia Abierta. Este enfoque, discutido ampliamente por Laguna-Camacho (2023), no se limita al acceso libre al artículo final, sino que exige una transparencia radical del proceso: hacer visible el itinerario intelectual del investigador. La ausencia de protocolos detallados convierte la investigación en una "caja negra", y es precisamente aquí donde la IAG puede intervenir para explicitar y documentar la estructura lógica del diseño.

2.2. Inteligencia Artificial: ¿Descarga o Deuda Cognitiva?

La IAG, fundamentada en arquitecturas de redes neuronales tipo Transformer, ha trascendido su función de generadora de texto para convertirse en asistente de razonamiento. No obstante, es imperativo distinguir entre el uso de la IA como sustituto cognitivo (outsourcing) y su uso como extensión cognitiva.

Lluís Codina (2025), referente en documentación científica, establece una distinción vital: la diferencia entre descarga cognitiva (*cognitive offloading*) y deuda cognitiva. Si bien la IA libera al investigador de tareas mecánicas, su uso acrítico genera una deuda intelectual: la pérdida de comprensión profunda sobre el objeto de estudio. Delegar la síntesis y la lectura crítica a la máquina erosiona la validez epistémica del trabajo.

En consecuencia, se adopta la postura del "*Human-in-the-loop*" (HitL), respaldada por la UNESCO (2024), donde la tecnología asiste en la ideación y verificación, pero la responsabilidad ética y la validación final recaen ineludiblemente en el ser humano. La IA facilita el "*Gap-Spotting*" asistido mediante algoritmos de búsqueda vectorial (como Elicit o Litmaps), identificando conexiones latentes entre variables que una búsqueda booleana tradicional podría omitir (Cobo et al., 2011), justificando la novedad de la investigación desde la desconexión teórica y no solo desde la ausencia de datos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se optó por un diseño metodológico de corte documental y propositivo. Se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura técnica y académica sobre la aplicación de LLMs en investigación científica durante el periodo 2023-2025, evaluando las capacidades y limitaciones de herramientas emergentes tanto en fuentes anglosajonas como hispanas.

3.1. Procedimiento de Análisis

El abordaje analítico se estructuró en tres fases:

1. Deconstrucción del Flujo de Investigación: Desglose del ciclo investigativo estándar en sus componentes nucleares (planteamiento, revisión, diseño, recolección, análisis, difusión).
2. Evaluación de Herramientas de IA: Testeo y categorización de herramientas de IA generativa (ChatGPT, Claude, Perplexity) y de mapeo científico (Litmaps, ResearchRabbit) para determinar su eficacia relativa. Se contrastaron estas herramientas con las necesidades de la academia hispanohablante descritas por autores recientes como Romeu Fontanillas et al. (2025).
3. Modelado del Protocolo Híbrido: Diseño de una matriz de integración que asigna niveles de intervención (Alta Asistencia vs. Alta Supervisión Humana) a cada etapa del proceso.

3.2. Instrumentos y Técnicas

Se emplearon técnicas de ingeniería de prompts avanzada, destacando la fórmula R-C-C (Rol, Contexto, Crítica) y el método de "Prompt Socrático", para evaluar la capacidad de los modelos en la clarificación de problemas de investigación. La validación de las propuestas se contrastó con los estándares de integridad académica del COPE, así como con las directrices éticas de la UNESCO (2024).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. El Ciclo de Investigación Asistido: Zonas de Competencia

El análisis revela que la eficiencia de la IAG no es homogénea a lo largo del proceso investigativo; su implementación debe ser quirúrgica para evitar sesgos algorítmicos. Como se detalla en la Tabla 1, existe una distinción crítica: la IA destaca en tareas divergentes y de sintaxis, pero carece de "verdad terreno" (*ground truth*).

Tabla 1
Matriz de Intervención de IA en el ciclo de investigación

| Fase del Ciclo | Nivel de Asistencia IA | Función Principal de la IA | Responsabilidad Humana (HitL) |
|-------------------------------|-------------------------------|---|--|
| Ideación y Formulación | Alto | <i>Gap-Spotting</i> , refinamiento de preguntas, sugerencia de variables. | Selección del problema, validación de relevancia social y contextualización local. |
| Diseño Metodológico | Medio-Alto | Generación de <i>checklists</i> , sugerencia de análisis estadísticos, redacción de protocolos. | Decisión final sobre el diseño, ética y viabilidad operativa. |
| Recolección de Datos | Bajo / Nulo | Inexistente en trabajo de campo físico. Soporte en diseño de instrumentos digitales. | Ejecución del trabajo de campo, observación participante, empatía y rapport. |
| Análisis de Datos | Medio | <i>Coding</i> automático (cualitativo), scripts de análisis (R/Python), detección de patrones. | Interpretación de resultados, validación de coherencia teórica y sentido cultural. |
| Escritura y Difusión | Alto | Corrección de estilo, traducción técnica, adaptación de formatos. | Autoría, voz académica, verificación de citas y referencias. |

Nota. Elaboración propia basada en Meléndez (2025). Distribución de la carga cognitiva entre IA e investigador.

4.2. Del Caos a la Estructura: Ingeniería de Prompts Estratégica

La calidad del protocolo de investigación es directamente proporcional a la calidad de la interacción inicial. Se validó la eficacia del "Prompt Socrático" para mitigar alucinaciones y estimular el pensamiento crítico. En lugar de solicitar a la IA la generación de un problema, se le instruye para actuar como mentor metodológico: "No me des ideas. Actúa como Sócrates: hazme una pregunta a la vez para cuestionar mis asunciones y encontrar una brecha real". Este enfoque fuerza al investigador a justificar sus decisiones, usando la IA como espejo crítico para la metacognición.

Asimismo, la estructura R-C-C (Rol, Contexto, Crítica) se propone como estándar. Al pedir a la IA que asuma el rol de un "revisor par ciego riguroso" y busque "falacias lógicas o sesgos de viabilidad", la herramienta transita de generador de texto complaciente a auditor de calidad preventivo.

4.3. De la Búsqueda Booleana a la Semántica Vectorial

La revisión de literatura se transforma radicalmente. Los métodos booleanos tradicionales a menudo omiten textos relevantes que emplean terminología divergente, problema frecuente al navegar entre inglés y español. Las herramientas de IA analizadas (Litmaps, ResearchRabbit) emplean incrustaciones vectoriales (*vector embeddings*) para mapear relaciones de citación y similitud semántica.

Esto permite visualizar la ciencia como grafos interconectados, facilitando la identificación de artículos seminales y trabajos derivados que escaparían a una búsqueda lineal. Así, se reduce el sesgo de confirmación y se asegura un anclaje teórico exhaustivo. Como indica Codina (2025), estas herramientas no suplen la lectura, pero optimizan la fase de descubrimiento, permitiendo al investigador latinoamericano conectar con corrientes globales de conocimiento eficientemente.

4.4. Ética, Soberanía y la Barrera de la Integridad

La integración de estas tecnologías conlleva riesgos que deben abordarse desde una perspectiva regional. UNESCO (2023) indica la necesidad de un marco normativo global, desarrollo tecnológico con soberanía de datos y la necesidad de límites claros para evitar la vigilancia masiva, protegiendo así la integridad de la vida privada.

Un peligro latente es la alucinación de las IAG. Por ello se propone un protocolo de verificación cruzada: ningún dato generado por IA debe incluirse sin consultar su fuente original (DOI). Como señala el COPE (*Committee on Publication Ethics*, 2023) y refuerza la UNESCO (2024), la autoría implica responsabilidad por la integridad del trabajo, algo que una IA no puede asumir. Romeu Fontanillas et al. (2025) añaden que la formación en "uso crítico" es indispensable para evitar prácticas deshonestas por desconocimiento.

5. CONCLUSIONES

La crisis de reproducibilidad no se resolverá únicamente con tecnología, pero ésta, bien aplicada, puede imponer el orden y la transparencia que la ciencia actual demanda. La transición "del prompt al protocolo" implica un cambio de paradigma: dejar de formar recolectores de información para formar "arquitectos de preguntas" y curadores de contenido sintético.

La Inteligencia Artificial Generativa, bajo principios de supervisión humana y transparencia metodológica, permite:

1. Acelerar la fase divergente de la investigación, explorando múltiples hipótesis y diseños con agilidad.
2. Mejorar la trazabilidad, documentando las interacciones con la IA como parte de los anexos metodológicos, en consonancia con la Ciencia Abierta.
3. Democratizar el acceso a técnicas avanzadas de análisis para investigadores de la región.

En suma, la IA no reemplaza el juicio experto, sino que lo eleva, liberando al investigador de lo mecánico para que pueda concentrarse en lo esencialmente humano: la interpretación, la ética y la creación de sentido. El investigador del futuro inmediato será aquel que domine la herramienta sin ser dominado por ella, garantizando que cada prompt resulte en un protocolo más sólido, ético y reproducible.

REFERENCIAS

Baker, M. (2016). 1,500 scientists lift the lid on reproducibility. *Nature*, 533(7604), 452–454.
<https://doi.org/10.1038/533452a>

- Benítez, F. S., Galán, L., & Díaz Barquintero, A. (2021). Crisis de replicabilidad y ciencia abierta en psicología. *Acta Académica*. <https://www.aacademica.org/000-012/354>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative use among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>
- Codina, L. (2025). Inteligencia artificial y revisiones de la literatura: validez, fiabilidad e implicaciones cognitivas. Lluís Codina: Comunicación y Documentación. <https://www.lluiscodina.com/ia-revisiones-literatura/>
- Committee on Publication Ethics (COPE). (2023). Authorship and AI tools. <https://doi.org/10.24318/cCVRZBms>
- Gorla, D. E. (2021). Reproducibilidad y replicabilidad en la investigación en ciencias naturales: ¿Hay una crisis? *Ecología Austral*, 31(1), 065-070. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.25260/EA.21.31.1.0.1108>
- Laguna-Camacho, A. (2023). Ciencia abierta: iniciativas para mejorar la investigación en Latinoamérica. *Ciencia ergo-sum*, 30(1). <https://doi.org/10.30878/ces.v30n1a11>
- Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D., Bobes-Bascarán, J., & Fernández-Leal, A. (2023). Human-in-the-loop machine learning: A state of the art. *Artificial Intelligence Review*, 56, 3005–3054. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10246-w>
- Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251). <https://doi.org/10.1126/science.aac4716>
- Romeu Fontanillas, T., Romero Carbonell, M., Guitert Catasús, M., & Baztán Quemada, P. (2025). Desafíos de la Inteligencia Artificial generativa en educación superior: fomentando su uso crítico en el estudiantado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 28(2), 209–231. <https://doi.org/10.5944/ried.28.2.43535>
- UNESCO. (2023). *Manual de conducta ética*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386038_spa
- UNESCO. (2024). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.unesco.org/es/articulos/guia-para-el-uso-de-ia-generativa-en-educacion-e-investigacion>
- Van Dijk, W., Schatschneider, C., & Hart, S. A. (2021). Open Science in Education Sciences. *Journal of Learning Disabilities*, 54(2), 139–152. <https://www.google.com/search?q=https://doi.org/10.1177/0022219420945260>

Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2025 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2025 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.