



**ARQUETIPO METODOLÓGICO BASADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL,  
LENGUAJE R Y GESTIÓN BIBLIOGRÁFICA PARA FORTALECER HABILIDADES  
INVESTIGATIVAS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**

**METHODOLOGICAL ARCHETYPE BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, R  
LANGUAGE AND BIBLIOGRAPHIC MANAGEMENT TO STRENGTHEN RESEARCH  
SKILLS IN UNIVERSITY STUDENTS**

Omar Bellido-Valdiviezo \*  
Universidad San Ignacio de Loyola  
[obellido@usil.edu.pe](mailto:obellido@usil.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-2727-4859>

Angel Deroncele-Acosta  
Universidad San Ignacio de Loyola  
[aderoncele@usil.edu.pe](mailto:aderoncele@usil.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-0413-014X>

Liliana Morales-Yanayaco  
Universidad San Ignacio de Loyola  
[liliana.morales@epg.usil.pe](mailto:liliana.morales@epg.usil.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-0516-3605>

Karla Mavel Bolo-Romero  
Universidad San Ignacio de Loyola  
[karla.bolo@epg.usil.pe](mailto:karla.bolo@epg.usil.pe)  
<https://orcid.org/0000-0003-1494-1752>

Luis Alberto Calderón-Coello  
Universidad San Ignacio de Loyola  
[luis.calderonc@epg.usil.pe](mailto:luis.calderonc@epg.usil.pe)  
<https://orcid.org/0000-0001-9127-5998>

\* Autor para la correspondencia: [obellido@usil.edu.pe](mailto:obellido@usil.edu.pe)  
Al final contribuciones de los autores

**Recibido:** 20 de julio de 2025

**Revisado:** 18 de octubre de 2025

**Aprobado:** 22 de diciembre de 2025

**Cómo citar:** Bellido-Valdiviezo, O.; Deroncele-Acosta, A.; Morales-Yanayaco, L.; Bolo-Romero, K. y Calderón-Coello, L. A. (2026). Arquetipo metodológico basado en Inteligencia Artificial, lenguaje R y gestión bibliográfica para fortalecer habilidades investigativas en estudiantes universitarios. *Bibliotecas. Anales de Investigación*; 21(2) Monográfico, 1-25

## RESUMEN

**Objetivo:** A pesar del reconocimiento de la investigación como eje formativo en la educación superior, persisten debilidades estructurales en el desarrollo de habilidades investigativas, especialmente en el diseño metodológico, por lo que la propuesta, es, diseñar un arquetipo metodológico basado en inteligencia artificial, lenguaje R y gestión bibliográfica para fortalecer las habilidades investigativas en estudiantes universitarios. **Metodología:** Se desarrolló un estudio cualitativo con diseño fenomenológico en la universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú, como parte de los proyectos EDUSIL. Participaron 55 estudiantes universitarios y 4 expertos seleccionados por muestreo intencional. Se aplicaron entrevistas semiestructuradas y grupos focales, analizados mediante codificación abierta y síntesis fenomenológica. El arquetipo se estructuró en seis fases: cuestionamiento, búsqueda de información, gestión con Zotero, integración R-IA-ChatGPT, gestión bibliométrica y redacción científica. **Resultados:** Los hallazgos evidencian mejoras sustantivas en cinco dimensiones: conocimiento epistemológico, habilidades interpretativas, conocimiento metodológico, gestión de la información y comunicación científica. Emergieron siete categorías empíricas que reflejan un tránsito hacia habilidades de orden superior, destacando el fortalecimiento del análisis crítico, la interpretación de resultados y la alfabetización bibliométrica. **Conclusiones:** El arquetipo metodológico constituye una propuesta innovadora y replicable que integra tecnología, análisis de datos y pensamiento crítico, promoviendo una transformación epistemológica del estudiante hacia un rol activo, reflexivo y meta-investigativo en la producción de conocimiento científico. **Aporte:** el estudio respalda la importancia de diseñar políticas universitarias orientadas al fortalecimiento de la cultura investigativa, promoviendo ecosistemas formativos donde la tecnología no sea un fin en sí misma, sino un mediador epistemológico. **PALABRAS CLAVE:** bibliometría, cienciometría, competencia investigativa, educación superior, habilidades investigativas, inteligencia artificial.

## ABSTRACT

**Objective:** Despite the recognition of research as a training axis in higher education, structural weaknesses persist in the development of research skills, especially in methodological design, so the proposal is to design a methodological archetype based on artificial intelligence, R language and bibliographic management to strengthen research skills in university students. **Methodology:** A qualitative study with a phenomenological design was developed at the San Ignacio de Loyola University, Lima, Peru, as part of the EDUSIL projects. 55 university students and 4 experts selected by intentional sampling participated. Semi-structured interviews and focus groups were applied, analyzed through open coding and phenomenological synthesis. The archetype was structured in six phases: questioning, information search, management with Zotero, R-IA-ChatGPT integration, bibliometric management and scientific writing. **Results:** The findings show substantive improvements in five dimensions: epistemological knowledge, interpretive skills, methodological knowledge, information management and scientific communication. Seven empirical categories emerged that reflect a transition towards higher-order skills, highlighting the strengthening of critical analysis, interpretation of results and bibliometric literacy. **Conclusions:** The methodological archetype constitutes an innovative and replicable proposal that integrates technology, data analysis and critical thinking, promoting an epistemological transformation of the student towards an active, reflective and meta-investigative role in the production of scientific knowledge. **Contribution:** the study supports the importance of designing university policies aimed at strengthening the research culture, promoting training ecosystems where technology is not an end in itself, but rather an epistemological mediator. **KEYWORDS:** bibliometrics, scientometrics, research competence, higher education, research skills, artificial intelligence.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto universitario contemporáneo, la inteligencia artificial (IA) representa simultáneamente una oportunidad estratégica y un desafío ético-pedagógico. Estudios recientes destacan que la incorporación de IA en la educación superior exige fortalecer las actitudes éticas de los estudiantes frente a su uso, promoviendo la responsabilidad, la autorregulación y la integridad académica como ejes centrales de la formación profesional (Poémape-Bustamante & Sigüas-Flores, 2025). Asimismo, la evidencia señala que, si bien la IA potencia procesos como la escritura académica y la organización de ideas, también plantea desafíos vinculados a la dependencia tecnológica, la pérdida de pensamiento crítico y la superficialidad argumentativa, lo que obliga a reconfigurar las habilidades de investigación como núcleo formativo (Rodríguez-Anzola & Palacios-Núñez, 2025). En este escenario, el reto universitario no radica únicamente en adoptar tecnologías emergentes, sino en articularlas con una pedagogía crítica que garantice el desarrollo de competencias investigativas sólidas, ética digital y autonomía intelectual.

La sociedad del conocimiento, además de los acelerados cambios tecnológicos, se caracteriza por un crecimiento sostenido de la producción científica en la educación superior, en tanto la generación sistemática de conocimiento constituye uno de los principales motores del desarrollo científico y social. En este contexto, emerge la *cienciometría* como un campo de estudio que analiza de manera cuantitativa la evolución, estructura e impacto de la producción científica, así como la identificación de tendencias emergentes y la formulación de políticas científicas basadas en datos, mediante el uso de indicadores bibliométricos orientados a evaluar la productividad de los autores, la visibilidad del conocimiento y la influencia de las revistas científicas (Pranckutė, 2021; Van Raan, 2005).

Sin embargo, el incremento de la producción científica no se traduce automáticamente en el fortalecimiento de las capacidades investigativas de los estudiantes universitarios. Diversos estudios coinciden en señalar que el desarrollo de habilidades investigativas constituye una necesidad formativa fundamental para generar, innovar y transferir conocimiento, pero que enfrenta múltiples obstáculos estructurales. Entre los principales problemas se identifican la escasa comprensión del proceso general de investigación, las limitaciones en habilidades cognitivas de orden superior y las deficiencias en la redacción científica, configurando un escenario complejo y adverso para el aprendizaje investigativo (Chávez Vera et al., 2022; Barreno Benavides et al., 2018; Salazar Pazmiño, 2019).

En este sentido, los estudiantes presentan dificultades persistentes para identificar y evaluar fuentes científicas relevantes, extraer información sustantiva, sintetizar literatura de manera coherente y reflexionar críticamente sobre los resultados y sus implicaciones. A ello se suman debilidades en el uso del lenguaje académico, la estructuración del discurso científico y la aplicación de normas de citación, lo que afecta directamente la calidad de los productos investigativos (Cordrey et al., 2022). Estas problemáticas se agravan por la inexperiencia en la formulación de preguntas de investigación, el diseño metodológico, el análisis de datos y la comunicación de resultados, limitando la capacidad de los estudiantes para desarrollar investigaciones rigurosas y pertinentes (Romaní Romaní et al., 2022). Asimismo, el desarrollo de habilidades de orden superior —como el análisis, la síntesis y la reflexión— resulta clave para la construcción de una actitud crítica frente al conocimiento científico (Criollo & Recio, 2021).

En este estudio, las habilidades investigativas se conciben como un constructo multidimensional que integra un conjunto de capacidades cognitivas, metodológicas, informacionales y comunicativas que permiten al estudiante universitario comprender, producir y comunicar conocimiento científico de manera rigurosa, autónoma y crítica, articulando saberes epistemológicos, procedimientos metodológicos y prácticas discursivas propias de la actividad científica. Desde esta perspectiva, y en coherencia con el modelo teórico propuesto por Luperdi-Román et al. (2025), dichas habilidades se estructuran en cinco dimensiones

fundamentales: (1) conocimiento epistemológico, vinculado a la comprensión crítica de los fundamentos y alcances del conocimiento científico; (2) habilidades interpretativas, relacionadas con el análisis de datos y la formulación de conclusiones significativas; (3) conocimiento metodológico, referido al dominio de diseños, técnicas e instrumentos de investigación; (4) gestión de la información, orientada a la búsqueda, selección, organización y uso estratégico de fuentes científicas; y (5) comunicación científica, asociada a la producción, argumentación y difusión rigurosa del conocimiento en formatos académicos, configurándose así como el núcleo operativo de la competencia investigativa en la educación superior.

### **Dificultades de habilidades investigativas en estudiantes universitarios en el contexto internacional**

La formación universitaria contemporánea enfrenta un problema estructural persistente: la insuficiente consolidación de habilidades investigativas en los estudiantes, lo que limita su capacidad para comprender, producir y transferir conocimiento científico de manera autónoma y crítica. A pesar del reconocimiento generalizado del valor formativo de la investigación en la educación superior, múltiples estudios evidencian que los estudiantes presentan debilidades significativas en competencias clave como el planteamiento de problemas, el diseño metodológico, el análisis de datos y la comunicación científica (Laidlaw et al., 2012).

En este sentido, la literatura internacional muestra que el desarrollo de habilidades investigativas no ocurre de forma espontánea, sino que depende de condiciones pedagógicas específicas, tales como la integración curricular de experiencias investigativas auténticas y el fortalecimiento de la autoeficacia investigadora. Adedokun et al. (2013) demostraron que las competencias investigativas influyen directamente en las aspiraciones académicas y científicas de los estudiantes, mediadas por sus creencias de autoeficacia, lo que sugiere que la falta de dichas habilidades no solo afecta el desempeño académico inmediato, sino también la proyección profesional en carreras científicas.

Asimismo, estudios en contextos experimentales evidencian que los entornos tradicionales de enseñanza resultan insuficientes para promover prácticas investigativas sólidas. Bortnik et al. (2017) encontraron que los estudiantes formados exclusivamente bajo modalidades presenciales convencionales presentan menores niveles de alfabetización científica y competencias investigativas en comparación con aquellos expuestos a modelos híbridos con apoyo tecnológico, lo que revela limitaciones estructurales en los enfoques pedagógicos tradicionales.

Desde una perspectiva de síntesis, la revisión sistemática realizada por Marín León et al. (2026) confirma que el desarrollo de competencias investigativas constituye un fenómeno multidimensional, condicionado por factores curriculares, didácticos y tecnológicos, y que persisten brechas significativas en la formación investigativa a nivel internacional, especialmente en la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras orientadas al pensamiento crítico, la resolución de problemas y la gestión de la información científica.

En conjunto, estos hallazgos evidencian que, a nivel global, la universidad aún no logra garantizar una formación investigativa sistemática, equitativa y eficaz, configurándose así un problema formativo estructural que exige nuevas aproximaciones pedagógicas y tecnológicas para el fortalecimiento real de las competencias investigativas en los estudiantes.

### **Dificultades de habilidades investigativas en estudiantes universitarios en el contexto peruano**

En el contexto peruano, la problemática de las competencias investigativas se manifiesta de manera consistente en distintos niveles y modalidades del sistema universitario, evidenciando bajos niveles de desarrollo en dimensiones clave como la metodológica, tecnológica, comunicativa y de gestión de proyectos. Estudios realizados en entornos presenciales y virtuales reportan que una proporción significativa de

estudiantes presenta niveles bajos o intermedios de competencia investigativa, particularmente en aspectos relacionados con el diseño metodológico, el uso de herramientas tecnológicas y la conducción autónoma de procesos de investigación (Garay-Argandoña et al., 2021; Estrada-Araoz et al., 2024; Núñez Rojas, 2019).

Desde una perspectiva diagnóstica más precisa, investigaciones recientes han puesto en evidencia la ausencia histórica de instrumentos válidos y contextualizados para evaluar de manera integral las competencias investigativas en estudiantes peruanos, lo que ha limitado tanto la medición rigurosa como el diseño de intervenciones formativas efectivas. En este sentido, Luperdi-Román et al. (2025) desarrollaron y validaron una escala psicométrica multidimensional que confirma debilidades estructurales en cinco componentes fundamentales: conocimiento epistemológico, interpretación, conocimiento metodológico, comunicación científica y gestión de la información. Estos resultados convergen con revisiones sistemáticas nacionales que destacan la baja participación estudiantil en actividades de investigación y la escasa institucionalización de una cultura investigativa en las universidades peruanas (Aylas & Álvarez, 2025; Tapullima-Mori et al., 2025; Chávez Vera et al., 2022).

Adicionalmente, diversos estudios empíricos revelan que, si bien existe una creciente incorporación de tecnologías digitales en los procesos formativos, su impacto en el desarrollo de competencias investigativas sigue siendo limitado, desigual y, en algunos casos, no significativo, especialmente cuando no se acompaña de estrategias pedagógicas intencionales. Investigaciones correlacionales muestran asociaciones débiles entre el uso de herramientas tecnológicas y las competencias investigativas (Kino-Saravia et al., 2023), mientras que otros trabajos evidencian que la inteligencia artificial, aunque percibida como una herramienta facilitadora, genera tensiones éticas, riesgos de dependencia y necesidad de orientación docente para evitar la superficialización del aprendizaje investigativo (Mamani-Quispe et al., 2025; Huamani-Anco & Maraza-Quispe, 2025; Lucila et al., 2024).

En conjunto, la evidencia empírica nacional confirma que el sistema universitario peruano aún presenta una brecha estructural en la formación investigativa, caracterizada por debilidades en la evaluación, en el diseño curricular, en la mediación pedagógica y en el uso crítico de tecnologías emergentes, lo que limita el desarrollo efectivo de competencias investigativas acordes con las demandas científicas contemporáneas.

### **La inteligencia artificial como herramienta para el fortalecimiento de las competencias investigativas**

Frente a estas limitaciones estructurales, la inteligencia artificial emerge como una herramienta con alto potencial para transformar los procesos de formación investigativa, al ofrecer entornos de aprendizaje más interactivos, personalizados y orientados a la práctica. Diversos estudios internacionales evidencian que el uso de sistemas basados en IA, como simuladores generativos y plataformas educativas inteligentes, contribuye significativamente al desarrollo de habilidades clave en la investigación, tales como la formulación de preguntas, la recolección de información, el análisis crítico y la comunicación científica. En particular, Millen (2025) demostró que las simulaciones de entrevistas mediadas por modelos generativos fortalecen la confianza, la preparación metodológica y la conciencia ética de los estudiantes, mientras que Romanenko et al. (2025) y Behnamnia et al. (2024) reportaron mejoras sustantivas en la competencia investigativa mediante el uso de laboratorios virtuales y plataformas de aprendizaje basadas en IA.

Desde una perspectiva psicoeducativa, la literatura también sugiere que la IA no solo impacta en el rendimiento técnico, sino que se relaciona con variables motivacionales y autorregulatorias fundamentales para la actividad investigativa. Kukuev et al. (2025) encontraron que la percepción positiva hacia la IA se asocia con mayores niveles de autoorganización y evaluación de las propias competencias investigativas, lo que refuerza la idea de que estas tecnologías pueden actuar como catalizadores del aprendizaje autónomo y

del sentido de agencia del estudiante. Asimismo, estudios correlacionales en contextos de formación docente confirman relaciones significativas entre el uso de estrategias basadas en IA y el fortalecimiento de habilidades investigativas, con coeficientes de asociación elevados (Lucila et al., 2024).

No obstante, la evidencia empírica también advierte que el impacto formativo de la IA no es automático ni neutral, y que su uso indiscriminado puede generar riesgos asociados a la dependencia cognitiva, la superficialización del aprendizaje y la pérdida de pensamiento crítico. Investigaciones cualitativas y experimentales muestran que, aunque herramientas como ChatGPT mejoran la coherencia, precisión y originalidad de los productos investigativos, persisten debilidades en la gestión rigurosa de fuentes y en la validación epistemológica de la información (Huamani-Anco & Maraza-Quispe, 2025). En esta misma línea, Mamani-Quispe et al. (2025) subrayan la necesidad de integrar la IA dentro de marcos pedagógicos éticos, reflexivos y críticos, de modo que se convierta en un instrumento mediador del aprendizaje investigativo y no en un sustituto del proceso cognitivo del estudiante.

En conjunto, estos hallazgos permiten sostener que la inteligencia artificial constituye una oportunidad estratégica para reconfigurar la formación investigativa, siempre que su implementación esté acompañada de modelos didácticos intencionales, desarrollo de competencias digitales docentes y una sólida orientación ética que garantice aprendizajes profundos, autónomos y científicamente rigurosos.

En este escenario, caracterizado por debilidades estructurales en la formación investigativa a nivel internacional y nacional, y por la emergencia de la inteligencia artificial como herramienta con potencial transformador, pero aún subutilizada pedagógicamente, se hace necesario transitar de enfoques descriptivos hacia propuestas metodológicas integradoras que articulen tecnología, análisis de datos y gestión del conocimiento. En consecuencia, el presente estudio se orienta a responder a esta brecha formativa mediante el diseño de un modelo operativo que permita mejorar el desempeño técnico de los estudiantes, y promover procesos de investigación autónomos, críticos y éticamente responsables, de allí que se plantea como **objetivo del estudio:** diseñar un arquetipo metodológico basado en Inteligencia Artificial, lenguaje R y gestión bibliográfica para fortalecer las habilidades investigativas en estudiantes universitarios.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación fue desarrollada en el marco de los proyectos de EDUSIL: Grupo de Investigación del Postgrado en Educación de la Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú. La sección metodológica se desarrolló siguiendo las pautas metodológicas propuestas por Murillo et al. (2017) para estudios de carácter educativo, estructurando el proceso metodológico en seis elementos fundamentales que garantizan coherencia, rigor y trazabilidad analítica: (1) enfoque metodológico y diseño de investigación, (2) categorías de análisis, (3) participantes, (4) instrumentos de obtención de información, (5) trabajo de campo, y (6) análisis de datos. Esta organización permitió sistematizar el procedimiento investigativo y asegurar la alineación entre los objetivos del estudio, las estrategias de recolección de información y los procesos de interpretación de los resultados.

### ***Enfoque metodológico y diseño de investigación***

El estudio se desarrolló desde un enfoque cualitativo, en tanto se orientó a comprender e interpretar en profundidad las experiencias, percepciones y significados construidos por los estudiantes en relación con el desarrollo de sus habilidades investigativas mediadas por inteligencia artificial. Este enfoque resulta pertinente cuando el interés de la investigación no se centra en la medición de variables, sino en la exploración de procesos subjetivos, prácticas formativas y construcciones de sentido en contextos educativos específicos.

En coherencia con este propósito, se adoptó un diseño fenomenológico, cuyo objetivo es describir y analizar la estructura esencial de las experiencias vividas por los participantes, tal como son percibidas y

significadas desde su propia conciencia. Desde la perspectiva de Giorgi (1997), el método fenomenológico constituye un procedimiento riguroso para el estudio científico de la experiencia, en la medida en que permite acceder a los fenómenos tal como se manifiestan en la vida cotidiana, suspendiendo supuestos teóricos previos y privilegiando la voz de los sujetos como fuente primaria de conocimiento.

De este modo, el diseño fenomenológico permitió captar las formas en que los estudiantes experimentan, interpretan y resignifican el uso de herramientas basadas en inteligencia artificial, el lenguaje R y la gestión bibliográfica en su proceso de formación investigativa, facilitando una comprensión profunda de los cambios percibidos en sus prácticas, niveles de autonomía, pensamiento crítico y relación con el conocimiento científico.

### *Categoría de análisis*

La categoría central de análisis del presente estudio es **las habilidades investigativas**, entendidas como un constructo multidimensional que integra un conjunto de capacidades cognitivas, metodológicas, informacionales y comunicativas que permiten al estudiante universitario comprender, producir y comunicar conocimiento científico de manera rigurosa, autónoma y crítica. Estas habilidades constituyen el núcleo operativo de la competencia investigativa, en tanto articulan saberes epistemológicos, procedimientos metodológicos y prácticas discursivas propias de la actividad científica.

Para la operacionalización de esta categoría se adoptó el modelo teórico y empírico propuesto por Luperdi-Román et al. (2025), quienes diseñaron y validaron psicométricamente una escala en estudiantes universitarios peruanos, identificando cinco dimensiones fundamentales mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio: conocimiento epistemológico, habilidades interpretativas, conocimiento metodológico, gestión de la información y comunicación científica. Este modelo presenta adecuados índices de ajuste y alta consistencia interna, lo que respalda su validez teórica y empírica para el contexto de la educación superior en el Perú.

En consecuencia, las habilidades investigativas en este estudio se conciben como un sistema integrado de cinco dimensiones:

1. Conocimiento epistemológico, vinculado a la comprensión crítica de los fundamentos, paradigmas y alcances del conocimiento científico;
2. Habilidades interpretativas, relacionadas con la capacidad de analizar datos, establecer relaciones significativas y formular conclusiones coherentes;
3. Conocimiento metodológico, referido al dominio de diseños, técnicas e instrumentos de investigación;
4. Gestión de la información, orientada a la búsqueda, selección, organización y uso estratégico de fuentes científicas; y
5. Comunicación científica, asociada a la producción, argumentación y difusión rigurosa del conocimiento en formatos académicos.

### *Participantes*

En el estudio participaron 55 estudiantes universitarios y 4 expertos en educación e investigación, seleccionados mediante un muestreo intencional por criterios, acorde con el enfoque cualitativo y el diseño fenomenológico adoptado.

El grupo de expertos estuvo conformado por docentes-investigadores con experiencia comprobada en metodología de la investigación, formación universitaria y uso educativo de tecnologías digitales, quienes cumplieron un rol clave en la co-construcción del arquetipo metodológico, aportando criterios teóricos, pedagógicos y técnicos para el diseño y validación preliminar de la propuesta.

Por su parte, los 55 estudiantes universitarios participaron en la fase de implementación y valoración formativa del modelo, siendo convocados para integrar grupos focales, con el propósito de explorar en profundidad sus percepciones, experiencias y significados construidos en torno a la mejora de sus habilidades investigativas tras la aplicación del arquetipo metodológico basado en inteligencia artificial, lenguaje R y gestión bibliográfica.

La selección de los participantes respondió a los siguientes criterios: (a) estar matriculados en programas universitarios de educación superior, (b) haber cursado previamente asignaturas vinculadas a metodología de la investigación, y (c) manifestar disposición voluntaria para participar en el estudio. Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos de la investigación, garantizándose los principios éticos de consentimiento informado, confidencialidad y uso académico de la información, en concordancia con los estándares de investigación educativa.

### ***Instrumentos de obtención de información***

Para la recolección de la información se emplearon dos instrumentos cualitativos principales: (a) la entrevista semiestructurada a expertos y (b) el grupo focal con estudiantes universitarios, seleccionados por su pertinencia para explorar experiencias, percepciones y valoraciones en profundidad, en coherencia con el diseño fenomenológico del estudio.

La entrevista semiestructurada a expertos tuvo como finalidad recoger aportes teóricos, metodológicos y pedagógicos para la construcción y validación del arquetipo metodológico. Este instrumento permitió indagar sobre la pertinencia de la propuesta, su coherencia interna, su viabilidad de implementación y su potencial impacto en el fortalecimiento de las habilidades investigativas. La guía de entrevista estuvo organizada en torno a ejes temáticos vinculados a las cinco dimensiones de las habilidades investigativas (conocimiento epistemológico, interpretación, conocimiento metodológico, gestión de la información y comunicación científica), así como al uso educativo de la inteligencia artificial, el lenguaje R y los sistemas de gestión bibliográfica.

Por su parte, el grupo focal se estructuró en dos momentos analíticos complementarios, cada uno con un propósito específico dentro del proceso de interpretación de los resultados. La Parte 1 del grupo focal estuvo dedicada a la identificación y sistematización de las categorías emergentes a partir de los discursos de los estudiantes, con el objetivo de comprender cómo resignificaron sus experiencias formativas tras la aplicación del arquetipo metodológico. En esta fase, el análisis se centró en reconstruir los cambios percibidos en sus prácticas investigativas, dando lugar a siete categorías empíricas que expresan transformaciones en dimensiones epistemológicas, metodológicas y comunicativas.

Por su parte, la Parte 2 del grupo focal tuvo un carácter interpretativo y teórico-explicativo, orientado a establecer la articulación entre las categorías emergentes, las fases del arquetipo metodológico y las dimensiones teóricas de las habilidades investigativas. En esta etapa, el análisis se desplazó desde la descripción fenomenológica hacia una lectura conceptual más profunda, permitiendo constatar cómo cada fase del arquetipo activó dimensiones específicas del modelo teórico (Luperdi-Román et al., 2025) y generó evidencias empíricas de optimización en las habilidades investigativas de los estudiantes.

### ***Trabajo de campo***

El trabajo de campo se desarrolló de manera secuencial y sistemática, siguiendo un procedimiento en tres fases, orientado a la co-construcción, implementación y valoración formativa del arquetipo metodológico propuesto.

En una **primera fase**, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los expertos, con el propósito de recoger insumos teóricos, metodológicos y pedagógicos para el diseño colaborativo del arquetipo metodológico. Esta fase tuvo un carácter exploratorio y constructivo, permitiendo integrar las perspectivas especializadas sobre el uso educativo de la inteligencia artificial, el lenguaje R y la gestión bibliográfica, así como su articulación con las dimensiones de las habilidades investigativas. A partir del análisis preliminar de estas entrevistas, se procedió a la coconstrucción del arquetipo metodológico, el cual fue consensuado y refinado mediante retroalimentación iterativa entre los investigadores y los expertos participantes.

En una **segunda fase**, el arquetipo metodológico fue implementado con los 55 estudiantes universitarios, quienes participaron en actividades formativas diseñadas en torno a los componentes del modelo, orientadas a fortalecer sus procesos de búsqueda de información científica, análisis de datos, uso de herramientas de inteligencia artificial y producción académica. Esta fase constituyó el momento de aplicación pedagógica de la propuesta, permitiendo que los estudiantes experimentaran de manera directa las estrategias metodológicas integradas en el arquetipo.

Finalmente, en una **tercera fase**, se desarrollaron los grupos focales con los estudiantes, con el objetivo de explorar sus experiencias, percepciones y valoraciones respecto a los cambios observados en sus habilidades investigativas tras la aplicación del modelo. Esta fase permitió acceder a los significados construidos por los participantes, identificar transformaciones percibidas en sus prácticas investigativas y recoger evidencias cualitativas sobre el impacto formativo del arquetipo metodológico.

### *Análisis de datos*

El análisis de los datos se realizó siguiendo los principios del método fenomenológico propuesto por Giorgi (1997), orientado a la comprensión e interpretación de las experiencias formativas de los participantes en relación con el desarrollo de sus habilidades investigativas mediadas por el arquetipo metodológico.

Las entrevistas a expertos y los grupos focales con estudiantes fueron transcritos de forma literal y sometidos a una lectura comprensiva e iterativa, a partir de la cual se identificaron unidades de significado relevantes. Posteriormente, se desarrolló un proceso de codificación abierta, agrupando dichas unidades en categorías emergentes, las cuales fueron contrastadas con las dimensiones teóricas del estudio (conocimiento epistemológico, habilidades interpretativas, conocimiento metodológico, gestión de la información y comunicación científica).

Finalmente, se realizó una síntesis fenomenológica que permitió integrar las categorías en estructuras de sentido más amplias, orientadas a describir la esencia de la experiencia formativa vivida por los estudiantes y los cambios percibidos en sus prácticas investigativas. Para garantizar el rigor del análisis, se aplicaron criterios de credibilidad y coherencia interpretativa, mediante triangulación de fuentes y revisión iterativa de categorías.

## **RESULTADOS**

### *Entrevista con expertos*

Como resultado del trabajo colaborativo con expertos se logró el desarrollo del arquetipo metodológico basado en Inteligencia Artificial, lenguaje R y gestión bibliográfica para fortalecer habilidades investigativas en estudiantes universitarios; este fue un paso importante donde se logró incorporar la perspectiva de los expertos y perspectivas teóricas de fuentes académicas reconocidas.

**A. *Primera fase: Planteamiento de la pregunta***

El propósito es delimitar el problema o la necesidad en el campo de estudio. La ciencia empieza con un proceso de conjeturas y refutaciones, esto genera una pregunta bien definida e hipótesis claras y testeables (Popper, 1991). Asimismo, en el ámbito de la investigación cualitativa se destaca la importancia de afinar y concretar las preguntas a medida que avanza la investigación (Corbin & Strauss, 2008). Ambos autores, aunque desde perspectivas y contextos diferentes, resaltan la importancia de formular preguntas de investigación claras y precisas que orienten el estudio en la dirección adecuada. Esto permite identificar la relevancia y la importancia, así como delimitar el problema o la necesidad existente en el campo de estudio.

**B. *Segunda fase: Búsqueda de información***

El objetivo es identificar y organizar la información de manera eficiente, asegurando la calidad y profundidad en la investigación. Además, se destaca la importancia de realizar una búsqueda exhaustiva y meticulosa para delimitar el estado del arte de la investigación. La exploración de diversas fuentes de información y la aplicación de ajustes y filtros metodológicos permiten optimizar y refinar los resultados obtenidos, esto contribuye a una investigación más completa y fundamentada. Las técnicas y estrategias para buscar, evaluar y organizar información de manera eficaz (Hart, 2018). De forma complementaria, se brinda una guía detallada para navegar en este vasto universo informativo, poniendo énfasis en la necesidad de adoptar estrategias de búsqueda eficientes (Badke, 2021). Estas evidencias fortalecen un panorama integral sobre cómo acceder y gestionar la información en la era contemporánea.

**C. *Tercera fase: Gestión de bases de datos utilizando Zotero en Word***

Su propósito es organizar y gestionar de manera eficiente las referencias bibliográficas y las fuentes de información recopiladas durante la investigación. Brinda a los estudiantes las herramientas necesarias para gestionar y organizar eficientemente las referencias bibliográficas. El uso de Zotero en conjunto con el programa Word facilita la recopilación y organización de citas y referencias, ahorra tiempo y garantiza la consistencia y precisión en la presentación de la bibliografía. De esta manera, estas herramientas ofrecen una serie de funciones y beneficios que facilitan el proceso de búsqueda, recopilación, organización y citación de fuentes bibliográficas. Los gestores de referencias son herramientas que agilizan el proceso y hacen más cómodo el trabajo de buscar, almacenar, administrar y utilizar referencias que se encuentran en Internet. Es importante recordar que estos gestores funcionan a partir de la información que recopilan de la web o que se introduce manualmente; no obstante, es fundamental supervisar los datos ingresados en el gestor con la finalidad de generar citas y referencias (García-Puente, 2013).

**D. *Cuarta fase: Integración del lenguaje R-IA-ChatGPT***

Su objetivo es combinar las capacidades del lenguaje de programación "R" con herramientas de inteligencia artificial (IA), como ChatGPT, para potenciar el análisis de datos y la generación de contenidos en la investigación. Demuestra ser una herramienta poderosa para mejorar las habilidades de investigación. La combinación de "R Studio" con la potencia de la "IA" y el modelo "ChatGPT" brinda a los estudiantes una plataforma versátil para realizar análisis bibliométricos, explorar relaciones entre publicaciones e identificar patrones y tendencias. Esto fomenta un pensamiento crítico más profundo y una comprensión más completa de la información científica. El lenguaje de programación "R" es una herramienta para la investigación,

particularmente en el análisis de datos. Una de sus principales ventajas es que es software libre y de código abierto. Esto implica que cualquier persona tiene la libertad de usarlo, modificarlo y distribuirlo. “R” también destaca por su extensibilidad, con paquetes que facilitan desde análisis estadísticos básicos hasta técnicas avanzadas de modelado y visualización. Otra ventaja significativa es su capacidad para interfazarse con otros lenguajes de programación, como C, C++ y Python, debido a que potencia aún más su versatilidad. Adicionalmente, “R” es reconocido por su excepcional capacidad gráfica, permitiendo la creación de gráficos de alta calidad a partir de datos, un aspecto crucial para la visualización en investigaciones (Hinojosa Mamani et al., 2024; Sohil et al., 2022). El lenguaje R es un entorno de software libre y un lenguaje de programación especializado en el análisis estadístico y la visualización de datos. “R” es ampliamente utilizado en la estadística y en disciplinas que requieren el manejo de grandes cantidades de datos debido a su capacidad para realizar análisis complejos y crear gráficos de alta calidad. Además, es altamente extensible, esto permite a los usuarios desarrollar y compartir paquetes adicionales para diversas aplicaciones (Aria & Cuccurullo, 2017).

#### E. *Quinta fase: Gestión bibliométrica*

El objetivo es identificar la producción científica relacionada con el tema de investigación, ampliar la comprensión del panorama académico y fomentar la identificación de oportunidades para futuras investigaciones. La aplicación de indicadores bibliométricos permite analizar la producción científica y evaluar su impacto; en razón que, proporciona una visión clara de la relevancia y la contribución de un estudio en el contexto científico e identifica nuevas líneas emergentes del objeto de estudio. En la tabla 1, se identifican indicadores en la gestión bibliométrica. Además, se incluyen el análisis de redes sociales en ciencia, indicadores de cienciometría para evaluar la calidad y el impacto de la investigación científica, mapas de ciencia y tecnología que representan visualmente las relaciones entre áreas de investigación y la dinámica de la producción científica en diferentes campos, la teoría de la triple hélice que examina la interacción entre universidades, industria y gobierno en el proceso de innovación, y la aplicación de métricas a la ciencia abierta, donde se explora cómo se aplican métricas en la interacción con la ciencia y la colaboración científica global (Tahamtan & Bornmann, 2022; Leydesdorff, 2003).

**Tabla 1.** *Indicadores bibliométricos (RSTUDIO)*

Bibliometrix	Indicadores bibliométricos
Conjunto de datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información principal</li> <li>• Producción científica anual</li> <li>• Citas promedio por año</li> <li>• Gráfico de tres campos</li> </ul>
Fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuentes más relevantes</li> <li>• Fuentes locales citadas</li> <li>• Ley de Bradford</li> <li>• Impacto de la fuente</li> <li>• Dinámica de origen</li> </ul>
Autores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autores más relevantes</li> <li>• Fuentes locales citadas</li> <li>• Línea de tiempo de la producción científica</li> <li>• Ley de Lotka</li> <li>• Impacto del autor</li> <li>• Afiliaciones más relevantes</li> <li>• País del autor correspondiente</li> <li>• País producción científica</li> <li>• Países más citados</li> </ul>
Documentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos más citados a nivel mundial</li> <li>• Mayoría de documentos citados</li> <li>• Referencia de citas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayoría de referencias locales citadas</li> <li>• Espectroscopia de la referencia</li> <li>• Palabras más frecuentes</li> <li>• Nube de palabras</li> <li>• Árbol mapa</li> <li>• Dinámica de palabras</li> <li>• Temas de tendencia</li> </ul>
Agrupación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agrupaciones por acoplamiento</li> </ul>
Estructura conceptual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque de red</li> <li>• Red de co-ocurrencia</li> <li>• Mapa temático</li> <li>• Evolución temática</li> <li>• Enfoque factorial</li> <li>• Análisis factorial</li> </ul>
Estructura social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de co-citación</li> <li>• Historiógrafo</li> </ul>
Estructura intelectual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de colaboración</li> <li>• Mapa mundial de colaboración</li> </ul>

### ***Sexta fase: Redacción científica***

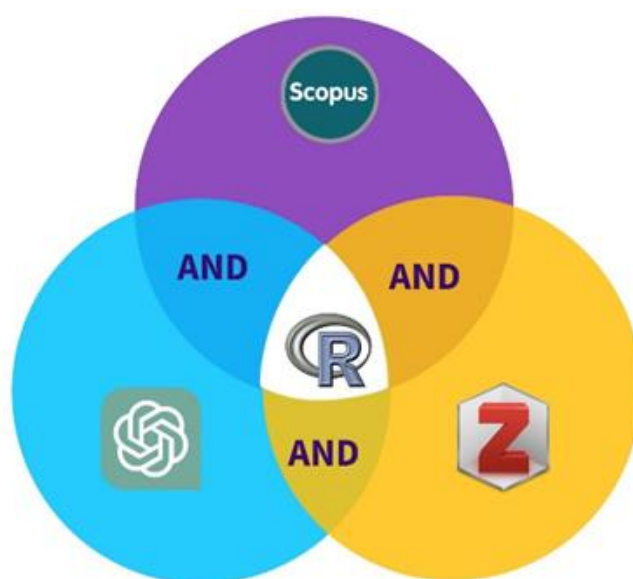
El objetivo es elaborar un documento de investigación claro, coherente y bien estructurado, siguiendo las normas y convenciones de la escritura científica. Asimismo, desarrolla la habilidad de comunicar de manera efectiva los resultados y hallazgos de la investigación en un formato científico. La integración del lenguaje “R-IA-ChatGPT” en la redacción científica mejora la calidad de los textos. La redacción científica, centradas en la precisión y claridad, aplicando el modelo argumentativo de Toulmin (Toulmin, 2003). En esta fase, los estudiantes aprenden a estructurar sus artículos de revisión siguiendo el formato IMRyD (Introducción, Metodología, Hallazgos, Discusión). Esta integración robustece las correcciones gramaticales proporcionadas mediante el uso adecuado de “prompts” en la Inteligencia Artificial (IA). Estos algoritmos son instrucciones dadas al modelo de IA para generar respuestas mejoradas, esto demuestra una mejora significativa en la calidad de la producción textual. En este contexto, se implementa un sistema de retroalimentación que abarca dos enfoques distintos: uno proporcionado por el docente, que se centra en brindar un apoyo analítico y completo durante todas las etapas del artículo, con el objetivo de fortalecer las habilidades de investigación de los estudiantes; y otro de retroalimentación automatizada, diseñado para mejorar y consolidar el aprendizaje autónomo a través de sugerencias y correcciones generadas de manera automatizada. Es importante destacar que los resultados de esta retroalimentación automatizada también son revisados y complementados por el docente para garantizar un proceso de mejora continua. Por otro lado, es importante desarrollar prácticas de retroalimentación sostenibles en el contexto de la educación superior. La retroalimentación, también conocida como feedback, es un componente para el aprendizaje efectivo de los estudiantes, en razón que proporciona información sobre su desempeño académico y ayuda a identificar áreas de mejora (Yang & Carless, 2013).

Finalmente, una vez obtenidos los resultados, es fundamental redactar el manuscrito científico siguiendo los estándares internacionales de redacción, guiados por la declaración PRISMA. Esta declaración incluye información sobre el número exacto de estudios seleccionados según el título, de textos completos, de estudios excluidos y del número final de estudios incluidos (Yepes-Nuñez et al., 2021).

Además, para garantizar un aprendizaje efectivo de los estudiantes, la retroalimentación, también conocida como feedback, desempeña un papel fundamental brindando información sobre el desempeño académico y ayuda a identificar áreas de mejora en el desarrollo de las capacidades de autorregulación de los estudiantes (Imaicela Vega et al., 2024) y (Espinoza Freire, 2021). En tal sentido, se configuran cuatro niveles

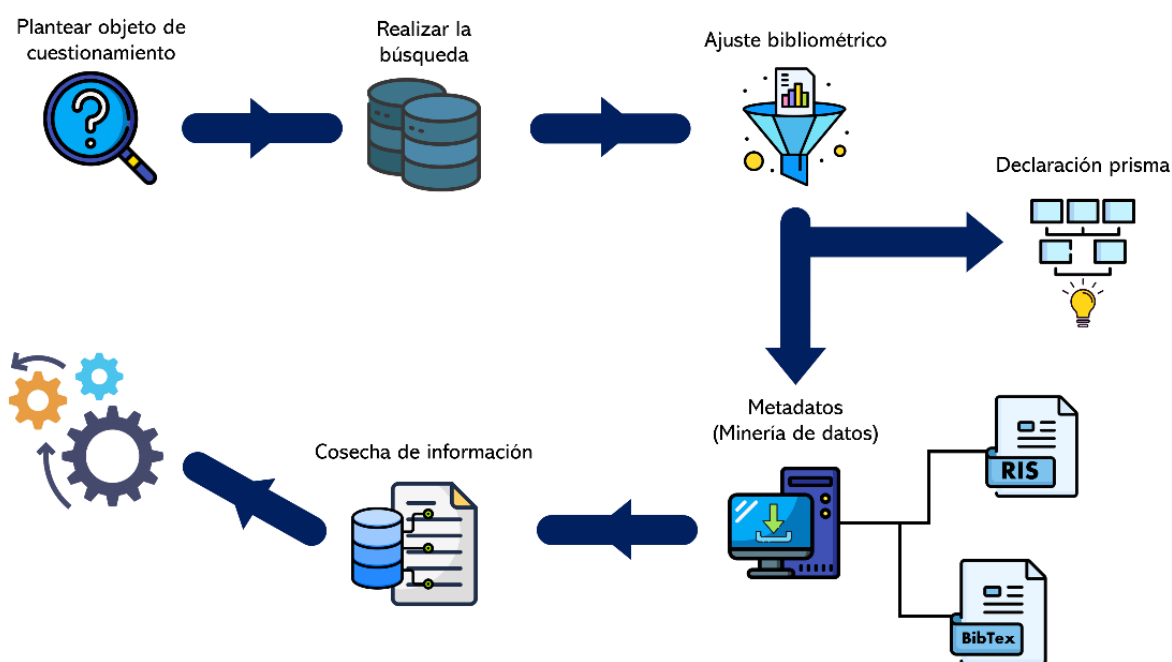
para proporcionar una retroalimentación formativa, oportuna y efectiva: retroalimentación de tarea, retroalimentación de proceso, retroalimentación de autorregulación y retroalimentación del yo (Hattie & Timperley, 2007). Estos niveles de retroalimentación contribuyen significativamente al proceso de mejora continua en la formación de competencias investigativas en los estudiantes de educación superior. La integración del lenguaje de programación R-IA-ChatGPT y la gestión bibliométrica representa un avance significativo en el desarrollo de habilidades de investigación y en la búsqueda eficiente de información científica en BD reconocidas y ampliamente utilizadas, como Scopus, Pubmed, Scielo y Eric. Esta integración ofrece un enfoque completo y eficiente en la gestión y análisis de la producción científica. En particular, esta integración ha automatizado diversas tareas relacionadas con el análisis bibliométrico. Gracias al uso del lenguaje de programación “R” y la inteligencia artificial, ha mejorado la capacidad de identificar la relevancia de las fuentes bibliográficas utilizadas, evaluadas mediante criterios establecidos para un posterior análisis de información.

**Figura 1.** *Integración de procesos*



El desarrollo de esta capacidad permite identificar tendencias, patrones y relaciones en la producción científica de manera más precisa y rápida. La integración del lenguaje de programación R-IA-ChatGPT y la gestión bibliométrica ha permitido a los estudiantes acceder a información valiosa y actualizada, porque facilita la toma de decisiones informadas en sus investigaciones. Además, esta integración proporciona herramientas poderosas para el análisis y la evaluación de la producción científica, permitiendo explorar y comprender mejor el panorama científico en su área y objeto de estudio (ver tabla 4).

**Figura 2.** *Modelo Síntesis técnica del arquetipo metodológico*



### Grupo focal con estudiantes (Parte 1)

Con el propósito de explorar en profundidad las experiencias formativas y los significados construidos por los estudiantes tras la aplicación del arquetipo metodológico, se desarrollaron grupos focales como estrategia de recogida de información cualitativa. Esta técnica permitió acceder a una comprensión intersubjetiva de los cambios percibidos en sus habilidades investigativas, así como identificar procesos de transformación en sus prácticas de análisis, interpretación y comunicación científica. A partir del análisis fenomenológico de los discursos emergentes, se sistematizaron las categorías y códigos presentados en la Tabla 1, los cuales reflejan tanto dimensiones cognitivas y metacognitivas de orden superior como habilidades vinculadas a la redacción y difusión del conocimiento científico.

**Tabla 2.** Categorías emergentes del grupo focal realizado con estudiantes posterior a la aplicación del arquetipo metodológico

Categorías emergentes	Códigos
Diseño de investigación	HPG – DI
Interpretación de resultados	HPG - IR
Análisis de datos	HOS – AD
Análisis crítico	HOS - AC
Reflexión crítica	HOS - RC
Estilo y lenguaje	HRC – EL
Comunicación científica	HRC - CC

Los hallazgos derivados del grupo focal evidencian que las siete categorías emergentes configuran un sistema integrado de transformación en las prácticas investigativas de los estudiantes, más que mejoras aisladas de habilidades específicas. En primer lugar, la categoría *diseño de investigación* (HPG–DI) muestra una resignificación del proceso investigativo, en tanto los estudiantes manifiestan una mayor comprensión

epistemológica del problema de investigación, de la lógica de los objetivos y de la estructura general del estudio, lo que se articula con el fortalecimiento de la *interpretación de resultados* (HPG–IR), entendida no solo como lectura técnica de datos, sino como capacidad de otorgar sentido científico a los hallazgos.

A su vez, las categorías de *análisis de datos* (HOS–AD) y *análisis crítico* (HOS–AC) reflejan un tránsito hacia habilidades de orden superior, caracterizadas por el uso reflexivo de herramientas analíticas (R–IA), la evaluación rigurosa de fuentes y la toma de decisiones metodológicas fundamentadas. Este proceso se profundiza mediante la *reflexión crítica* (HOS–RC), que permite a los estudiantes reconocer límites, implicaciones y nuevas preguntas de investigación, evidenciando un cambio desde una lógica reproductiva hacia una lógica genuinamente investigativa.

Finalmente, las categorías *estilo y lenguaje* (HRC–EL) y *comunicación científica* (HRC–CC) revelan una transformación en la dimensión discursiva del quehacer científico, donde la escritura deja de ser un requisito formal para convertirse en un proceso consciente de construcción y difusión del conocimiento, mediado por herramientas de inteligencia artificial que facilitan la claridad, coherencia y argumentación académica. En conjunto, estas categorías configuran una experiencia formativa que no solo fortalece competencias técnicas, sino que promueve un reposicionamiento epistemológico del estudiante como sujeto activo en la producción de conocimiento científico.

### ***Grupo Focal con estudiantes (Parte 2)***

La interacción con los estudiantes permitió sistematizar las habilidades de investigación que tuvieron reforzadas por cada una de las fases del arquetipo (tabla 3). El análisis de las fases del arquetipo metodológico permite constatar una correspondencia directa entre los componentes operativos del modelo y las dimensiones teóricas de las habilidades investigativas, evidenciando un proceso formativo coherente y conceptualmente articulado.

En la fase 1, Estrategia de cuestionamiento, se activó principalmente la dimensión de *conocimiento epistemológico*, en tanto los estudiantes reportaron una mejora significativa en la comprensión del sentido científico del problema de investigación, la coherencia entre preguntas y objetivos, así como en la delimitación conceptual de variables y categorías, lo que se reflejó empíricamente en la categoría emergente *diseño de investigación* (HPG–DI).

La fase 2, Gestión de búsqueda de información, fortaleció la dimensión de *gestión de la información*, ya que los estudiantes manifestaron un uso más estratégico y crítico de fuentes científicas, apoyado en operadores booleanos y criterios de calidad, lo cual se articuló con las categorías emergentes *análisis crítico* (HOS–AC) y *reflexión crítica* (HOS–RC).

En la fase 3, Gestión de bases de datos mediante Zotero, se consolidaron tanto la *gestión de la información* como las *habilidades interpretativas*, al evidenciarse mejoras en la organización de referencias, aplicación de criterios PRISMA 2020 y capacidad para sistematizar literatura de forma colaborativa, aspectos que se reflejaron en una mayor claridad en la *interpretación de resultados* (HPG–IR).

La fase 4, Integración del lenguaje R–IA–ChatGPT, incidió directamente en la dimensión de *conocimiento metodológico*, promoviendo habilidades de orden superior vinculadas al *análisis de datos* (HOS–AD), la automatización de procesos analíticos y la evaluación crítica de los resultados generados por inteligencia artificial.

Posteriormente, la fase 5, Gestión bibliométrica, permitió articular de manera integrada las dimensiones de *habilidades interpretativas* y *conocimiento metodológico*, al facilitar la comprensión de patrones de

producción científica, redes de citación e indicadores de impacto, fortaleciendo la capacidad de análisis meta-investigativo de los estudiantes. Es importante destacar que en esta fase los estudiantes exigieron una mayor profundización, pues aunque el programa permitía extraer los reportes de los indicadores bibliométricos, muchos no entendían la esencia de estos indicadores ni lo que significaban, esto fue una de las principales brechas formativas encontradas en el grupo focal.

Finalmente, la fase 6, Redacción científica, se vinculó directamente con la dimensión de *comunicación científica*, evidenciándose mejoras sustantivas en el *estilo y lenguaje* (HRC–EL) y en la *comunicación científica* (HRC–CC), manifestadas en una mayor coherencia argumentativa, precisión conceptual y capacidad para estructurar artículos científicos conforme a estándares académicos.

En conjunto, esta articulación entre fases operativas, dimensiones teóricas y categorías emergentes confirma que el arquetipo metodológico no solo optimiza procedimientos técnicos, sino que promueve un desarrollo integral, sistemático y validable de las habilidades investigativas, alineando la intervención pedagógica con un marco conceptual robusto y con evidencias empíricas provenientes de la experiencia formativa de los estudiantes (ver tabla 3).

**Tabla 3.** Mapa de optimización de habilidades investigativas desde el arquetipo metodológico

<b>Fase del arquetipo metodológico</b>	<b>Habilidades investigativas</b>	<b>Categorías emergentes</b>	<b>Evidencia formativa constatada en los estudiantes</b>
1. Estrategia de cuestionamiento	Conocimiento epistemológico	Diseño de investigación (HPG–DI)	Mayor claridad en la formulación del problema, coherencia entre preguntas y objetivos, delimitación conceptual de variables y comprensión del sentido científico de la investigación.
2. Gestión de búsqueda de información	Gestión de la información	Análisis crítico (HOS–AC); Reflexión crítica (HOS–RC)	Uso estratégico de operadores booleanos, selección crítica de fuentes, evaluación de calidad de la evidencia y cuestionamiento reflexivo de los hallazgos.
3. Gestión de bases de datos (Zotero)	Gestión de la información; Habilidades interpretativas	Interpretación de resultados (HPG–IR)	Organización sistemática de referencias, aplicación de criterios PRISMA 2020, síntesis de literatura y mejora en la interpretación de resultados.
4. Integración R–IA–ChatGPT	Conocimiento metodológico	Análisis de datos (HOS–AD)	Automatización de procesos analíticos, uso de R para explotación de metadatos, evaluación crítica de resultados generados por IA y fortalecimiento de habilidades de orden superior.
5. Gestión bibliométrica	Habilidades interpretativas; Conocimiento metodológico	Análisis crítico (HOS–AC); Reflexión crítica (HOS–RC)	Comprensión de patrones de producción científica, análisis de redes de citación, interpretación de indicadores de impacto y desarrollo de pensamiento meta-

			investigativo.
6. Redacción científica	Comunicación científica	Estilo y lenguaje (HRC-EL); Comunicación científica (HRC-CC)	Mejora en coherencia discursiva, precisión conceptual, argumentación científica (Toulmin) y capacidad para estructurar artículos académicos.

## DISCUSIÓN

En referencia a los resultados cualitativos, de acuerdo con la subcategoría a priori habilidad sobre el proceso general de investigación y las habilidades de orden superior, los hallazgos resaltan la necesidad del estudiante en desarrollar sus habilidades de investigación. Esto se debe a que durante el proceso de focus group reflexionaron acerca de lo importante y necesario que es en la vida universitaria. Estudios realizados por Flores Paredes et al. (2025) señalan que para fortalecer el desarrollo de las habilidades investigativas es necesario movilizar diversas capacidades dentro de lo que destaca los procesos de la lectura comprensiva y crítica para desarrollar capacidades de nivel superior a partir de un juicio lógico puesto en práctica in situ al momento de la redacción, análisis, interpretación de resultados y las inferencias que se obtienen, demostrando que si es posible el fortalecimiento de estas capacidades de manera eficaz.

En cuanto con la subcategoría a priori habilidad de redacción científica, los resultados revelan la necesidad de potenciar su desarrollo cuando se moviliza las capacidades investigativas y a la luz de los conceptos teóricos es posible con el empleo de las herramientas digitales para la gestión de datos, de manera que se integre entornos amigables, siendo “R” el más propicio por su versatilidad en el ámbito educativo (Chan & Galli, 2020) (Briz & Serrano, 2018). El lenguaje “R” facilita la interpretación del análisis mediante representaciones gráficas al proporcionar métodos matemáticos y estadísticos basados en indicadores bibliométricos, el lenguaje “R” permite visualizar los resultados de manera clara y accesible, lo que fortalece la interpretación precisa y fundamentada de los datos (Aria & Cuccurullo, 2017).

Así mismo, en cuanto a la categoría emergente estilo y lenguaje, los resultados revelan en los estudiantes inconvenientes para escribir de forma clara y concisa empleando un lenguaje formal. Por ello, el Chat GPT surge como una herramienta para mejorar el estilo en la redacción académica a través de la sugerencia y ejemplos logrando tener claridad y precisión mejorando la calidad en los escritos, sin embargo, es necesario precisar que el empleo exige algunas limitaciones a considerar como la incapacidad de comprender el contexto del escrito; también, la información sesgada o inexacta; la dependencia a la herramienta y el costo (Huang & Tan, 2023 y Altmäe et al., 2023). En ese sentido, la herramienta debe ser empleada responsablemente como un complemento y no como un reemplazo dado que puede elevar el nivel de IA solicitado en algunas revistas científicas lo que puede generar el rechazo del manuscrito.

Por otro lado, en los hallazgos se consideran categorías complementarias como la colaboración y trabajo en equipo necesarias en la producción científica. Estos hallazgos tienen relación con lo mencionado por Salas Acuña & Amador Solano, (2023) al advertir las ventajas del empleo de IA en el trabajo en equipo en tiempo real y una mayor autonomía en el desarrollo de la escritura por lo que ahorra tiempo y recursos, permitiendo a los estudiantes centrarse en tareas más analíticas y creativas. También, se resalta la categoría ética y privacidad de los datos considerando aspectos éticos, siendo necesario precisar que no se niega la importancia y la ayuda que puede brindar la IA a los investigadores para apoyarse con el famoso “síndrome de la hoja en blanco” pero se debe tener en cuenta que no sustituye el trabajo de los autores (Altmäe et al., 2023) sino es una herramienta de apoyo.

En referencia a los resultados cuantitativos, de acuerdo con la categoría efectividad de la guía metodológica con aplicación del lenguaje “R-IA” para desarrollar las habilidades de investigación se observa que los resultados muestran la efectividad de la propuesta el cual contribuye al desarrollo de la ciencia, por ello Corrales-Reyes & Dorta-Contreras, (2018) en sus estudios enfatizan que en Latinoamérica la producción científica en estudiantes de pregrado se encuentra por debajo de la media por ello, es necesario fomentar el incremento de habilidades investigativas para crear redes colaborativas que evolucionen y se conviertan en sociedades científicas estables que contribuyan al progreso de la carrera y propicie un avance. Esto solo es posible en la medida que exista un docente experimentado que acompañe todo el proceso metodológico, investigaciones al respecto señalan un alto valor de incidencia en el país. Así mismo, Becerra Patiño & Palomino Ramírez, (2024) exploran la importancia de aplicar prácticas transformadoras en contextos educativos de investigación, más aún si el desempeño de los estudiantes se ve involucrado en la generación y trascendencia que se da al innovar cambios en las competencias investigativas en los estudiantes en formación.

Un hallazgo relevante del estudio, particularmente evidenciado en los grupos focales, fue que una de las brechas formativas más significativas en los estudiantes se relaciona con el desconocimiento y uso limitado de indicadores bibliométricos, a pesar de su creciente centralidad en la evaluación de la producción científica. Este resultado resulta consistente con lo señalado por Durieux y Gevenois (2010), quienes plantean que los indicadores bibliométricos constituyen herramientas fundamentales para analizar el rendimiento, la productividad, la calidad y las relaciones estructurales del conocimiento científico, organizándose en tres grandes tipos: indicadores de cantidad, indicadores de calidad e indicadores estructurales.

Desde la perspectiva de los estudiantes, los indicadores de cantidad emergieron como una dimensión inicialmente poco comprendida, pero altamente valorada tras la intervención pedagógica. Estos indicadores, vinculados a métricas como el número de publicaciones, la integración disciplinar y la visualización de mapas de ciencia, permiten analizar la difusión y concentración del conocimiento científico. En este sentido, los aportes de Van Raan (2005) resultan especialmente pertinentes, al señalar que leyes clásicas como las de Lotka y Bradford, así como herramientas visuales como redes de co-citación y mapas temáticos, no solo describen retrospectivamente la estructura de la ciencia, sino que también orientan decisiones estratégicas sobre líneas de investigación emergentes. Los estudiantes, al interactuar con herramientas bibliométricas mediante R, manifestaron una comprensión más sistémica del campo científico, pasando de una lógica de búsqueda aislada de artículos a una lectura estructural de comunidades epistémicas.

En relación con los indicadores de calidad, los resultados del grupo focal muestran que los estudiantes inicialmente asociaban la calidad científica únicamente con el número de citas, sin considerar otras métricas complementarias. Sin embargo, tras la aplicación del arquetipo, lograron integrar indicadores como la producción científica anual, el promedio de citas por año y el análisis comparativo de fuentes indexadas, aspectos que Pant et al. (2020) y Alonso et al. (2009) destacan como centrales para la evaluación del impacto de una línea de investigación. En este sentido, el uso de bases como Web of Science y Scopus permitió a los estudiantes no solo identificar documentos altamente citados, sino también problematizar la noción de impacto desde una perspectiva crítica y contextualizada.

Por su parte, los indicadores estructurales adquirieron especial relevancia en la fase de gestión bibliométrica, ya que posibilitaron a los estudiantes analizar redes de coautoría, patrones de citación y diversidad disciplinar. Estos hallazgos dialogan directamente con Van Raan (2005), quien concibe el impacto del autor como una forma de influencia dentro de la comunidad científica, y con Porter y Rafols (2009), quienes subrayan la importancia de la interdisciplinariedad como indicador estructural del desarrollo del conocimiento. Los estudiantes reportaron que esta dimensión transformó su forma de concebir la autoría científica, pasando de una visión individualista a una comprensión relacional y colaborativa de la producción académica.

Finalmente, el índice h, propuesto por Hirsch (2005), emergió como uno de los indicadores más reconocidos por los estudiantes, aunque también como uno de los más problematizados. Si bien WoS y Scopus lo presentan como una métrica estándar de impacto (Pranckutė, 2021), los estudiantes identificaron sus limitaciones y discutieron críticamente sus variantes, en línea con lo señalado por Alonso et al. (2009) respecto a la necesidad de interpretar estas métricas de manera contextual y no mecanicista. En este sentido, el estudio confirma que la formación en bibliometría no debe limitarse al aprendizaje técnico de indicadores, sino que debe orientarse al desarrollo de una competencia meta-investigativa, capaz de interpretar, contextualizar y problematizar los sistemas de evaluación científica.

En conjunto, estos resultados permiten sostener que la incorporación de indicadores bibliométricos, mediada por herramientas de análisis como R y enfoques pedagógicos críticos, no solo reduce una brecha formativa identificada empíricamente, sino que contribuye al desarrollo de una alfabetización científica avanzada, donde los estudiantes dejan de ser meros consumidores de literatura para convertirse en analistas reflexivos de la estructura y dinámica del conocimiento científico. Esta transformación posiciona la bibliometría no como un recurso técnico accesorio, sino como una competencia estratégica en la formación investigativa universitaria.

## CONCLUSIONES

El presente estudio permitió diseñar y validar, desde una perspectiva cualitativa y fenomenológica, un arquetipo metodológico basado en inteligencia artificial, lenguaje R y gestión bibliográfica, orientado al fortalecimiento de las habilidades investigativas en estudiantes universitarios. Los resultados evidencian que la integración sinérgica de estas herramientas tecnológicas optimiza procedimientos técnicos asociados a la investigación, y promueve un desarrollo integral de competencias epistemológicas, metodológicas, interpretativas, informacionales y comunicativas, configurando un proceso formativo coherente con las demandas de la educación superior contemporánea.

Desde la experiencia de los estudiantes, el arquetipo facilitó una transformación significativa en sus prácticas investigativas, especialmente en el diseño del problema de investigación, el análisis crítico de la literatura, la interpretación de resultados y la redacción científica, aspectos que se corresponden directamente con las dimensiones teóricas asumidas en el estudio. En este sentido, el modelo no se limita a mejorar habilidades instrumentales, sino que favorece un reposicionamiento epistemológico del estudiante, quien pasa de una lógica reproductiva del conocimiento a una lógica activa, reflexiva y meta-investigativa.

Asimismo, uno de los aportes más relevantes del estudio radica en la incorporación pedagógica de la bibliometría como competencia investigativa emergente. La evidencia empírica muestra que el desconocimiento de indicadores bibliométricos constituye una brecha formativa significativa; sin embargo, su integración mediada por R permitió desarrollar una alfabetización científica avanzada, orientada a la comprensión crítica de la estructura, dinámica e impacto del conocimiento científico.

En conjunto, los hallazgos confirman que el arquetipo metodológico constituye una propuesta formativa innovadora, viable y replicable, capaz de articular tecnología, análisis de datos y pensamiento crítico en un marco pedagógico coherente, orientado al desarrollo de investigadores autónomos, éticamente responsables y científicamente competentes.

Entre las principales limitaciones del estudio se reconoce, en primer lugar, su alcance contextual, dado que la investigación se desarrolló en una sola institución de educación superior y con una muestra limitada de estudiantes, lo cual restringe la generalización de los resultados a otros contextos universitarios. En segundo lugar, al tratarse de un diseño cualitativo de corte fenomenológico, los hallazgos se basan fundamentalmente en percepciones, experiencias y significados construidos por los participantes, sin incorporar mediciones longitudinales que permitan estimar con mayor precisión el impacto del arquetipo en el rendimiento

investigativo a mediano o largo plazo. Finalmente, aunque se incorporaron herramientas de inteligencia artificial y análisis bibliométrico, el estudio no evaluó de manera sistemática las diferencias individuales en competencias digitales previas, lo cual podría incidir en la apropiación diferencial del modelo por parte de los estudiantes.

A partir de estas limitaciones, se abren diversas líneas de investigación futura. En primer lugar, se recomienda el desarrollo de estudios mixtos y longitudinales que permitan evaluar el impacto del arquetipo en indicadores objetivos de desempeño investigativo, tales como calidad de productos académicos, publicaciones estudiantiles o participación en redes científicas. En segundo lugar, resulta pertinente explorar la aplicación del arquetipo en distintos campos disciplinares (ciencias sociales, ingenierías, ciencias de la salud, humanidades), con el fin de analizar su adaptabilidad curricular y su impacto diferencial según áreas del conocimiento. Asimismo, futuras investigaciones podrían profundizar en el análisis de la relación entre inteligencia artificial y autorregulación del aprendizaje, así como en el desarrollo de marcos éticos específicos para el uso educativo de IA en investigación, considerando riesgos como dependencia cognitiva, superficialización del aprendizaje o sesgos algorítmicos.

Desde una perspectiva de política educativa, los resultados del estudio aportan evidencia empírica para sustentar la necesidad de reformular los cursos de metodología de la investigación en educación superior, incorporando de manera explícita competencias digitales avanzadas, análisis de datos, bibliometría e inteligencia artificial. El arquetipo propuesto puede servir como modelo de referencia para el diseño curricular, promoviendo una transición desde enfoques tradicionales centrados en la enseñanza de contenidos hacia enfoques formativos basados en competencias investigativas integrales, alineados con los marcos de ciencia abierta, transformación digital y sociedad del conocimiento. Asimismo, los hallazgos sugieren la necesidad de implementar programas de formación docente en inteligencia artificial educativa, con el fin de fortalecer las capacidades pedagógicas del profesorado para integrar estas herramientas de manera crítica, ética y didácticamente intencionada.

Finalmente, a nivel institucional, el estudio respalda la importancia de diseñar políticas universitarias orientadas al fortalecimiento de la cultura investigativa, promoviendo ecosistemas formativos donde la tecnología no sea un fin en sí misma, sino un mediador epistemológico para el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía intelectual y la producción científica de calidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, S., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2009). h-Index: A review focused in its variants, computation and standardization for different scientific fields. *Journal of Informetrics*, 3(4), 273-289. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2009.04.001>
- Adedokun, O. A., Bessenbacher, A. B., Parker, L. C., Kirkham, L. L., & Burgess, W. D. (2013). Research skills and STEM undergraduate research students' aspirations for research careers: Mediating effects of research self-efficacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(8), 940-951. <https://doi.org/10.1002/tea.21102>
- Altmäe, S., Sola-Leyva, A., & Salumets, A. (2023). Artificial intelligence in scientific writing: A friend or a foe? *Reproductive BioMedicine Online*, 47(1), 3-9. <https://doi.org/10.1016/j.rbmo.2023.04.009>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aylas, C. L. W., & Álvarez, P. B. (2025). Development of research competences in undergraduate students.

International *Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(6), 4928–4936.  
<https://doi.org/10.11591/ijere.v14i6.33724>

Badke, W. (2021). *Research Strategies: Finding Your Way Through the Information Fog*. iUniverse.  
<https://books.google.com.pe/books?id=Ou0IEAAAQBAJ>

Barreno Benavides, L., López Paredes, H., & López Paredes, M. (2018). Relación investigación, innovación: El desarrollo de las empresas ecuatorianas con las universidades. *Podium*, 33, 55-68.  
<https://doi.org/10.31095/podium.2018.33.6>

Becerra Patiño, B. A., & Palomino Ramírez, F. J. (2024). Importancia de la competencia aprender a aprender en estudiantes universitarios colombianos a par-tir de análisis multivariado: Desafíos, oportunidades y retos para la educación (Importance of learning to learn competence in Colombian university students based on multivariate analysis: challenges, opportunities and challenges for education). *Retos*, 55, 613-623. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.103860>

Behnamnia, N., Hayati, S., Kamsin, A., Ahmadi, A., & Alizadeh, Z. (2024). Enhancing students' research skills through AI tools and teacher competencies: A mixed-methods study. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 20(3), 39–55. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135960>

Bortnik, B., Stozhko, N., Pervukhina, I., Tchernysheva, A., & Belysheva, G. (2017). *Effect of virtual analytical chemistry laboratory on enhancing student research skills and practices*. *Research in Learning Technology*, 25, Article 1968. <https://doi.org/10.25304/rlt.v25.1968>

Briz, Á., & Serrano, Á. (2018). Aprendizaje de las matemáticas a través del lenguaje de programación R en Educación Secundaria. *Educacion Matematica*, 30(1), 133-162. <https://doi.org/10.24844/EM3001.05>

Chan, D., & Galli, M. G. (2020). Aplicación de técnicas estadísticas mutivariadas con el lenguaje de programación en R en investigaciones educativas del nivel superior. *Revista Argentina de Educación Superior*, 12(20), 123-136.

Chávez Vera, K. J., Ayasta Llontop, L., Kong Nunton, I., & Gonzales Dávila, J. S. (2022). Formación de competencias investigativas en los estudiantes de la Universidad Señor de Sipán en Perú. *Revista de ciencias sociales*, 28(1), 250-260. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i1.37689>

Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research (3rd ed.): Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452230153>

Cordrey, T., King, E., Pilkington, E., Gore, K., & Gustafson, O. (2022). Exploring research capacity and culture of allied health professionals: A mixed methods evaluation. *BMC Health Services Research*, 22(1), 85. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07480-x>

Corrales-Reyes, I. E., & Dorta-Contreras, A. J. (2018). Students' scientific production: A proposal to encourage it. *Medwave*, 18(01), e7166-e7166. <https://doi.org/10.5867/medwave.2018.01.7166>

Criollo, M., & Recio, P. (2021). La evaluación de los obstáculos a la investigación por parte de estudiantes universitarios: Construcción de una escala [The Assessment of Obstacles to Research by College Students: Building a Scale]. *Acción Psicológica*, 17(1). <https://doi.org/10.5944/ap.17.1.27787>

Durieux, V., & Gevenois, P. A. (2010). *Bibliometric Indicators: Quality Measurements of Scientific*

Publication. *Radiology*, 255(2), 342-351. <https://doi.org/10.1148/radiol.09090626>

Estrada-Araoz, E. G., Mamani-Roque, M., Mamani-Roque, M. R., Aguilar-Velasquez, R. A., Jara Rodríguez, F., & Guizada, C. E. (2024). Research competencies assessment: Case of university students in the Peruvian Amazon. *Multidisciplinary Science Journal*, 6(9). <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024172>

Espinoza Freire, E. E. E. (2021). De la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 389-397. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202021000400389](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000400389)

Flores Paredes, A., Inca Huacasi, H. H., Gutiérrez Díaz, C. A., Yucra Huanca, E. R., Ari Cosi, A. S., Bustinza Choquehuanca, S. A., & Chambi Carita, J. J. (2025). Eficacia de un programa de empoderamiento académico en el desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de pregrado de una universidad pública de Perú. *Retos*, 62, 1117-1125. <https://doi.org/10.47197/retos.v62.110753>

García-Puente, M. (2013). Gestores de referencias como herramientas del día a día. Zotero.

Garay-Argandoña, R., Rodríguez-Vargas, M. C., Hernández-Vásquez, R. M., Carranza Esteban, R., & Turpo-Chaparro, J. E. (2021). Research competences in university students in virtual learning environments. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 16(4), 1721–1736. <https://doi.org/10.18844/cjes.v16i4.6031>

Hart, C. (2018). *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination* (1a ed.). Sage Publications. [https://www.cuzproduces.com/producinganew/files/resources/HART\\_Doing%20a%20literature%20review\\_1988\\_ch1.pdf](https://www.cuzproduces.com/producinganew/files/resources/HART_Doing%20a%20literature%20review_1988_ch1.pdf)

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

Hinojosa Mamani, J., Catacora Lucana, E., & Mamani Gamarra, J. E. (2024). *Bitácora de herramienta digitales: la inteligencia artificial en la investigación y las producciones académicas* (1.a ed.). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/978-65-5360-555-8>

Huang, J., & Tan, M. (2023). The role of ChatGPT in scientific communication: Writing better scientific review articles. *Cancer Res*, 13(4), 1148-1154. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10164801/>

Huamani-Anco, Y. S., & Maraza-Quispe, B. (2025). Evaluation of the impact of ChatGPT on the development of research skills in secondary education students: An experimental approach. *International Journal of Information and Education Technology*, 15(1), 59–69. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.1.2218>

Imaicela Vega, R. E., Conza Chuquirima, J. H., Conza Chuquirima, M. E., Jiménez Chuquimarca, K. de la N., Cango Alejandro, M. C., & Vega Lanchi, M. M. (2024). *Estrategias de retroalimentación formativa para potenciar el desempeño escolar*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.12549650>

Kino-Saravia, J. I., Vidaurre García, W. E., Silva-Ravines, J. M., & Lloclla Gonzáles, H. (2023). Technological tools and research skills in university students. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(10), 1610–1630. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e10.45>

- Kukuev, E. A., Gladkova, L. N., Krezhevskikh, O. V., & Frolenkova, A. L. (2025). Students' research competencies in the era of artificial intelligence. *Perspektivy Nauki i Obrazovania*, 3, 55–71. <https://doi.org/10.32744/pse.2025.3.4>
- Laidlaw, A., Aiton, J., Struthers, J., & Guild, S. (2012). Developing research skills in medical students: AMEE Guide No. 69. *Medical Teacher*, 34(9), 754–771. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.704438>
- Leydesdorff, L. (2003). *A sociological theory of communication: The self-organization of the knowledge-based society* (2. ed). Universal Publ.
- Lucila, R. Q. M., Lilia, M. H. S., Giovana, R. H. F., Fortunato, A. Y. D., & Pedro, P. L. (2024). Impact of artificial intelligence strategies on the research skills of teacher training students. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, 22(1), 5652–5668. <https://doi.org/10.57239/PJLSS-2024-22.1.00417>
- Luperdi-Román, C. J. de L. M., Goñi-Cruz, F. F., & Deroncele-Acosta, A. (2025). Design and psychometric validation of the research competency scale for university students in Peru. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(6), 4887–4902. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i6.35752>
- Mamani-Quispe, D. J., Lazarte-Vera, E. A., Higuera-Matos, M. M., & Moscoso-Barrios, J. P. (2025). The ethics of artificial intelligence in the development of research competencies in university students. *European Public and Social Innovation Review*, 10. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-2015>
- Marín León, J. A., Castillo, E. R., Sigüeñas Fernández, R. L., Jara-Alarcón, T. J., & Aguilar, D. D. (2026). Development of research competencies in university students: A systematic review. *International Journal of Interdisciplinary Educational Studies*, 21(1), 1–21. <https://doi.org/10.18848/2327-011X/CGP/v21i01/1-21>
- Millen, J. I. (2025). Using generative AI for interview simulations to enhance student research skills in biology education. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 26(2). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00122-25>
- Murillo, F. J., Martínez-Garrido, C., & Belavi, G. (2017). Sugerencias para Escribir un Buen Artículo Científico en Educación. REICE. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 15(3). <https://doi.org/10.15366/reice2017.15.3.001>
- Núñez Rojas, N. N. (2019). Teaching of research competence: Perceptions and evidence of university students. *Espacios*, 40(41).
- Pant, M., Zaheer, H., Garcia-Hernandez, L., & Abraham, A. (2020). Differential Evolution: A review of more than two decades of research. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 90. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2020.103479>
- Poémape-Bustamante, K., Siguas-Flores, C. (2025). Actitudes éticas de estudiantes de educación superior ante la inteligencia artificial. *Revisión narrativa. HOMERO*, 1(1), 56-65. <https://doi.org/10.64492/2jsb5814>
- Popper, K. R. (1991). *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*. Paidós.
- Porter, A. L., & Rafols, I. (2009). Is science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time. *Scientometrics*, 81(3), 719-745. <https://doi.org/10.1007/s11192-008-2197-2>

- Pranckutė, R. (2021). Web of Science (WoS) and Scopus: The titans of bibliographic information in today's academic world. *Publications*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/publications9010012>
- Rodríguez-Anzola, J.E., Palacios-Núñez, M.L. (2025). Fortalezas, desafíos y recomendaciones de la Inteligencia Artificial en la escritura académica universitaria: revisión sistemática. *HOMERO*, 1(2), 66-79. <https://doi.org/10.64492/xejrd221>
- Romaní Romaní, F. R., Wong Chero, P., & Gutierrez, C. (2022). Formación por competencias en investigación científica basada en el diseño curricular en una facultad de medicina humana. *Anales de la Facultad de Medicina*, 83(2), 139-146. <https://doi.org/10.15381/anales.v83i2.21996>
- Romanenko, T., Sergienko, V., Avramenko, O., Malezhyk, M., & Mosiienko, H. (2025). Impact of virtual laboratories on the development of research competence in students of technical specialties. *WSEAS Transactions on Computer Research*, 13, 65–76.
- Salas Acuña, E. F., & Amador Solano, M. G. (2023). Usos de ChatGPT® para la revisión de textos académicos: Algunas consideraciones. *Innovaciones Educativas*, 25(Especial), 59-77. <https://doi.org/10.22458/ie.v25iEspecial.4936>
- Salazar Pazmiño, W. H. (2019). Causas que están limitando el desarrollo de la investigación científica aplicada en las carreras administrativas y contables en la universidad ecuatoriana. *International Journal of New Education*, 2(2). <https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7448>
- Sohil, F., Sohali, M. U., & Shabbir, J. (2022). An introduction to statistical learning with applications in R. *Statistical Theory and Related Fields*, 6(1), 87-87. <https://doi.org/10.1080/24754269.2021.1980261>
- Tapullima-Mori, C., Pizzán-Tomanguillo, S. L., del Pilar Pizzan-Tomanguillo, N., Vásquez-Sánchez, M., & Soria-Quijaite, J. J. (2025). Charting the path to excellence: A review of research competencies in university students. *Journal of Technology and Science Education*, 15(2), 364–379. <https://doi.org/10.3926/jotse.2729>
- Tahamtan, I., & Bornmann, L. (2022). The Social Systems Citation Theory (SSCT): A proposal to use the social systems theory for conceptualizing publications and their citations links. *El Profesional de la información*, e310411. <https://doi.org/10.3145/epi.2022.jul.11>
- Toulmin, S. E. (2003). *The Uses of Argument* (2.a ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>
- Van Raan, A. F. J. (2005). Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods. *Scientometrics*, 62(1), 133-143. <https://doi.org/10.1007/s11192-005-0008-6>
- Yang, M., & Carless, D. (2013). The feedback triangle and the enhancement of dialogic feedback processes. *Teaching in Higher Education*, 18(3), 285-297. <https://doi.org/10.1080/13562517.2012.719154>
- Yepes-Núñez, J. J., Urrútia, G., Romero-García, M., & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

### Contribuciones de los autores

<b>Autor/a</b>	<b>Participación</b>	<b>Porcentaje</b>
Omar Bellido-Valdiviezo	Propuesta inicial, investigación, análisis y redacción	25
Angel Deroncele-Acosta	Apoyo a la redacción, análisis metodológico	22
Liliana Morales-Yanayaco	Recursos y búsqueda, análisis metodológico	19
Karla Mavel Bolo-Romero	Equipo de investigación, análisis	17
Luis Alberto Calderón-Coello	Equipo de investigación, análisis	17