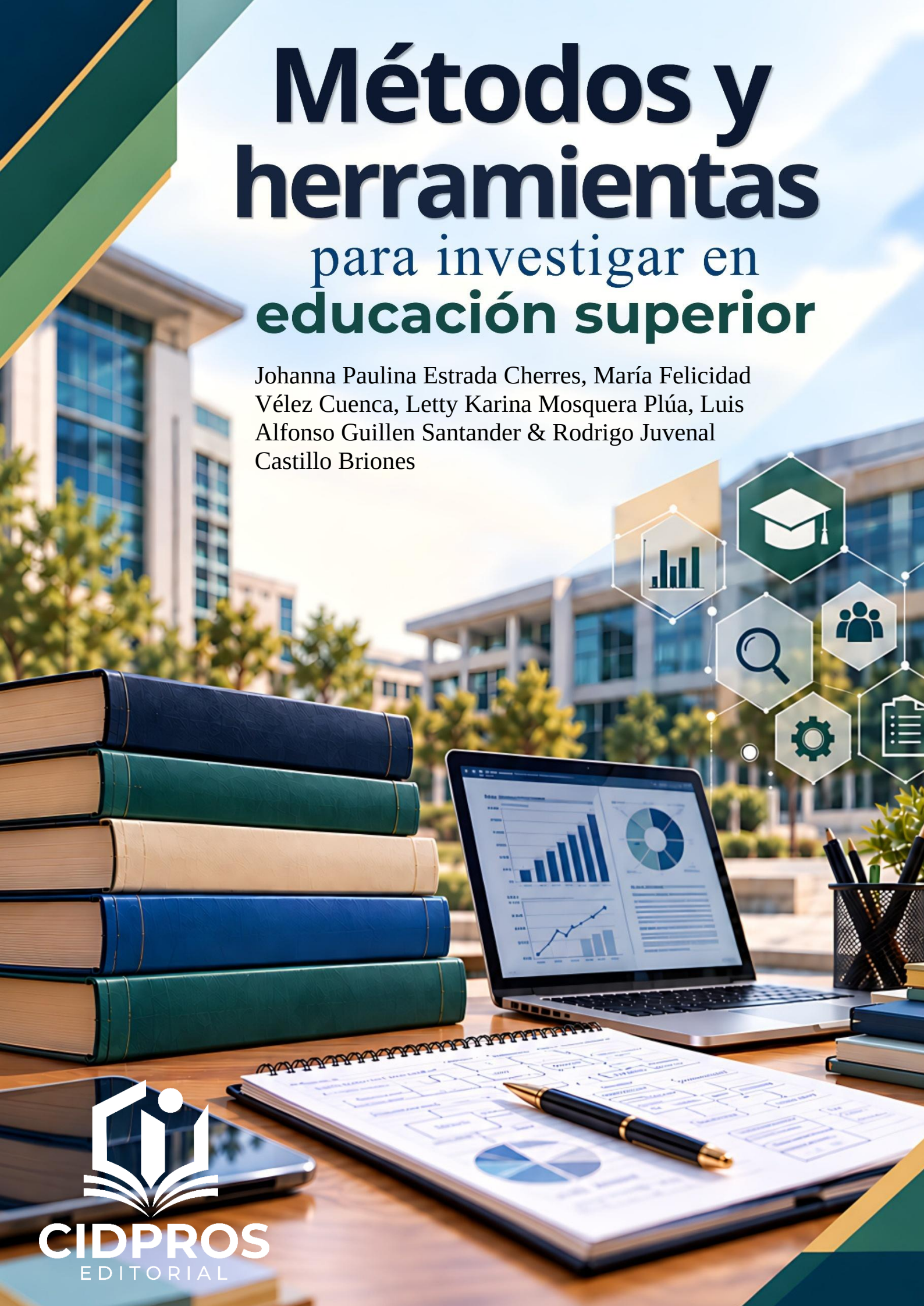
Métodos y herramientas para investigar en educación superior

Johanna Paulina Estrada Cherres, María Felicidad Vélez Cuenca, Letty Karina Mosquera Plúa, Luis Alfonso Guillen Santander & Rodrigo Juvenal Castillo Briones

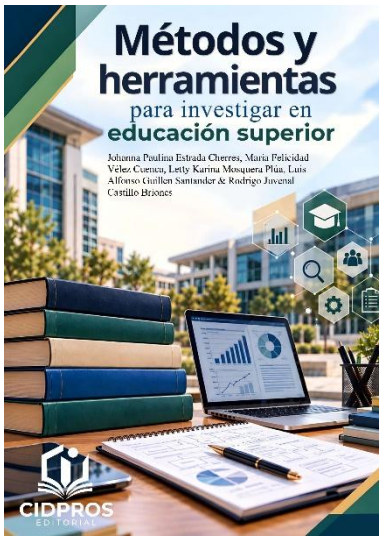


CIDPROS
EDITORIAL

Métodos y herramientas para investigar en educación superior

Johanna Estrada Cherres, María Vélez Cuenca,
Letty Mosquera Plúa, Luis Guillen Santander &
Rodrigo Castillo Briones

CIDPROS
EDITORIAL



Datos bibliográficos

ISBN	978-9907-848-22-9
Título del libro	Métodos y herramientas para investigar en educación superior
Autores	Johanna Paulina Estrada Cherres María Felicidad Vélez Cuenca Letty Karina Mosquera Plúa Luis Alfonso Guillen Santander Rodrigo Juvenal Castillo Briones
Editorial	CIDPROS EDITORIAL
Materia	370 - Educación
Público objetivo	Profesional / académico
Año	2026
Número de edición	1
Tamaño	2.65 MB
Soporte	Libro digital descargable
Formato	PDF (.pdf)
Idioma	Español
DOI	https://doi.org/10.70577/skq4tv57

Hecho en Ecuador / Made in Ecuador

Ph.D. Johanna Paulina Estrada Cherres

Universidad Politécnica Salesiana.
johyspestrada@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-9083-5903
Cuenca, Azuay, Ecuador

Semblanza



Johanna Paulina Estrada Cherres es laboratorista clínica, Química Farmacéutica, Magíster en Farmacia Clínica y Hospitalaria, Magister en Ciencias de Laboratorio Clínico, y Doctora en Educación. Cuenta con 16 años de trayectoria en IES, ha construido una carrera que integra la docencia universitaria de pregrado y posgrado, participando en numerosos articulos cientificos, proyectos de investigación, asi como tambien proyectos de vinculación con la comunidad; la gestión académica y la práctica profesional en los sectores hospitalario del ámbito privado y público.

Su experiencia en farmacia y laboratorios clínicos de mediana y alta complejidad, así como en la implementación de normas ISO, refleja una visión integral de la salud, la calidad y la formación profesional.

A lo largo de su carrera, ha asumido responsabilidades en coordinación de laboratorios, vinculación con la comunidad, seguimiento a graduados, dirección de Farmacia y Laboratorio Clínico, técnico de laboratorio de investigación, organización de congresos internacionales, gestión de simuladores y supervisión de prácticas preprofesionales. Estas experiencias han fortalecido su capacidad para articular la gestión, la enseñanza y la práctica, con especial interés en la innovación educativa, las ciencias farmacéuticas, la bioquímica clínica y la calidad de los procesos formativos.

Su compromiso con la educación y la investigación nace de la convicción de que el conocimiento adquiere verdadero valor cuando se comparte, se cuestiona y se transforma en oportunidades de aprendizaje y mejora. Desde esta perspectiva, orienta su labor a fortalecer la formación de profesionales competentes, críticos y comprometidos con la sociedad. Su participación en esta obra constituye una oportunidad para compartir su experiencia y contribuir a la construcción y divulgación del conocimiento científico y académico.

Lcda. María Felicidad Vélez Cuenca
Universidad Técnica de Manabí, Docente-Investigador
Felicidad.velez@utm.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-1360-6285
Portoviejo, Manabí, Ecuador

Semblanza



María Felicidad Vélez Cuenca es una profesional de la salud con sólida trayectoria en el campo de la Enfermería, la Docencia Universitaria y la Epidemiología, con grado académico de Doctora en Salud Pública y formación de Master en Epidemiología. Su experiencia profesional se ha caracterizado por el compromiso con el cuidado de la salud, la formación de profesionales y el fortalecimiento de las acciones de promoción de la salud y prevención de enfermedades. Tiene experiencia en la Enfermería y la docencia universitaria**,** contribuyendo a la formación académica y profesional de generaciones de estudiantes, promoviendo el pensamiento crítico, la responsabilidad ética y el compromiso social en el ámbito sanitario.

Su experiencia docente se ha desarrollado principalmente en las áreas de Salud Comunitaria y Vigilancia Epidemiológica, campos fundamentales para la comprensión de los procesos de salud-enfermedad, el análisis de los problemas sanitarios y la implementación de estrategias de prevención y control de enfermedades. Su formación como epidemióloga y doctora en Salud Pública le permite integrar los conocimientos científicos, la investigación y la práctica profesional desde una perspectiva integral, orientada a responder a las necesidades de salud de las personas y las comunidades.

Ha participado en trabajos académicos y en elaboración de artículos relacionados con la educación y la salud, contribuyendo a la generación y difusión del conocimiento en estos ámbitos. Su interés por la articulación entre educación, investigación y salud pública constituye un componente importante de su trayectoria profesional, al reconocer la educación como una herramienta esencial para transformar las prácticas de salud y fortalecer la calidad de los servicios sanitarios.

MSc. Letty Karina Mosquera Plua

Universidad Tecnica De Manabi
letty.mosquera@utm.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-9895-474X
Portoviejo, Manabi, Ecuador

Semblanza



Letty Karina Mosquera Plúa es una destacada profesional de la salud y docente universitaria ecuatoriana, nacida el 3 de marzo de 1979 en Guayaquil y radicada en la ciudad de Portoviejo, Manabí. Su vinculación con el entorno manabita ha fortalecido su sensibilidad humana y su visión integral de la salud como un pilar fundamental para el bienestar social. Desde una perspectiva ética y técnica, ha orientado su trayectoria hacia el fortalecimiento de la atención médica, la calidad analítica y el compromiso permanente con la comunidad.

Su sólida preparación académica abarca los títulos de Química Farmacéutica y Magíster en Gestión de los Servicios de Salud por la Universidad César Vallejo, complementada actualmente con un Diplomado en Microbiología Clínica. Posee además certificaciones internacionales en auditoría interna de sistemas integrados de gestión ISO, bioseguridad y gestión de la calidad en laboratorios clínicos. Esta formación multidisciplinaria refleja su constante búsqueda de la excelencia y su compromiso con la actualización profesional continua en el ámbito científico y sanitario.

A lo largo de su carrera, ha destacado en el ejercicio institucional y hospitalario en entidades como el Hospital General Miguel H. Alcívar y Veris S.A., desempeñando un rol clave en la gestión farmacéutica, el diagnóstico microbiológico y la bioseguridad. En el ámbito académico, se desempeña como docente en la Universidad Técnica de Manabí, donde transmite sus conocimientos con rigor científico e innovación pedagógica. Su vocación investigativa se evidencia en la publicación de artículos y obras sobre el impacto de la inteligencia artificial en la formación en salud y la atención en urgencias. Profesional e investigadora comprometida, encarna valores de ética, rigurosidad y vocación de servicio, contribuyendo activamente al desarrollo científico y académico del Ecuador.

Mgtr. Luis Alfonso Guillén Santander

Universidad Publica de Santo Domingo de los Tsáchilas
luisguillen8809@gmail.com
https://orcid.org/0009-0009-2060-9810
Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsachilas, Ecuador

Semblanza



Luis Alfonso Guillén Santander es Ingeniero en Finanzas y Magíster en Gerencia de Instituciones de Salud, con formación orientada a la administración financiera, gestión y dirección institucional. Cuenta con 14 años de experiencia profesional en el sector público, desarrollada principalmente en los ámbitos de salud, gobiernos autónomos descentralizados y educación superior.

En el desarrollo de su carrera profesional ha desempeñado funciones vinculadas con la administración financiera, planificación institucional y dirección organizacional. Actualmente se desempeña como Director Financiero y Director de Talento Humano en la Universidad Pública de Santo Domingo de los Tsáchilas, participando en la articulación de la gestión institucional en su proceso de institucionalización. Su experiencia se complementa con 12 años de ejercicio en la docencia de educación superior. Asimismo, se desempeña como docente a medio tiempo en el Instituto Superior Tecnológico Consulting Group Ecuador, donde ha participado como tutor de aproximadamente 40 proyectos de titulación.

En el ámbito académico, mantiene un enfoque para integrar su formación y experiencia profesional con la práctica docente, incorporando al proceso de enseñanza los conocimientos y experiencias construidos desde la práctica profesional y vinculando los fundamentos teóricos con situaciones y desafíos reales de las organizaciones. Su propósito es contribuir a una formación que no solo fortalezca las competencias técnicas de los estudiantes, sino también promueva el análisis crítico, la aplicación práctica del conocimiento y una comprensión contextualizada de la realidad profesional.

MSc. Rodrigo Juvenal Castillo Briones

Universidad Tecnológica Equinoccial Santo Domingo de los Tsáchilas
rojucasbr.1982@gmail.com
https://orcid.org/0009-0005-8368-1079
Santo Domingo, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

Semblanza



Rodrigo Castillo Briones es Químico Farmacéutico, profesional ecuatoriano con 18 años de experiencia en el ámbito de la salud y la gestión farmacéutica. Su trayectoria se ha desarrollado principalmente en el sector público, donde ha fortalecido sus conocimientos en gestión de medicamentos y dispositivos médicos, abastecimiento, almacenamiento, distribución y uso adecuado de productos farmacéuticos. Su formación y experiencia le han permitido desempeñarse con responsabilidad, compromiso y apego a los principios técnicos y éticos propios de su profesión.

A lo largo de su carrera profesional, ha participado en procesos relacionados con la gestión integral de medicamentos y dispositivos médicos, contribuyendo al fortalecimiento de los servicios de salud y a la optimización de los recursos disponibles. Paralelamente, ha desarrollado actividades en el ámbito académico como docente en la Universidad Tecnológica Equinoccial UTE Sede Santo Domingo de los Tsáchilas, impartiendo la asignatura de Física Médica a estudiantes de Medicina y Odontología, experiencia que le ha permitido vincular sus conocimientos profesionales con la enseñanza y la formación de futuros profesionales de la salud. Actualmente, complementa su trayectoria mediante estudios de posgrado orientados a la educación, la tecnología y la innovación.

Rodrigo Castillo Briones se caracteriza por su responsabilidad, compromiso, capacidad de servicio y disposición permanente para actualizar sus conocimientos y afrontar nuevos desafíos profesionales. Su experiencia como Químico Farmacéutico y docente refleja una visión integral orientada tanto al fortalecimiento de la gestión sanitaria como a la formación académica. Desde sus diferentes espacios de desempeño, procura aportar al mejoramiento de los servicios de salud y de los procesos educativos, con la convicción de que la preparación profesional, la innovación y el compromiso social constituyen elementos fundamentales para contribuir al desarrollo de la sociedad.

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

Derechos de Autor © 2026

Este documento se publica bajo los términos y condiciones de la licencia:



Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

Usted es libre de compartir y adaptar el material, siempre que otorgue el crédito correspondiente, no lo utilice con fines comerciales y distribuya sus contribuciones bajo la misma licencia.

Para ver una copia de esta licencia, visite: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es

Sinopsis

Métodos y herramientas para investigar en educación superior presenta una guía metodológica orientada a comprender y desarrollar las principales etapas del proceso de investigación en contextos universitarios. La obra inicia con la construcción del problema, abordando la identificación de situaciones problemáticas, la delimitación del objeto de estudio, la revisión de antecedentes, la formulación de preguntas, la justificación y el establecimiento de objetivos. Posteriormente, examina la selección del enfoque, el alcance y el diseño metodológico, diferenciando las posibilidades de los estudios cuantitativos, cualitativos y mixtos según la naturaleza del problema y los propósitos planteados.

El libro también desarrolla aspectos relacionados con la definición de población, muestra, unidad de análisis y participantes, así como los procedimientos de muestreo, la determinación del tamaño muestral y la suficiencia de participantes en investigaciones cualitativas. En el campo instrumental, explica la relación entre variables, categorías, dimensiones e indicadores, además de la construcción, validación, confiabilidad, prueba piloto y aplicación de instrumentos.

Asimismo, se abordan la preparación y depuración de datos, el análisis descriptivo e inferencial, la codificación cualitativa, la integración de resultados en diseños mixtos y la comunicación científica mediante tablas, figuras y narrativa académica. El sexto capítulo incorpora principios éticos, consentimiento informado, privacidad, integridad científica, reproducibilidad, ciencia abierta y uso responsable de inteligencia artificial. También examina la gestión responsable de datos como componente transversal de una investigación rigurosa. En conjunto, la obra busca fortalecer la capacidad del investigador para tomar decisiones fundamentadas, proteger a los participantes y producir evidencia pertinente, transparente y responsable en educación superior.

Palabras clave: investigación educativa; metodología de la investigación; educación superior; ética de la investigación; análisis de datos.

Synopsis

Methods and Tools for Research in Higher Education presents a methodological guide designed to support the understanding and development of the main stages of the research process in university contexts. The book begins with the construction of the research problem, addressing the identification of problematic situations, delimitation of the object of study, review of previous research, formulation of research questions, justification, and establishment of objectives. It then examines the selection of the research approach, scope, and methodological design, distinguishing the possibilities of quantitative, qualitative, and mixed-methods studies according to the nature of the problem and the proposed purposes.

The book also develops aspects related to the definition of the population, sample, unit of analysis, and participants, as well as sampling procedures, sample size determination, and participant sufficiency in qualitative research. In the field of research instruments, it explains the relationship among variables, categories, dimensions, and indicators, together with instrument construction, validation, reliability, pilot testing, and application.

The book also addresses data preparation and cleaning, descriptive and inferential analysis, qualitative coding, integration of results in mixed-methods designs, and scientific communication through tables, figures, and academic narrative. The sixth chapter incorporates ethical principles, informed consent, privacy, scientific integrity, reproducibility, open science, and the responsible use of artificial intelligence. It also examines responsible data management as a cross-cutting component of rigorous research. Overall, the book seeks to strengthen researchers' ability to make informed decisions, protect participants, and produce relevant, transparent, and responsible evidence in higher education.

Keywords: educational research; research methodology; higher education; research ethics; data analysis.

Índice de Contenido

Sinopsis 10

Synopsis 11

Introducción 15

Capítulo 1. Construcción del problema de investigación 19

1.1 Identificación de situaciones problemáticas en el contexto de la educación superior 20

1.2 Delimitación temática, espacial, temporal y poblacional del problema 23

1.3 Revisión inicial de antecedentes y reconocimiento del estado del conocimiento 26

1.4 Formulación del problema y construcción de la pregunta de investigación .. 29

1.5 Justificación, pertinencia y viabilidad del estudio 32

1.6 Formulación de objetivos generales y específicos 35

1.7 Articulación entre problema, preguntas, objetivos y alcance de la investigación 38

Capítulo 2. Selección del enfoque y diseño metodológico 42

2.1 Relación entre el problema de investigación y las decisiones metodológicas 43

2.2 Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto en la investigación educativa 45

2.3 Selección del alcance de la investigación según los objetivos del estudio 49

2.4 Diseños cuantitativos experimentales y no experimentales 52

2.5 Diseños cualitativos aplicados al estudio de fenómenos educativos 55

2.6 Integración de métodos en los diseños de investigación mixta 60

2.7 Coherencia metodológica entre enfoque, diseño, técnicas y procedimientos 62

Capítulo 3. Población, muestra y selección de participantes 66

3.1 Definición de población, unidad de análisis y participantes del estudio 67

3.2 Criterios de inclusión, exclusión y delimitación de la población 70

3.3 Muestreo probabilístico y sus principales procedimientos 72

3.4 Muestreo no probabilístico y selección intencional de participantes 75

3.5 Determinación del tamaño de la muestra en estudios cuantitativos 78
3.6 Selección y suficiencia de participantes en investigaciones cualitativas 81
3.7 Representatividad, acceso, sesgos de selección y consideraciones éticas 84
Capítulo 4. Diseño, validación y aplicación de instrumentos 87
4.1 Relación entre variables, categorías, dimensiones e indicadores 88
4.2 Selección de técnicas para la recolección de información 90
4.3 Construcción de cuestionarios, escalas, guías y protocolos de investigación 94
4.4 Validez de contenido, constructo y criterio de los instrumentos 97
4.5 Confiabilidad, consistencia y estabilidad de la medición..... 99
4.6 Prueba piloto, revisión y ajuste de los instrumentos 102
4.7 Aplicación de instrumentos, registro de datos y control de calidad 105
Capítulo 5. Análisis, interpretación y presentación de resultados..... 108
5.1 Preparación, organización y depuración de los datos recopilados 109
5.2 Análisis descriptivo de datos cuantitativos 112
5.3 Análisis inferencial y contraste de hipótesis 114
5.4 Codificación, categorización y análisis de información cualitativa 117
5.5 Integración e interpretación de resultados en estudios mixtos 121
5.6 Presentación de resultados mediante tablas, figuras y narrativa científica.. 123
5.7 Discusión de hallazgos, conclusiones y comunicación de los resultados.... 126
Capítulo 6. Ética, integridad y prácticas responsables en la investigación 129
6.1 Principios éticos en la investigación en educación superior 130
6.2 Consentimiento informado, voluntariedad y protección de los participantes132
6.3 Privacidad, confidencialidad y protección de datos de investigación 135
6.4 Integridad científica y prevención de malas prácticas..... 139
6.5 Transparencia, reproducibilidad y gestión de datos de investigación 142
6.6 Ciencia abierta, acceso abierto y compartición responsable de datos 145

6.7 Uso responsable y transparente de inteligencia artificial en la investigación académica 148

Conclusión 152

Bibliografía 156

Introducción

La investigación en educación superior permite estudiar de manera sistemática los procesos académicos, institucionales y formativos que se desarrollan en universidades y otros espacios de formación avanzada. Investigar supone transformar inquietudes surgidas de la práctica en preguntas susceptibles de análisis, sustentadas en decisiones metodológicas capaces de producir evidencia pertinente. El valor del proceso no depende de acumular técnicas, sino de construir una ruta de trabajo que conecte el problema con la información necesaria para comprenderlo y responderlo de manera fundamentada.

Todo estudio comienza con la identificación de una situación problemática y con la capacidad de distinguirla de un tema general de interés. Reconocer una brecha de conocimiento, delimitar el fenómeno y revisar antecedentes permite establecer qué aspecto merece ser investigado. Esta etapa orienta la formulación del problema, la construcción de la pregunta y la definición de los objetivos, al tiempo que reduce el riesgo de trabajar con planteamientos demasiado amplios o con propósitos difíciles de sostener metodológicamente.

La educación superior presenta escenarios complejos debido a la diversidad de actores, prácticas, instituciones y formas de interacción que intervienen en sus procesos. Estudiantes, docentes, autoridades, programas académicos y contextos institucionales participan en fenómenos que pueden requerir distintos niveles de análisis. Por ello, definir con precisión el objeto de estudio resulta indispensable para evitar explicaciones generales y para establecer qué información permitirá comprender de manera adecuada la realidad investigada.

La elección del enfoque y del diseño metodológico surge de las características del problema y del tipo de respuesta que se busca construir. Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto ofrecen posibilidades distintas para estudiar fenómenos educativos. Algunos problemas requieren medición y análisis de variables; otros demandan comprender experiencias, significados o procesos situados. También existen investigaciones que necesitan integrar ambas formas de evidencia. La elección del enfoque debe responder al propósito del estudio y no a preferencias previas del investigador.

La definición de población, muestra, unidad de análisis y participantes introduce decisiones que afectan directamente el alcance de los resultados. Determinar quiénes formarán parte de la investigación exige considerar las características de la población, los criterios de selección y las posibilidades reales de acceso. Los procedimientos probabilísticos y no probabilísticos responden a lógicas diferentes y condicionan las inferencias posteriores. En estudios cualitativos, la suficiencia de participantes depende de la pertinencia, diversidad y profundidad de la información obtenida.

La construcción de instrumentos conecta los conceptos formulados durante el diseño con la obtención efectiva de información. Variables, dimensiones, indicadores y categorías deben traducirse en preguntas, escalas, guías o protocolos adecuados al estudio. La validez y la confiabilidad aportan evidencias distintas sobre el funcionamiento del instrumento, mientras que la prueba piloto permite detectar dificultades de comprensión, aplicación o registro antes de trabajar con la muestra definitiva.

La recolección de datos tampoco constituye una fase meramente operativa. Aplicar instrumentos bajo condiciones controladas, documentar incidencias, organizar registros y proteger la información influye directamente en la calidad de los resultados posteriores. La gestión de datos debe contemplar trazabilidad, respaldo, acceso y tratamiento responsable de información sensible. Una base mal documentada puede comprometer análisis técnicamente correctos, porque las interpretaciones dependen también de cómo se produjo, organizó y conservó la evidencia.

El análisis exige seleccionar procedimientos compatibles con la naturaleza de los datos y con las preguntas formuladas. La estadística descriptiva permite reconocer distribuciones, tendencias y variabilidad, mientras que el análisis inferencial posibilita contrastar hipótesis y examinar relaciones bajo determinadas condiciones. En investigación cualitativa, la codificación y categorización permiten construir interpretaciones a partir de información textual, narrativa u observacional. En los diseños mixtos, el reto consiste en relacionar resultados diferentes dentro de una interpretación conjunta.

La responsabilidad ética atraviesa todas estas etapas. La participación voluntaria, el consentimiento informado, la protección de la privacidad y la confidencialidad no deben considerarse requisitos añadidos al final del diseño, sino condiciones que

orientan la manera en que se accede a las personas y se trabaja con sus datos. De igual forma, la integridad científica exige documentar decisiones, evitar prácticas que distorsionen la evidencia y comunicar los resultados sin ocultar procedimientos, limitaciones o conflictos relevantes.

La transparencia, la reproducibilidad y la ciencia abierta amplían estas responsabilidades hacia la gestión y circulación del conocimiento. Organizar adecuadamente los datos, conservar registros de las decisiones metodológicas y establecer condiciones claras de acceso favorece la evaluación y reutilización de los productos de investigación. Sin embargo, la apertura no implica divulgar indiscriminadamente toda la información. La compartición responsable requiere equilibrar accesibilidad, protección de participantes, derechos institucionales y condiciones éticas previamente establecidas.

Las herramientas digitales y la inteligencia artificial han ampliado las posibilidades de búsqueda, organización, análisis, gestión y comunicación de información dentro de la investigación contemporánea. Su incorporación puede aportar eficiencia y nuevas capacidades, pero no elimina la responsabilidad del investigador. Estas tecnologías deben utilizarse bajo criterios de revisión humana, verificación, protección de datos y transparencia sobre su participación. Su valor depende de que apoyen el razonamiento científico sin sustituir la evaluación crítica ni la responsabilidad sobre las decisiones adoptadas y los resultados comunicados.

La presentación y discusión de resultados completan el recorrido investigativo al transformar los análisis realizados en conocimiento comunicable. Tablas, figuras y narrativa científica deben seleccionarse según la información que se desea transmitir, evitando duplicaciones o representaciones que distorsionen los hallazgos. La discusión permite relacionar los resultados con antecedentes y limitaciones, mientras que las conclusiones deben responder a los objetivos y mantenerse dentro de aquello que el diseño, los procedimientos y la evidencia permiten sostener.

Este libro se organiza en seis capítulos que recorren las principales decisiones de una investigación en educación superior. El primero aborda la construcción del problema; el segundo, la selección del enfoque y del diseño metodológico; el tercero, la definición de población, muestra y participantes; el cuarto, el diseño, validación y aplicación de instrumentos; el quinto, el análisis, interpretación y presentación de resultados; y el

sexto, los principios éticos, la integridad científica, la protección de datos, la reproducibilidad, la ciencia abierta y el uso responsable de inteligencia artificial.

Métodos y herramientas para investigar en educación superior se propone como una guía para tomar decisiones metodológicas con criterio y no como un repertorio de procedimientos aplicables de forma automática. Su propósito es ofrecer fundamentos y herramientas que permitan formular estudios viables, transparentes, éticamente responsables y técnicamente sólidos en contextos educativos diversos. Investigar con rigor implica comprender la función de cada etapa, justificar las elecciones realizadas, proteger a quienes participan, documentar adecuadamente el proceso y reconocer los límites de la evidencia producida.



Capítulo

1.

Construcción del problema de investigación

1.1 Identificación de situaciones problemáticas en el contexto de la educación superior

La construcción de un problema de investigación comienza con la observación crítica de situaciones que generan dudas, tensiones o vacíos dentro de un contexto educativo determinado. En la educación superior, estas situaciones pueden relacionarse con procesos de enseñanza, aprendizaje, evaluación, gestión académica, formación docente o condiciones institucionales. Arias y Artigas (2022) señalan que identificar un problema científico exige reconocer una brecha de conocimiento susceptible de ser estudiada. Esto implica diferenciar una dificultad cotidiana de una situación cuya comprensión requiere producir evidencia mediante un proceso sistemático de investigación.

Una situación problemática no se convierte automáticamente en problema de investigación. Para que adquiera carácter investigable debe existir una distancia identificable entre lo que se conoce y aquello que aún necesita ser explicado, descrito o comprendido. Según Arias y Artigas (2022), las brechas de investigación permiten orientar esta transición porque revelan aspectos insuficientemente estudiados dentro de un campo específico. El investigador necesita examinar la situación desde una perspectiva analítica, evitando formular el problema únicamente a partir de impresiones personales o de acontecimientos aislados que carezcan de respaldo conceptual o empírico.

En el ámbito universitario, la identificación de situaciones problemáticas requiere atender las características concretas del escenario donde se producen. Una misma manifestación puede responder a causas distintas según el programa académico, las condiciones institucionales, los participantes o las prácticas educativas involucradas. El planteamiento científico exige transformar esas primeras observaciones en preguntas susceptibles de examen racional y contrastación (Bunge, 2017). De este modo, el contexto no funciona como un elemento accesorio, sino como una referencia necesaria para comprender qué ocurre, bajo qué condiciones y por qué la situación merece ser investigada.

La observación inicial adquiere mayor valor cuando se acompaña de información que permita reconocer patrones, inconsistencias o necesidades de conocimiento. Registros académicos, experiencias documentadas, resultados de evaluaciones, informes

institucionales y antecedentes científicos pueden aportar indicios para precisar una situación problemática. Arias y Artigas (2022) plantean que la identificación de brechas exige revisar lo producido previamente y advertir qué preguntas permanecen abiertas. La investigación comienza, entonces, con una lectura crítica del contexto y no únicamente con la elección de un tema que resulte atractivo para quien investiga.

También es necesario distinguir entre un tema amplio y una situación problemática concreta. Expresiones como deserción universitaria, aprendizaje virtual o evaluación docente nombran campos de interés, pero todavía no indican qué aspecto requiere investigación. El problema aparece cuando se identifica una condición específica, una relación poco comprendida, una contradicción o una insuficiencia de conocimiento dentro de ese campo. Callirgos et al. (2022) vinculan la investigación científica con una actividad intelectual que exige problematizar la realidad, lo que supone formular interrogantes capaces de orientar una búsqueda sistemática de respuestas.

La problematización implica revisar las explicaciones inmediatas que suelen atribuirse a una situación educativa. Un bajo rendimiento académico, por ejemplo, no puede asociarse de manera automática con falta de estudio, deficiencias docentes o dificultades institucionales sin contar con evidencia que permita sostener esas relaciones. Arias y Artigas (2022) destacan la necesidad de reconocer vacíos reales antes de plantear una investigación. Esta precaución evita convertir prejuicios, intuiciones o explicaciones anticipadas en supuestos incuestionables y permite que el problema conserve una apertura suficiente para ser examinado mediante procedimientos metodológicos adecuados.

Otro criterio relevante es la posibilidad de transformar la situación identificada en un objeto susceptible de estudio. Bunge (2017) sostiene que el conocimiento científico requiere problemas formulados de manera que puedan abordarse mediante procedimientos racionales y sistemáticos. En educación superior, esto supone evitar planteamientos excesivamente generales, valorativos o imposibles de examinar empíricamente. Expresiones como “la educación universitaria es deficiente” carecen de precisión investigativa porque no especifican qué dimensión se cuestiona. La identificación inicial debe avanzar hacia aspectos observables, relaciones definidas o procesos concretos que posteriormente puedan delimitarse con mayor precisión.

La relevancia de una situación problemática tampoco depende únicamente de su frecuencia o visibilidad. Un fenómeno poco documentado puede constituir un problema pertinente cuando existe una brecha clara en el conocimiento disponible. Arias y Artigas (2022) advierten que la relevancia científica se relaciona con la posibilidad de aportar conocimiento frente a vacíos identificados. En este sentido, investigar una situación educativa exige justificar por qué todavía requiere explicación y qué aspecto específico permanece insuficientemente comprendido, en lugar de asumir que todo problema institucional constituye por sí mismo un problema científico.

El proceso de identificación también demanda reconocer quiénes están implicados y cómo experimentan la situación. En educación superior pueden intervenir estudiantes, docentes, autoridades, personal administrativo u otros actores vinculados con los procesos académicos. Callirgos et al. (2022) conciben la investigación como una actividad que requiere examinar la realidad de manera organizada y reflexiva. Considerar a los actores permite comprender mejor la configuración del problema, aunque en esta etapa todavía no corresponda definir formalmente la población o la muestra. Su identificación preliminar ayuda a establecer dónde se manifiesta la situación y qué relaciones podrían requerir análisis posterior.

La experiencia profesional del investigador puede constituir un punto de partida legítimo, pero necesita someterse a revisión crítica. Conocer directamente un contexto universitario facilita advertir dificultades que podrían pasar inadvertidas para un observador externo; sin embargo, la familiaridad también puede favorecer interpretaciones anticipadas. Arias y Artigas (2022) insisten en que la formulación de problemas relevantes debe apoyarse en brechas reconocibles y no solo en percepciones individuales. La experiencia aporta indicios, mientras que la revisión sistemática del conocimiento permite determinar si esos indicios corresponden realmente a una cuestión pendiente de investigación.

Identificar una situación problemática supone, además, reconocer que el problema puede modificarse a medida que se revisan antecedentes y se comprende mejor el contexto. La formulación inicial cumple una función orientadora, pero no debe considerarse inalterable. Bunge (2017) explica que los problemas científicos se precisan mediante el análisis de los conocimientos disponibles y de las preguntas que estos permiten plantear. En consecuencia, una primera preocupación educativa puede reducirse, reformularse o incluso descartarse cuando la evidencia muestra que el

fenómeno estaba mal definido o que la supuesta brecha ya ha sido suficientemente abordada.

Una identificación rigurosa permite que las etapas posteriores de la investigación se construyan sobre una base coherente. Cuando la situación problemática está sustentada en el contexto y vinculada con una brecha de conocimiento, resulta posible avanzar hacia su delimitación temática, espacial, temporal y poblacional. Arias y Artigas (2022) muestran que reconocer brechas contribuye a formular problemas científicos relevantes, mientras que Callirgos et al. (2022) destacan la necesidad de orientar la investigación mediante interrogantes fundamentados. La calidad de esta primera decisión condiciona la precisión con que posteriormente podrán definirse el problema, las preguntas y los objetivos del estudio.

1.2 Delimitación temática, espacial, temporal y poblacional del problema

Delimitar un problema de investigación implica precisar sus fronteras antes de formular preguntas y objetivos definitivos. Una situación problemática amplia puede contener numerosos factores, actores y escenarios que resultan imposibles de estudiar simultáneamente. Bunge (2017) vincula el planteamiento científico con la necesidad de formular problemas definidos y susceptibles de tratamiento racional. En educación superior, esta precisión permite concentrar el estudio en un aspecto concreto del fenómeno y evita que la investigación avance sobre formulaciones ambiguas cuya amplitud dificulte decidir qué información debe obtenerse y qué procedimientos resultan pertinentes.

La delimitación temática establece qué componente específico del fenómeno será estudiado. Investigar “la enseñanza universitaria”, por ejemplo, supone un campo demasiado extenso; el problema adquiere mayor precisión cuando se centra en una práctica, relación, proceso o condición claramente identificable. Callirgos et al. (2022) sitúan la problematización dentro de una actividad intelectual que requiere ordenar y precisar aquello que será objeto de conocimiento. Esta delimitación no consiste únicamente en reducir el tema, sino en determinar qué aspecto conserva relevancia frente a la situación problemática previamente reconocida.

La delimitación espacial identifica el escenario en el que se analizará el problema. Puede corresponder a una universidad, facultad, carrera, programa, modalidad educativa u otro contexto institucional coherente con el objeto de estudio. El espacio

seleccionado debe guardar una relación sustantiva con el fenómeno, pues no constituye solamente el lugar donde se recolectarán datos. Desde la lógica del planteamiento científico, las condiciones bajo las cuales se examina un problema forman parte de su definición y contribuyen a establecer aquello que efectivamente puede investigarse (Bunge, 2017).

El componente temporal permite precisar el periodo al que corresponde la situación investigada. Esta decisión adquiere importancia cuando las prácticas educativas, condiciones institucionales o experiencias de los participantes cambian entre ciclos académicos o momentos determinados. Callirgos et al. (2022) destacan la necesidad de organizar sistemáticamente el proceso investigativo, lo que exige establecer referencias temporales congruentes con el propósito del estudio. Una delimitación temporal clara evita mezclar evidencias producidas bajo circunstancias diferentes y permite interpretar posteriormente los hallazgos dentro del periodo al que realmente corresponden.

La delimitación poblacional define el conjunto de personas o unidades vinculadas directamente con el problema. En una investigación universitaria puede interesar el comportamiento de estudiantes de una carrera específica, las prácticas de determinados docentes o las experiencias de otros participantes relacionados con el fenómeno. Esta decisión todavía no equivale a seleccionar una muestra, pero establece a quién se refiere el problema. Bunge (2017) sostiene que la formulación científica requiere precisar los elementos comprometidos en aquello que se pretende conocer, condición necesaria para evitar afirmaciones cuyo alcance exceda el objeto efectivamente investigado.

Las cuatro delimitaciones actúan de manera relacionada. Una modificación en el componente temático puede exigir redefinir la población pertinente; del mismo modo, seleccionar un periodo concreto puede alterar el escenario institucional o los participantes disponibles. Por ello, delimitar no consiste en completar independientemente cuatro datos descriptivos. La investigación debe construir una unidad coherente entre aquello que estudia y las condiciones bajo las cuales lo examina. Esta articulación responde al carácter sistemático de la actividad investigativa descrito por Callirgos et al. (2022).

Tabla 1

Delimitaciones que precisan el alcance inicial del problema de investigación

Dimensión	Pregunta de control	Decisión metodológica que orienta	Riesgo de una delimitación deficiente
Temática	¿Qué aspecto concreto del fenómeno será estudiado?	Define el contenido central del problema	Dispersión conceptual y acumulación de variables o categorías inconexas
Espacial	¿En qué contexto se manifiesta el problema?	Establece el escenario institucional o educativo pertinente	Generalización desde contextos que presentan condiciones diferentes
Temporal	¿A qué periodo corresponde el fenómeno analizado?	Ubica los datos y acontecimientos dentro de un marco temporal definido	Mezcla de evidencias producidas en momentos no comparables
Poblacional	¿A quiénes o a qué unidades se refiere el problema?	Precisa el conjunto involucrado en el fenómeno	Afirmaciones referidas a grupos distintos de los realmente estudiados

Nota. La delimitación articula las condiciones conceptuales y empíricas que permiten establecer con precisión qué será investigado y dentro de qué fronteras deberá interpretarse posteriormente la evidencia.

Una delimitación adecuada tampoco debe confundirse con una reducción arbitraria del problema. El investigador necesita conservar aquellos elementos indispensables para comprender el fenómeno y excluir únicamente los componentes que quedan fuera del propósito definido. Bunge (2017) plantea que un problema científico debe formularse con suficiente precisión para orientar su examen, sin perder por ello la complejidad relevante del objeto. El criterio central consiste en establecer fronteras justificadas por la pregunta investigativa y no por la simple conveniencia de disminuir la cantidad de trabajo requerido.

En la práctica, las primeras delimitaciones pueden modificarse cuando la revisión de antecedentes muestra que el fenómeno está planteado de manera demasiado amplia o que determinadas fronteras carecen de justificación. Callirgos et al. (2022) permiten comprender la investigación como un proceso intelectual en el que las decisiones adquieren precisión progresivamente. Esta flexibilidad no supone falta de rigor. Revisar una delimitación cuando aparecen nuevos elementos evita mantener decisiones iniciales que podrían producir preguntas poco pertinentes o un objeto de estudio que no corresponda con la evidencia disponible.

La delimitación también condiciona el alcance de las afirmaciones que podrán realizarse una vez obtenidos los resultados. Un estudio desarrollado con determinada

población, en un espacio institucional y durante un periodo definido, debe interpretar sus hallazgos dentro de esas fronteras. El planteamiento científico requiere correspondencia entre aquello que se investiga y aquello que posteriormente se afirma sobre el fenómeno (Bunge, 2017). Establecer límites desde el inicio contribuye así a prevenir extrapolaciones que no pueden sostenerse a partir del diseño y del contexto efectivo de la investigación.

Cuando las dimensiones temática, espacial, temporal y poblacional quedan articuladas, el problema adquiere una forma suficientemente precisa para continuar su construcción metodológica. Esa precisión permite revisar antecedentes directamente relacionados con el objeto definido y reconocer con mayor claridad qué conocimiento existe y qué aspectos permanecen abiertos. En este punto, la delimitación funciona como criterio de selección: orienta qué información resulta pertinente y cuál corresponde a contextos, periodos o poblaciones diferentes. La organización sistemática del problema facilita de este modo el tránsito hacia el reconocimiento del estado del conocimiento (Callirgos et al., 2022).

1.3 Revisión inicial de antecedentes y reconocimiento del estado del conocimiento

La revisión inicial de antecedentes permite establecer qué se conoce sobre el problema delimitado y qué aspectos requieren mayor investigación. No consiste en reunir documentos de manera acumulativa, sino en identificar aportes, coincidencias, vacíos y límites dentro de la producción existente. Arias y Artigas (2022) relacionan la formulación de problemas relevantes con el reconocimiento de brechas de investigación, por lo que esta revisión cumple una función decisiva: evita plantear como novedosa una cuestión ya estudiada y ayuda a precisar dónde se encuentra realmente la necesidad de producir conocimiento.

El punto de partida debe ser una búsqueda orientada por el problema y sus delimitaciones. Las palabras clave, conceptos relacionados, población, contexto y periodo facilitan localizar antecedentes directamente vinculados con el objeto de estudio. Blanco y Mesa (2022) muestran que la revisión documental requiere un proceso organizado de selección y análisis de información, no una recopilación indiscriminada. En educación superior, esta precisión permite distinguir entre estudios que comparten un tema general y aquellos que aportan evidencia útil para comprender la situación problemática concreta que se pretende investigar.

La pertinencia de una fuente depende de su relación con el problema, no únicamente de su actualidad. Un antecedente reciente puede resultar poco útil si aborda otra población, otro contexto o una pregunta diferente, mientras que un trabajo anterior puede conservar valor conceptual o metodológico. La revisión documental exige criterios explícitos para determinar qué materiales contribuyen a comprender el objeto estudiado (Blanco y Mesa, 2022). Esta selección ayuda a construir un panorama más preciso del conocimiento disponible y reduce el riesgo de sustentar el problema con referencias que solo mantienen una relación superficial con el tema.

Reconocer el estado del conocimiento implica examinar cómo ha sido estudiado el fenómeno, qué enfoques se han utilizado, qué resultados presentan los trabajos previos y qué limitaciones permanecen abiertas. Arias y Artigas (2022) señalan que las brechas pueden localizarse a partir del análisis de investigaciones existentes y de aquello que todavía no ha recibido una respuesta suficiente. Esta lectura exige comparar los antecedentes entre sí, porque una brecha no siempre aparece de forma explícita en un artículo; con frecuencia surge al observar inconsistencias, poblaciones poco estudiadas o aspectos metodológicos que requieren nuevas aproximaciones.

Tabla 2

Matriz para la revisión inicial de antecedentes y reconocimiento de brechas

Elemento de revisión	Pregunta orientadora	Utilidad para el problema
Objeto estudiado	¿Qué aspecto del fenómeno analiza la fuente?	Permite establecer correspondencia temática
Contexto y población	¿Dónde y con quién se desarrolló el estudio?	Ayuda a reconocer diferencias contextuales
Enfoque y método	¿Cómo fue investigado el problema?	Identifica tendencias y alternativas metodológicas
Hallazgos principales	¿Qué conocimiento aporta el antecedente?	Permite establecer lo ya conocido
Limitaciones	¿Qué aspectos quedaron sin resolver?	Facilita localizar posibles brechas
Relación con el estudio	¿Qué aporta directamente al problema delimitado?	Evita incorporar antecedentes marginales

Nota. La matriz organiza criterios de lectura que permiten distinguir entre antecedentes temáticamente próximos y antecedentes directamente útiles para reconocer el estado del conocimiento.

La organización de los antecedentes facilita advertir relaciones que pueden pasar desapercibidas durante una lectura aislada. Agrupar estudios por enfoques, contextos, poblaciones, resultados o problemas metodológicos permite reconocer concentraciones

y ausencias dentro de la literatura revisada. Blanco y Mesa (2022) destacan el valor de la revisión documental como procedimiento para analizar información ya producida. Esta organización no reemplaza la interpretación del investigador; proporciona una estructura que permite comparar los trabajos de manera sistemática y construir una comprensión progresiva del campo en el que se inserta el problema.

Las herramientas contemporáneas de recuperación de información pueden apoyar esta tarea cuando el volumen documental es amplio. Polo y Casique (2025) proponen una metodología que integra grafos de conocimiento y redes neuronales para mejorar procesos de recuperación documental. Este tipo de desarrollo muestra que la búsqueda académica puede apoyarse en sistemas capaces de relacionar conceptos y documentos más allá de coincidencias literales. Sin embargo, la selección final continúa dependiendo del criterio del investigador, quien debe valorar pertinencia, calidad y correspondencia de cada resultado con el problema definido.

La revisión inicial también permite ajustar la formulación preliminar del problema. Si los antecedentes muestran que una relación ya ha sido suficientemente estudiada, puede ser necesario modificar el enfoque, precisar la población o desplazar la atención hacia una dimensión menos explorada. Arias y Artigas (2022) vinculan esta revisión con la identificación de brechas capaces de justificar nuevas investigaciones. El problema, entonces, no se mantiene intacto frente a la literatura: se redefine a medida que el investigador comprende mejor qué conocimiento existe, cuáles son sus límites y dónde se ubican preguntas todavía pertinentes.

El estado del conocimiento no debe presentarse como una lista de autores y resultados desconectados. Su función consiste en establecer relaciones entre los antecedentes y mostrar qué lugar ocupa el problema dentro del campo estudiado. La revisión documental adquiere valor cuando permite interpretar la información disponible y no solo describirla (Blanco y Mesa, 2022). Esta articulación prepara una formulación más sólida del problema, porque proporciona elementos para diferenciar lo conocido de aquello que todavía requiere investigación y permite construir preguntas sustentadas en una necesidad de conocimiento reconocible.

Una revisión inicial bien orientada reduce la improvisación en las decisiones posteriores. La recuperación organizada de información, el análisis de antecedentes y la identificación de brechas permiten definir con mayor precisión qué pregunta merece

ser investigada y qué aportaría responderla. Las herramientas de recuperación pueden ampliar las posibilidades de localizar relaciones documentales relevantes (Polo y Casique, 2025), pero su utilidad depende de una lectura crítica que mantenga el problema como criterio central. El siguiente paso consiste en transformar ese conocimiento acumulado en una formulación concreta y metodológicamente abordable del problema de investigación.

1.4 Formulación del problema y construcción de la pregunta de investigación

La formulación del problema constituye el momento en que una situación previamente identificada y delimitada adquiere una expresión investigable. No basta con señalar que existe una dificultad en determinado contexto universitario; es necesario precisar qué aspecto requiere explicación, qué conocimiento falta y bajo qué condiciones puede estudiarse. Arias y Artigas (2022) vinculan este proceso con la identificación de brechas de investigación, ya que un problema científico adquiere sentido cuando se conecta con una insuficiencia reconocible en el conocimiento disponible.

Formular el problema exige distinguir entre la descripción del contexto y el núcleo específico que será investigado. Una exposición extensa sobre una institución, una carrera o una población no sustituye la definición del problema. Bunge (2017) sostiene que el planteamiento científico requiere problemas formulados con suficiente claridad para orientar procedimientos racionales de indagación. Esto implica expresar la situación en términos que permitan reconocer qué se desconoce y qué tipo de evidencia sería necesaria para avanzar en su comprensión.

La formulación debe apoyarse en los antecedentes revisados y no únicamente en percepciones del investigador. Arias y Artigas (2022) señalan que las brechas pueden surgir de resultados contradictorios, aspectos poco estudiados, limitaciones metodológicas o preguntas todavía abiertas. Estas brechas ayudan a establecer por qué el problema merece ser investigado y evitan formular preguntas cuya respuesta ya está suficientemente documentada. El problema se fortalece cuando muestra una relación clara entre el contexto observado y una necesidad concreta de conocimiento.

Una formulación adecuada también requiere evitar afirmaciones valorativas que anticipen el resultado. Expresiones como “la deficiente enseñanza provoca bajo rendimiento” presentan una interpretación como si ya estuviera demostrada. Bunge (2017) plantea que el problema científico debe abrir una posibilidad de indagación y no

cerrar de antemano la respuesta. En educación superior, conviene formular el problema de manera que permita examinar relaciones, experiencias, diferencias o procesos sin convertir una explicación inicial en una conclusión previamente asumida.

La pregunta de investigación traduce el problema en una interrogante central capaz de orientar el estudio. Su función no es adornar el planteamiento, sino condensar aquello que se pretende conocer. Arias y Artigas (2022) destacan que una pregunta relevante debe relacionarse con una brecha identificada y con un campo de conocimiento determinado. Cuando la pregunta surge de manera coherente del problema, facilita posteriormente la selección de objetivos, enfoque, diseño metodológico y procedimientos de recolección de información.

La claridad de la pregunta depende en buena medida de las delimitaciones construidas previamente. Una interrogante demasiado amplia puede incluir múltiples poblaciones, variables, contextos o periodos que resulten imposibles de estudiar dentro de un mismo proyecto. Desde la perspectiva de Bunge (2017), la precisión del problema condiciona la posibilidad de someterlo a examen científico. Por ello, la pregunta debe reflejar con nitidez el fenómeno de interés y las condiciones esenciales bajo las cuales será analizado, sin incorporar elementos que excedan el alcance real de la investigación.

También debe existir correspondencia entre la forma de la pregunta y el tipo de conocimiento que se pretende producir. Preguntas orientadas a describir características, explorar experiencias, analizar relaciones o explicar determinados procesos requieren aproximaciones metodológicas diferentes. Arias y Artigas (2022) muestran que la identificación de brechas ayuda a determinar qué tipo de pregunta resulta pertinente frente al conocimiento existente. La elección de la forma interrogativa no es, entonces, un asunto meramente estilístico, porque anticipa el tipo de respuesta que el estudio necesitará construir.

Una pregunta de investigación debe ser suficientemente específica para orientar decisiones posteriores, pero no tan restringida que elimine aspectos relevantes del fenómeno. Bunge (2017) plantea que los problemas científicos necesitan precisión conceptual sin perder la complejidad necesaria para ser significativos. En estudios educativos, este equilibrio evita tanto las preguntas excesivamente generales como aquellas que reducen el fenómeno a una formulación trivial. La precisión consiste en

definir con claridad aquello que se investigará, manteniendo abierta la posibilidad de encontrar resultados distintos de los inicialmente esperados.

La redacción de la pregunta también requiere coherencia terminológica. Si el problema se refiere a determinadas variables, categorías, participantes o procesos, la interrogante debe conservar esas denominaciones y no introducir conceptos nuevos que no hayan sido desarrollados. Arias y Artigas (2022) subrayan la importancia de construir problemas científicos relevantes a partir de componentes claramente identificados. Mantener la misma terminología favorece la continuidad entre problema, pregunta y objetivos, y reduce ambigüedades que podrían trasladarse posteriormente al diseño metodológico.

El problema de investigación puede formularse mediante una exposición argumentada y culminar en una pregunta central, pero ambos elementos deben mantener una relación directa. La exposición permite mostrar antecedentes, contexto, brecha y condiciones del fenómeno; la pregunta concentra esa construcción en una interrogante precisa. Bunge (2017) concibe el problema científico como una cuestión cuya respuesta requiere investigación sistemática. Por ello, una pregunta aislada, sin sustento previo, difícilmente expresa por sí sola la complejidad del problema que pretende representar.

Durante la construcción del problema es posible que la pregunta necesite varias reformulaciones. La revisión de antecedentes puede mostrar que un concepto está mal definido, que una relación ya ha sido estudiada o que cierta población no corresponde con el fenómeno inicialmente planteado. Arias y Artigas (2022) permiten entender la formulación como un proceso vinculado al reconocimiento progresivo de brechas. Modificar la pregunta cuando aparece nueva evidencia no significa perder coherencia, sino ajustar el estudio para que responda de manera más precisa a una necesidad real de conocimiento.

Otro criterio importante es la factibilidad de responder la pregunta mediante información que pueda obtenerse de manera ética y metodológicamente adecuada. Una interrogante puede ser interesante, pero resultar inviable si requiere datos inaccesibles o supone examinar dimensiones que no pueden abordarse con los recursos disponibles. Bunge (2017) relaciona el carácter científico de un problema con la posibilidad de someterlo a procedimientos de investigación. Esta condición obliga a evaluar desde la

formulación inicial si la pregunta puede traducirse en decisiones metodológicas concretas y ejecutables.

Figura 1
Formulación de un problema de investigación



Nota. Se sintetizan criterios esenciales que orientan la delimitación y consistencia del planteamiento investigativo.

Cuando el problema y la pregunta mantienen correspondencia con la brecha identificada, las delimitaciones establecidas y la evidencia disponible, el proyecto adquiere una dirección metodológica más definida. Arias y Artigas (2022) muestran que una formulación relevante depende de reconocer qué falta por conocer y por qué merece investigarse. La calidad de esta construcción condiciona las decisiones siguientes: una pregunta precisa facilita justificar el estudio, establecer objetivos coherentes y seleccionar posteriormente un enfoque metodológico capaz de producir evidencia pertinente para responderla.

1.5 Justificación, pertinencia y viabilidad del estudio

La justificación explica por qué un estudio merece realizarse y qué razones sostienen su desarrollo dentro de un contexto determinado. No debe limitarse a afirmar que el tema es importante, actual o interesante, porque esas expresiones no permiten valorar su verdadero aporte. Callirgos et al. (2022) relacionan la investigación científica con la

necesidad de responder preguntas relevantes mediante procesos sistemáticos de producción de conocimiento. Desde esta perspectiva, justificar implica mostrar qué necesidad concreta atiende el estudio y por qué resulta razonable destinar recursos y esfuerzo a investigarla.

La pertinencia se refiere a la correspondencia entre el problema identificado y las necesidades del campo académico, institucional o social en el que se inserta. Un estudio puede estar correctamente formulado y, aun así, ofrecer un aporte limitado si aborda una cuestión escasamente relacionada con las demandas del contexto. García et al. (2023) destacan la importancia de la reflexión epistemológica dentro del proceso de investigación, lo que permite examinar no solo cómo se conoce, sino también qué sentido tiene producir determinado conocimiento dentro de una problemática específica.

En educación superior, la justificación puede sustentarse en vacíos de conocimiento, dificultades observadas en procesos académicos, necesidades de evaluación o interrogantes que requieren evidencia para ser comprendidas. Sin embargo, cada argumento debe derivarse del problema formulado y de los antecedentes revisados. Callirgos et al. (2022) conciben la investigación como una actividad intelectual orientada por preguntas y propósitos definidos. Esto exige que la justificación mantenga una relación directa con el objeto de estudio y evite incorporar beneficios hipotéticos que no puedan derivarse razonablemente de la investigación propuesta.

La pertinencia científica se aprecia cuando el estudio puede aportar elementos para comprender mejor un fenómeno, contrastar explicaciones o examinar una situación insuficientemente abordada. No todo trabajo necesita producir una teoría nueva para ser pertinente. De la Cruz (2017) vincula el rigor científico en las ciencias de la educación con la consistencia de las decisiones adoptadas durante el proceso investigativo. Un aporte modesto, pero claramente delimitado y metodológicamente sólido, puede resultar más valioso que una propuesta ambiciosa cuyos objetivos excedan la evidencia que realmente puede obtenerse.

La pertinencia institucional adquiere especial importancia en investigaciones desarrolladas dentro de universidades. Un problema puede relacionarse con prácticas docentes, procesos de evaluación, condiciones de aprendizaje, gestión académica u otras situaciones que afectan directamente el funcionamiento educativo. García et al.

(2023) permiten situar estas decisiones dentro de una reflexión sobre la producción y validez del conocimiento. La investigación resulta pertinente cuando existe correspondencia entre la pregunta planteada, las características del contexto y el tipo de conocimiento que puede contribuir a comprender la situación examinada.

La viabilidad introduce una dimensión distinta: determina si el estudio puede ejecutarse bajo condiciones reales. Una investigación puede ser pertinente y estar bien justificada, pero resultar inviable por falta de acceso a los participantes, restricciones temporales, recursos insuficientes o dificultades para obtener la información necesaria. Callirgos et al. (2022) destacan el carácter organizado y sistemático del proceso investigativo. Evaluar la viabilidad desde etapas tempranas permite ajustar el alcance del proyecto antes de que las limitaciones operativas comprometan la calidad de sus procedimientos o impidan responder adecuadamente la pregunta formulada.

El acceso al escenario y a las fuentes de información constituye uno de los primeros componentes que deben valorarse. Si el estudio depende de datos institucionales restringidos, autorizaciones específicas o participación voluntaria de determinados grupos, estas condiciones deben considerarse antes de definir el diseño definitivo. La viabilidad no consiste en asumir que el acceso será posible, sino en reconocer qué condiciones lo facilitan o limitan. Desde una perspectiva de rigor, De la Cruz (2017) subraya la necesidad de sostener investigaciones educativas mediante decisiones metodológicas consistentes con las condiciones efectivas del estudio.

El tiempo disponible también condiciona la viabilidad. Algunas preguntas requieren seguimiento prolongado, mediciones repetidas o procesos de observación que no pueden comprimirse sin alterar el diseño. Otras pueden abordarse mediante procedimientos más acotados sin perder correspondencia con el objetivo planteado. García et al. (2023) resaltan la necesidad de articular las decisiones investigativas con fundamentos epistemológicos y metodológicos coherentes. En este sentido, ajustar el problema a un periodo realista no reduce necesariamente su valor, siempre que conserve la capacidad de responder una pregunta relevante.

Los recursos humanos, técnicos y económicos forman parte de la misma evaluación. El uso de determinados instrumentos, programas, desplazamientos o procedimientos de análisis puede exigir capacidades que no siempre están disponibles. Callirgos et al. (2022) presentan la investigación como una actividad que combina creatividad

intelectual con organización sistemática. Esta combinación requiere reconocer desde el inicio qué puede ejecutarse con los medios existentes y qué decisiones deben modificarse para evitar una planificación desproporcionada respecto de los recursos reales del proyecto.

La justificación, la pertinencia y la viabilidad no deben redactarse como apartados desconectados entre sí. La justificación explica por qué estudiar el problema; la pertinencia muestra su correspondencia con una necesidad reconocible; y la viabilidad establece si puede investigarse bajo condiciones concretas. De la Cruz (2017) permite vincular estos componentes con el rigor de la investigación educativa, entendido como coherencia entre las decisiones adoptadas y las exigencias del estudio. La solidez del proyecto depende de que estos tres criterios se respalden mutuamente.

Cuando estos elementos están bien articulados, el estudio adquiere una base suficiente para formular objetivos realistas y metodológicamente coherentes. Una investigación justificada pero inviable necesita ser reformulada, del mismo modo que un proyecto ejecutable carece de sentido si no responde a una necesidad clara de conocimiento. García et al. (2023) permiten comprender que la investigación exige correspondencia entre problema, fundamentos y decisiones metodológicas. Esta relación prepara el paso hacia la formulación de objetivos, que deberán expresar con precisión aquello que el estudio pretende alcanzar dentro de los límites ya definidos.

1.6 Formulación de objetivos generales y específicos

La formulación de objetivos traduce el problema de investigación en propósitos concretos que orientan el desarrollo del estudio. Su función consiste en precisar qué se pretende alcanzar mediante el proceso investigativo y establecer una dirección coherente para las decisiones metodológicas posteriores. Bunge (2017) relaciona el planteamiento científico con la necesidad de formular problemas y propósitos susceptibles de tratamiento racional. En educación superior, los objetivos deben surgir directamente de la pregunta de investigación y conservar correspondencia con el fenómeno, la población y las delimitaciones previamente establecidas.

El objetivo general expresa el propósito central del estudio y delimita el resultado cognoscitivo que se espera alcanzar. No debe incorporar acciones secundarias ni actividades operativas que correspondan a etapas del procedimiento. Callirgos et al. (2022) destacan que la investigación científica requiere propósitos claramente definidos

para organizar el proceso de indagación. Por ello, el objetivo general debe reflejar con precisión el núcleo del problema y mantener una relación directa con la pregunta principal, evitando formular aspiraciones demasiado amplias que excedan las posibilidades reales del estudio.

La redacción del objetivo general suele comenzar con un verbo en infinitivo que represente una acción investigativa verificable, como describir, analizar, determinar, comprender o evaluar. La elección del verbo debe responder al tipo de conocimiento que se busca producir y no a preferencias estilísticas. Bunge (2017) subraya la importancia de formular problemas de manera compatible con procedimientos científicos definidos. Un verbo impreciso puede generar ambigüedad respecto del alcance del estudio y dificultar posteriormente la selección del enfoque, las técnicas y los procedimientos de análisis.

Los objetivos específicos descomponen el propósito general en componentes que permiten organizar el recorrido investigativo. No constituyen una lista de tareas administrativas ni una secuencia mecánica de actividades, sino resultados parciales necesarios para responder la pregunta de investigación. Callirgos et al. (2022) permiten comprender estos objetivos como elementos articulados dentro de una estructura investigativa sistemática. Cada objetivo específico debe aportar una parte claramente identificable del conocimiento requerido, de modo que su cumplimiento contribuya de manera efectiva al logro del objetivo general.

La cantidad de objetivos específicos depende de la complejidad del problema y del alcance del estudio. No existe una cifra universal que garantice calidad metodológica. Lo importante es que sean suficientes para abordar los componentes centrales del problema sin fragmentarlo innecesariamente. Bunge (2017) sostiene que la formulación científica exige precisión en la definición de aquello que se pretende conocer. Desde esta perspectiva, incluir demasiados objetivos puede dispersar el estudio, mientras que formular muy pocos pueden dejar dimensiones relevantes sin tratamiento.

Tabla 3
Relación funcional entre objetivo general y objetivos específicos

Elemento	Función dentro del estudio	Criterio de formulación	Riesgo frecuente
Objetivo general	Expresa el propósito central de la investigación	Debe corresponder con el problema y la pregunta principal	Formular una intención demasiado amplia

Elemento	Función dentro del estudio	Criterio de formulación	Riesgo frecuente
Objetivos específicos	Desagregan el propósito central en resultados parciales	Deben contribuir directamente al objetivo general	Convertir actividades operativas en objetivos
Verbos de acción	Indican el tipo de conocimiento que se pretende producir	Deben ser compatibles con el alcance del estudio	Utilizar verbos vagos o difíciles de verificar
Articulación interna	Mantiene coherencia entre los distintos propósitos	Cada objetivo debe ocupar una función diferenciada	Repetir el mismo propósito con redacciones distintas

Nota. La relación entre objetivos debe mostrar una estructura jerárquica y coherente en la que los objetivos específicos desarrollen componentes necesarios del objetivo general sin duplicar funciones.

La formulación también requiere evitar objetivos que anticipen resultados favorables o incluyan juicios de valor. Expresiones como “demostrar la eficacia”, “comprobar los beneficios” o “evidenciar la superioridad” pueden condicionar la investigación antes de obtener los datos. Callirgos et al. (2022) conciben la investigación como un proceso de indagación que debe conservar apertura frente a los resultados. El objetivo debe indicar qué será examinado, no establecer previamente cuál deberá ser la conclusión del estudio.

Otro criterio esencial es la viabilidad. Los objetivos deben poder alcanzarse con el tiempo, recursos, acceso y procedimientos disponibles. Un objetivo metodológicamente interesante puede resultar inadecuado si exige información imposible de obtener o un alcance incompatible con las condiciones del proyecto. Bunge (2017) vincula el planteamiento científico con la posibilidad real de abordar el problema mediante procedimientos racionales y sistemáticos. Esta exigencia obliga a revisar cada objetivo antes de incorporarlo definitivamente al diseño de la investigación.

La relación entre objetivo general y objetivos específicos debe mantenerse visible durante todo el estudio. Los instrumentos, técnicas de recolección y procedimientos de análisis deben responder a esos propósitos, evitando incorporar actividades que no contribuyan a resolver el problema. Callirgos et al. (2022) destacan la organización sistemática del proceso investigativo, lo que supone mantener continuidad entre sus distintos componentes. Esta coherencia permite evaluar si cada decisión metodológica cumple una función necesaria dentro de la investigación.

Una formulación precisa de los objetivos facilita la articulación posterior entre problema, preguntas, alcance y diseño metodológico. Los objetivos funcionan como

referencia para determinar qué información debe recopilarse y qué tipo de análisis permitirá responder la pregunta planteada. Bunge (2017) permite situar esta relación dentro de una estructura científica coherente, donde cada decisión deriva del problema formulado. Cuando los propósitos están claramente definidos, resulta más sencillo reconocer si los componentes del estudio avanzan en una misma dirección o si existen contradicciones que requieren ser corregidas.

1.7 Articulación entre problema, preguntas, objetivos y alcance de la investigación

La coherencia interna de una investigación depende de la relación que se establezca entre el problema, las preguntas, los objetivos y el alcance. Estos componentes no deben formularse como apartados independientes, porque cada uno cumple una función dentro de una misma estructura metodológica. Callirgos et al. (2022) muestran que la investigación científica exige organización sistemática y articulación entre sus decisiones fundamentales. Cuando existe correspondencia entre los elementos del estudio, resulta más sencillo definir qué se investigará, cómo se abordará y qué tipo de conocimiento puede obtenerse.

El problema de investigación constituye el punto de partida de esa articulación. Su formulación identifica una situación que requiere explicación o comprensión y delimita el núcleo del estudio. García et al. (2023) destacan la importancia de mantener consistencia entre los fundamentos epistemológicos y las decisiones metodológicas. Desde esta perspectiva, un problema mal definido puede generar preguntas ambiguas, objetivos desproporcionados o un alcance que no corresponda con la naturaleza del fenómeno analizado.

Las preguntas de investigación traducen el problema en interrogantes concretas. Su redacción debe reflejar los mismos conceptos, relaciones y delimitaciones previamente establecidos. Cuando una pregunta introduce variables, participantes o dimensiones que no aparecen en el problema, se rompe la continuidad del estudio. De la Cruz (2017) relaciona el rigor científico con la coherencia de las decisiones investigativas, por lo que la correspondencia entre problema y preguntas constituye una condición básica para evitar desviaciones posteriores durante la ejecución metodológica.

Los objetivos deben responder directamente a las preguntas planteadas. Si una pregunta busca describir un fenómeno, el objetivo correspondiente no debería orientarse a

explicar relaciones causales que el estudio no ha propuesto examinar. Callirgos et al. (2022) señalan que los propósitos investigativos organizan el proceso de producción de conocimiento. Esta relación permite que cada objetivo cumpla una función específica y evita formular actividades que, aunque puedan ser útiles, no contribuyen directamente a responder las interrogantes centrales del estudio.

El alcance define hasta dónde pretende llegar la investigación en términos del conocimiento que busca producir. Puede orientarse a describir, explorar, relacionar, comparar o explicar determinados aspectos, según la naturaleza del problema y de los objetivos. García et al. (2023) permiten comprender que estas decisiones deben guardar correspondencia con el modo en que se construye el objeto de conocimiento. Un alcance excesivo puede conducir a objetivos inviables, mientras que uno demasiado restringido puede impedir responder adecuadamente la pregunta formulada.

La articulación también implica revisar la congruencia entre el verbo de los objetivos y la naturaleza de las preguntas. Expresiones como identificar, describir, analizar o determinar suponen niveles de aproximación distintos al fenómeno. De la Cruz (2017) destaca que el rigor metodológico requiere consistencia entre las decisiones que estructuran una investigación. Elegir verbos que no correspondan con el alcance puede generar contradicciones, por ejemplo, cuando se pretende explicar un fenómeno mediante un diseño únicamente descriptivo.

Otro aspecto relevante es la estabilidad terminológica. Los conceptos centrales deben conservar la misma denominación desde el problema hasta los objetivos y el alcance. Modificar términos sin justificación puede hacer parecer que el estudio aborda objetos diferentes. Callirgos et al. (2022) permiten situar esta exigencia dentro de la lógica sistemática de la investigación. La precisión conceptual facilita que el lector identifique con claridad qué se estudia y cómo se relacionan los componentes del planteamiento.

Figura 2
Articulación de la investigación



Nota. Se representa la relación lógica que permite mantener coherencia entre los componentes centrales del estudio.

La coherencia no significa rigidez absoluta. Durante la revisión del proyecto pueden detectarse inconsistencias que hagan necesario ajustar preguntas, objetivos o alcance. García et al. (2023) destacan que las decisiones investigativas deben responder a fundamentos epistemológicos y metodológicos congruentes. Por ello, revisar la estructura antes de iniciar la recolección de datos permite corregir desajustes sin comprometer la lógica general del estudio. La revisión crítica fortalece la investigación cuando mantiene la correspondencia entre sus elementos centrales.

Una articulación deficiente suele manifestarse cuando los objetivos responden a preguntas diferentes de las formuladas, cuando el alcance excede la evidencia que puede obtenerse o cuando el problema contiene dimensiones que luego desaparecen del diseño. De la Cruz (2017) vincula el rigor científico con la consistencia global del proceso investigativo. Detectar estas contradicciones en la fase de planteamiento evita que se trasladen a los instrumentos, al análisis y a la interpretación de resultados, donde serían más difíciles de corregir.

Cuando problema, preguntas, objetivos y alcance mantienen una relación explícita, el estudio adquiere una dirección metodológica definida. Esa estructura permite pasar de la construcción conceptual del problema a la selección del enfoque y del diseño metodológico con criterios más claros. Callirgos et al. (2022) destacan la importancia

de organizar la investigación como un proceso coherente, mientras que García et al. (2023) enfatizan la relación entre fundamentos y decisiones metodológicas. Esta articulación prepara el tránsito hacia el siguiente capítulo, centrado en la selección del enfoque y del diseño de investigación.



Capítulo

2.

Selección del enfoque y diseño metodológico

2.1 Relación entre el problema de investigación y las decisiones metodológicas

El problema de investigación orienta las decisiones metodológicas porque define qué se necesita conocer y bajo qué condiciones puede obtenerse evidencia pertinente. La metodología no debería seleccionarse antes de precisar la naturaleza del problema, ya que cada elección debe responder a las características del fenómeno estudiado. Falcón y Serpa (2021) destacan la función de los métodos teóricos y empíricos dentro de la investigación educativa, mostrando que su utilización adquiere sentido cuando se vincula con propósitos investigativos concretos.

La relación entre problema y metodología comienza por identificar el tipo de conocimiento que se busca producir. Un problema centrado en medir comportamientos o establecer relaciones entre variables requiere decisiones distintas de otro orientado a comprender experiencias, significados o procesos educativos. García et al. (2023) señalan que las decisiones investigativas se apoyan en fundamentos gnoseológicos y epistemológicos que condicionan la forma en que se construye el conocimiento. Esta relación evita escoger procedimientos únicamente por costumbre, disponibilidad o preferencia personal del investigador.

El enfoque metodológico debe guardar correspondencia con la pregunta formulada. Cuando la pregunta pretende conocer magnitudes, distribuciones o asociaciones, resulta necesario utilizar procedimientos compatibles con ese propósito. Si busca interpretar experiencias o comprender dinámicas situadas, se requieren métodos capaces de recuperar información contextual y significativa. Falcón y Serpa (2021) subrayan que los métodos de investigación deben seleccionarse según la finalidad del estudio, lo que exige justificar su uso a partir del problema y no tratarlos como componentes independientes.

Tabla 4

Matriz de correspondencia entre características del problema y decisiones metodológicas

Característica del problema	Decisión que orienta	Criterio de correspondencia	Riesgo de incongruencia
Tipo de conocimiento requerido	Enfoque metodológico	El enfoque debe responder a la naturaleza de la pregunta	Elegir un enfoque incapaz de producir la evidencia necesaria
Forma en que se manifiesta el fenómeno	Diseño de investigación	El diseño debe permitir estudiar el fenómeno en	Aplicar un diseño que simplifique o distorsione el objeto

Característica del problema	Decisión que orienta	Criterio de correspondencia	Riesgo de incongruencia
		sus condiciones pertinentes	
Información necesaria	Técnicas de recolección	Las técnicas deben obtener datos vinculados con los objetivos	Recopilar información irrelevante o insuficiente
Unidad o participantes involucrados	Procedimientos de selección	La selección debe corresponder con el problema y el contexto	Estudiar unidades que no representan el fenómeno definido
Tipo de respuesta esperada	Estrategia de análisis	El análisis debe permitir responder las preguntas planteadas	Producir resultados que no resuelven el problema investigado

Nota. La matriz permite revisar la congruencia entre las características del problema y las principales decisiones metodológicas antes de iniciar la recolección de información.

El diseño metodológico precisa la manera en que el problema será abordado dentro de condiciones determinadas. Su selección depende de si se observarán fenómenos existentes, se analizarán relaciones, se estudiarán experiencias o se introducirán intervenciones, entre otras posibilidades. De la Cruz (2017) vincula el rigor científico con la consistencia de las decisiones adoptadas durante la investigación educativa. Elegir un diseño incompatible con la pregunta puede limitar la capacidad del estudio para producir respuestas válidas, incluso cuando la recolección de datos se ejecute correctamente.

Las técnicas e instrumentos también deben derivarse del problema y de los objetivos. No corresponde seleccionar un cuestionario, una entrevista o una observación solo porque sean procedimientos habituales. Falcón y Serpa (2021) diferencian métodos teóricos y empíricos y destacan su función dentro de la construcción del conocimiento educativo. Cada técnica debe aportar información necesaria para responder las preguntas planteadas, mientras que los instrumentos deben traducir esa necesidad en datos o evidencias susceptibles de análisis.

La definición de participantes, unidades de análisis y fuentes de información forma parte de la misma lógica. El problema determina quiénes o qué elementos pueden aportar evidencia relevante y cuáles quedarían fuera del estudio. García et al. (2023) muestran que las decisiones metodológicas guardan relación con la manera en que se concibe el objeto de conocimiento. Seleccionar participantes por facilidad de acceso,

sin considerar su relación con el fenómeno, puede producir datos disponibles, pero escasamente útiles para responder la pregunta de investigación.

El análisis debe planificarse en correspondencia con el tipo de información obtenida y con los objetivos establecidos. Datos cuantitativos, testimonios, documentos u observaciones requieren procedimientos analíticos distintos y criterios acordes con su naturaleza. De la Cruz (2017) sostiene que el rigor en la investigación educativa exige mantener coherencia durante las distintas fases del proceso. Esta exigencia implica anticipar desde el diseño cómo se transformará la información recopilada en resultados capaces de responder al problema planteado.

Las decisiones metodológicas pueden revisarse cuando se identifica una incompatibilidad con el problema, siempre que el ajuste preserve la lógica general del estudio. Falcón y Serpa (2021) permiten comprender los métodos como recursos seleccionados en función de las necesidades de investigación y no como estructuras rígidas. Esta revisión puede conducir a modificar técnicas, redefinir procedimientos o precisar el diseño cuando las decisiones iniciales no permiten acceder de manera adecuada al fenómeno estudiado.

La relación entre problema y metodología establece el criterio que guiará las decisiones desarrolladas en este capítulo. García et al. (2023) sitúan la producción de conocimiento dentro de una estructura donde fundamentos y procedimientos deben mantener correspondencia, mientras que De la Cruz (2017) asocia esa consistencia con el rigor científico. A partir de esta base, la elección entre enfoques cuantitativo, cualitativo o mixto debe responder al tipo de pregunta formulada y a la evidencia necesaria para abordarla con coherencia.

2.2 Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto en la investigación educativa

La elección del enfoque metodológico depende de la naturaleza del problema, de la pregunta de investigación y del tipo de evidencia necesaria para responderla. En investigación educativa, los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto ofrecen formas distintas de aproximarse a los fenómenos, sin que uno resulte superior de manera general. Falcón y Serpa (2021) señalan que los métodos adquieren sentido en función del propósito investigativo y del objeto estudiado. Por ello, la selección del enfoque debe justificarse metodológicamente y no responder únicamente a preferencias personales o a hábitos de investigación.

El enfoque cuantitativo se orienta al estudio de variables susceptibles de medición y al análisis de datos numéricos mediante procedimientos sistemáticos. Su utilidad resulta evidente cuando el interés se centra en estimar frecuencias, comparar grupos, examinar asociaciones o contrastar hipótesis. Falcón y Serpa (2021) permiten situar este enfoque dentro del uso articulado de métodos empíricos y teóricos en investigación educativa. Su aplicación exige definir con precisión las variables, los procedimientos de medición y las condiciones bajo las cuales se interpretarán los resultados obtenidos.

La fortaleza del enfoque cuantitativo reside en la posibilidad de organizar información mediante criterios estandarizados y aplicar procedimientos estadísticos coherentes con los objetivos del estudio. Sin embargo, la medición no elimina la necesidad de interpretar el contexto en el que se producen los datos. Las decisiones sobre qué medir, cómo hacerlo y qué relaciones examinar derivan del problema de investigación. La investigación educativa requiere que estas elecciones mantengan correspondencia con el fenómeno estudiado y con las preguntas planteadas, evitando reducir procesos complejos únicamente a indicadores disponibles (Falcón y Serpa, 2021).

El enfoque cualitativo se dirige a comprender experiencias, significados, prácticas, interacciones y procesos desde las perspectivas de quienes participan en ellos. Bautista (2022) desarrolla este enfoque como una forma de investigación que atiende la construcción contextual del conocimiento y la interpretación de los fenómenos sociales. En educación superior, puede emplearse para estudiar experiencias docentes, trayectorias estudiantiles, dinámicas institucionales o prácticas pedagógicas cuando el interés principal no consiste en medir su frecuencia, sino en comprender cómo se configuran y qué significado adquieren para los participantes.

Denny y Weckesser (2022) destacan que la investigación cualitativa requiere procedimientos sistemáticos para obtener y analizar información no numérica. Entrevistas, observaciones y otros recursos pueden proporcionar datos ricos en contexto, pero su utilización necesita responder a una pregunta claramente formulada. La profundidad interpretativa no depende de acumular testimonios extensos, sino de construir información pertinente y analizarla mediante criterios explícitos. Esta exigencia resulta especialmente importante en estudios educativos donde las experiencias individuales se encuentran vinculadas con condiciones institucionales y relaciones sociales específicas.

El enfoque cualitativo también demanda reconocer la posición del investigador dentro del proceso de producción de conocimiento. Bautista (2022) explica que las decisiones metodológicas, la interacción con los participantes y la interpretación forman parte del proceso investigativo. Esto obliga a documentar criterios de selección, procedimientos de análisis y condiciones del contexto para que el lector comprenda cómo se construyeron los hallazgos. La flexibilidad característica de muchos diseños cualitativos no equivale a improvisación, sino a capacidad de ajustar el proceso sin perder coherencia con el problema y los objetivos.

Las diferencias entre enfoques no deben reducirse a una oposición entre números y palabras. El contraste principal se encuentra en la manera de construir el objeto de estudio, producir evidencia y responder las preguntas planteadas. Denny y Weckesser (2022) muestran que la investigación cualitativa utiliza procedimientos definidos para explorar dimensiones que no se expresan adecuadamente mediante mediciones estandarizadas. De forma paralela, los estudios cuantitativos resultan apropiados cuando las preguntas requieren estimaciones, comparaciones o relaciones expresables mediante datos numéricos. La naturaleza de la pregunta constituye el criterio decisivo.

El enfoque mixto combina componentes cuantitativos y cualitativos dentro de un mismo estudio con el propósito de responder preguntas que requieren distintos tipos de evidencia. Fàbregues et al. (2023), al analizar estudios de intervención vinculados con el interés de jóvenes por áreas STEM, muestran que la investigación mixta implica integrar métodos y datos dentro de una estrategia metodológica coherente. La presencia simultánea de cuestionarios y entrevistas no convierte automáticamente un estudio en mixto; debe existir una relación explícita entre ambos componentes.

La integración constituye el rasgo central del enfoque mixto. Los datos cuantitativos pueden mostrar patrones o diferencias, mientras que la información cualitativa puede aportar elementos para comprender cómo se producen o cómo son interpretados por los participantes. Fàbregues et al. (2023) destacan la importancia de examinar cómo se relacionan los componentes metodológicos dentro de los estudios mixtos. Cuando cada conjunto de datos se analiza de manera aislada y las conclusiones no establecen conexiones entre ellos, la combinación pierde buena parte de su capacidad explicativa.

La secuencia en que se desarrollan los componentes también responde al propósito del estudio. En algunos diseños, una fase cuantitativa puede preceder a una cualitativa

destinada a profundizar determinados resultados; en otros, la exploración cualitativa puede contribuir a construir posteriormente instrumentos o variables. Fàbregues et al. (2023) muestran que las decisiones sobre integración deben planificarse desde el diseño y no incorporarse de manera improvisada al final. Esta planificación permite establecer qué función cumple cada componente y cómo contribuirá a responder la pregunta principal.

La elección de un enfoque mixto tampoco debe justificarse únicamente porque permita reunir "más información". Integrar métodos implica mayores exigencias de planificación, análisis y coherencia. Falcón y Serpa (2021) señalan que la selección metodológica debe responder al objeto y a los propósitos de la investigación. Si una pregunta puede resolverse adecuadamente mediante un solo enfoque, añadir otro componente puede aumentar la complejidad sin mejorar necesariamente la calidad del conocimiento producido.

En investigación educativa, los tres enfoques pueden aportar respuestas válidas cuando se utilizan de manera congruente con el problema. Bautista (2022) permite comprender la profundidad contextual del enfoque cualitativo, mientras que Fàbregues et al. (2023) muestran las posibilidades y exigencias de la integración metodológica. La decisión debe considerar qué evidencia se necesita, cómo puede obtenerse y qué tipo de análisis permitirá responder la pregunta formulada. El enfoque constituye una elección metodológica argumentada, no una etiqueta añadida después de definir las técnicas.

Figura 3

¿Qué enfoque metodológico es el más adecuado para responder a mi pregunta de investigación?



Nota. Se contrastan criterios que orientan la elección metodológica según el tipo de evidencia requerida y el propósito del estudio.

Definir el enfoque establece una base para seleccionar posteriormente el alcance y el diseño de investigación. La pregunta puede requerir describir una situación, examinar relaciones, comprender experiencias o integrar distintas perspectivas, y cada propósito conduce a decisiones metodológicas específicas. Denny y Weckesser (2022) muestran la necesidad de adecuar los procedimientos cualitativos a las preguntas planteadas, mientras que Falcón y Serpa (2021) enfatizan la función de los métodos en la investigación educativa. La coherencia entre problema, enfoque y propósito evita que las decisiones posteriores se construyan sobre combinaciones metodológicas incompatibles.

2.3 Selección del alcance de la investigación según los objetivos del estudio

El alcance de una investigación define hasta dónde pretende llegar el estudio en relación con el conocimiento que busca producir. Su selección depende directamente de los objetivos formulados y de la naturaleza de la pregunta de investigación. Falcón y Serpa

(2021) destacan que las decisiones metodológicas deben responder al objeto estudiado y a los propósitos definidos. En educación superior, establecer el alcance permite precisar si el estudio busca reconocer características, describir comportamientos, examinar relaciones o profundizar en la comprensión de determinados fenómenos educativos.

Seleccionar el alcance exige revisar el verbo y la intención contenidos en los objetivos. Un objetivo orientado a describir una situación requiere una estrategia diferente de otro que pretende analizar asociaciones o explicar determinadas relaciones. Callirgos et al. (2022) sitúan los objetivos dentro de una estructura investigativa que debe mantener coherencia entre sus componentes. Esta correspondencia evita que el alcance se establezca como una categoría aislada y permite que las decisiones posteriores sobre diseño, técnicas y análisis respondan al mismo propósito.

Los estudios descriptivos buscan caracterizar un fenómeno mediante la identificación de rasgos, comportamientos, frecuencias o condiciones presentes en una población o contexto determinado. Capili (2021) explica que los estudios transversales permiten describir variables en un momento específico, por lo que pueden resultar adecuados cuando el interés se concentra en obtener una representación situada del fenómeno. Esta lógica resulta útil en educación superior para analizar características institucionales, prácticas académicas o percepciones sin pretender establecer relaciones causales.

El carácter descriptivo de un estudio no debe confundirse con una investigación carente de profundidad. Una descripción rigurosa requiere variables, categorías o dimensiones claramente definidas y procedimientos capaces de producir evidencia coherente con los objetivos. Falcón y Serpa (2021) sostienen que los métodos empíricos deben utilizarse en correspondencia con la finalidad investigativa. La calidad del alcance descriptivo depende de la precisión con que se define qué será observado y de la capacidad del estudio para representar el fenómeno dentro de sus límites.

Cuando los objetivos buscan examinar asociaciones entre variables, el alcance debe permitir analizar la manera en que estas se relacionan sin asumir automáticamente causalidad. Callirgos et al. (2022) destacan la importancia de formular propósitos compatibles con los procedimientos seleccionados. En estos casos, identificar una relación estadística o una correspondencia entre fenómenos no significa demostrar que

uno produce al otro. El investigador debe conservar una interpretación ajustada al diseño y evitar conclusiones que excedan la evidencia obtenida.

Los estudios orientados a explicar relaciones requieren condiciones metodológicas más exigentes, porque deben considerar mecanismos, variables relevantes y alternativas interpretativas. Falcón y Serpa (2021) permiten entender que el alcance debe guardar correspondencia con los métodos capaces de responder la pregunta propuesta. En investigación educativa, pretender una explicación causal a partir de procedimientos únicamente descriptivos genera una incompatibilidad metodológica. El nivel de afirmación esperado debe corresponder con la capacidad real del diseño para sostenerlo.

Tabla 5

Relación entre objetivos del estudio y selección del alcance de la investigación

Propósito del objetivo	Alcance que puede resultar pertinente	Tipo de evidencia requerida	Precaución metodológica
Reconocer características iniciales de un fenómeno	Exploratorio o descriptivo	Información contextual y rasgos relevantes	Evitar presentar aproximaciones iniciales como resultados generalizables
Describir comportamientos, condiciones o distribuciones	Descriptivo	Datos sobre características observables	No inferir relaciones que no fueron analizadas
Examinar asociaciones entre variables	Relacional	Evidencia que permita comparar o vincular variables	No interpretar asociación como causalidad
Analizar posibles explicaciones	Explicativo	Evidencia compatible con relaciones más complejas	El diseño debe permitir sostener el nivel de explicación propuesto

Nota. La selección del alcance debe derivarse del objetivo y del tipo de respuesta que la investigación pretende construir, manteniendo correspondencia con las posibilidades reales del diseño.

Los diseños transversales ilustran con claridad la necesidad de ajustar el alcance a las posibilidades metodológicas. Capili (2021) señala que estos estudios observan variables en un momento determinado y son útiles para describir características o explorar asociaciones. Sin embargo, su estructura limita la capacidad para establecer temporalidad entre los fenómenos analizados. Esta característica debe considerarse desde la formulación de objetivos para evitar que un estudio transversal intente responder preguntas que requieren seguimiento temporal o evidencia causal.

El alcance también puede ajustarse durante la planificación cuando se detecta que los objetivos exceden los recursos o las condiciones disponibles. Callirgos et al. (2022) permiten comprender la investigación como un proceso organizado en el que las decisiones deben revisarse para conservar coherencia. Reducir un objetivo explicativo a uno descriptivo puede ser metodológicamente adecuado si el diseño disponible no permite sostener relaciones causales. Este ajuste resulta preferible a mantener propósitos que el estudio no puede cumplir de manera válida.

La selección del alcance repercute directamente en las técnicas de recolección y en los procedimientos de análisis. Falcón y Serpa (2021) destacan la articulación entre métodos teóricos y empíricos dentro de la investigación educativa. Un alcance descriptivo, relacional o explicativo exige información y estrategias analíticas distintas. Esta correspondencia ayuda a evitar la acumulación de datos que no contribuyen a responder los objetivos y permite concentrar los esfuerzos en evidencias realmente necesarias para el estudio.

Cuando el alcance mantiene coherencia con los objetivos, establece límites interpretativos claros para las fases posteriores. Capili (2021) muestra que las características del diseño condicionan el tipo de afirmaciones que pueden realizarse, especialmente en estudios transversales. Definir desde el inicio hasta dónde puede llegar la investigación permite seleccionar con mayor precisión el diseño metodológico y evita atribuir a los resultados un nivel explicativo que el estudio no está en condiciones de sostener.

2.4 Diseños cuantitativos experimentales y no experimentales

Los diseños cuantitativos establecen la estructura mediante la cual se obtendrán y analizarán datos numéricos para responder una pregunta de investigación. Su selección depende del propósito del estudio, del grado de control posible sobre las variables y de las condiciones en las que se observa el fenómeno. Andrade (2021) muestra que la capacidad para establecer inferencias depende estrechamente de las características del diseño empleado. En educación superior, esta decisión resulta especialmente relevante cuando se pretende comparar grupos, evaluar intervenciones o analizar fenómenos que ocurren sin manipulación deliberada.

Los diseños experimentales se caracterizan por la manipulación de una variable independiente y por la observación de sus efectos sobre una variable dependiente bajo

condiciones controladas. Su lógica busca reducir explicaciones alternativas mediante procedimientos que permitan comparar condiciones diferentes. Andrade (2021) señala que los diseños con mayor control ofrecen mejores condiciones para aproximarse a relaciones causales. Sin embargo, su aplicación en contextos educativos puede enfrentar restricciones éticas, organizativas o prácticas que impidan asignar participantes aleatoriamente o controlar completamente las condiciones del estudio.

La asignación aleatoria constituye un componente relevante de los diseños experimentales porque contribuye a equilibrar características previas entre los grupos comparados. Cuando este procedimiento es viable, disminuye la probabilidad de que diferencias iniciales expliquen los resultados observados. Andrade (2021) advierte que la ausencia de aleatorización incrementa el riesgo de sesgos y limita la fuerza de las inferencias causales. En investigaciones universitarias, estas condiciones deben valorarse antes de afirmar que una intervención produjo determinado efecto.

Los diseños cuasiexperimentales mantienen la lógica de comparar condiciones o grupos, pero no siempre incluyen asignación aleatoria. Esta característica los vuelve frecuentes en educación, donde los participantes suelen pertenecer previamente a cursos, paralelos o programas establecidos. Andrade (2021) analiza las limitaciones de estos diseños y señala que la falta de aleatorización puede introducir diferencias previas entre los grupos. Por ello, la interpretación de resultados debe considerar posibles variables de confusión y otras amenazas que afecten la validez de las conclusiones.

El uso de diseños cuasiexperimentales exige documentar cuidadosamente las condiciones iniciales de los grupos y los procedimientos mediante los cuales fueron seleccionados. Comparar únicamente los resultados finales puede ocultar diferencias existentes antes de la intervención. Andrade (2021) plantea que, cuando un diseño cuasiexperimental es inevitable, el análisis debe considerar estrategias adecuadas para reducir los efectos de esos desequilibrios. Esta precaución no convierte automáticamente el estudio en equivalente a un experimento aleatorizado, pero mejora la transparencia con la que se interpretan sus hallazgos.

Los diseños no experimentales estudian fenómenos sin manipular deliberadamente las variables. El investigador observa condiciones existentes y analiza sus características o relaciones tal como se presentan en el contexto definido. Capili (2021) describe los estudios transversales como diseños observacionales en los que la información se

obtiene en un momento o periodo determinado. Esta estructura resulta útil cuando se busca describir una población, estimar la presencia de determinadas características o explorar asociaciones entre variables sin introducir una intervención controlada.

Dentro de los diseños no experimentales, los estudios transversales permiten obtener una representación del fenómeno en un punto temporal específico. Capili (2021) explica que este diseño puede emplearse para describir características y examinar asociaciones entre variables. En educación superior, puede aplicarse al estudio de percepciones docentes, prácticas académicas, condiciones de aprendizaje o características de estudiantes durante un periodo determinado. Su utilidad depende de que la pregunta de investigación sea compatible con la ausencia de seguimiento temporal.

Una limitación importante de los estudios transversales es la dificultad para establecer el orden temporal entre las variables observadas. Identificar una asociación no permite determinar por sí mismo cuál fenómeno ocurrió primero ni demostrar que uno produjo al otro. Capili (2021) subraya esta restricción al describir las posibilidades y límites de los diseños transversales. Por ello, las conclusiones deben conservar el nivel de inferencia permitido por el diseño y evitar transformar relaciones observadas en explicaciones causales.

La distinción entre diseños experimentales y no experimentales no implica que unos sean rigurosos y otros carezcan de valor científico. Cada diseño responde a preguntas diferentes y ofrece determinados tipos de evidencia. Andrade (2021) muestra que incluso los diseños cuasiexperimentales pueden ser necesarios cuando las condiciones impiden un experimento plenamente controlado. De manera similar, Capili (2021) evidencia que los estudios transversales resultan útiles para describir y explorar fenómenos. La calidad metodológica depende de la correspondencia entre diseño, pregunta, análisis e interpretación.

La selección del diseño también está condicionada por factores éticos. En contextos educativos, no siempre sería aceptable privar a un grupo de una intervención considerada necesaria, modificar arbitrariamente determinadas condiciones académicas o asignar participantes sin considerar restricciones institucionales. Andrade (2021) permite comprender que la elección de un diseño cuasiexperimental puede responder a limitaciones reales del contexto. Estas restricciones deben declararse y analizarse,

porque influyen en el grado de control alcanzado y en la interpretación que posteriormente puede hacerse de los resultados.

Las condiciones de acceso y organización institucional también influyen en la decisión. Un investigador puede disponer únicamente de grupos previamente conformados, registros existentes o mediciones realizadas durante un periodo académico determinado. En tales casos, el diseño debe adaptarse a las posibilidades reales sin atribuirle capacidades que no posee. Capili (2021) muestra que los estudios transversales son adecuados para observar características presentes en una población en un momento definido, siempre que los objetivos no requieran establecer cambios a través del tiempo.

El análisis estadístico debe corresponder con la estructura del diseño seleccionado. En un cuasiexperimento, las diferencias iniciales entre grupos pueden requerir procedimientos analíticos que consideren posibles desequilibrios, mientras que en un estudio transversal el análisis debe ajustarse al carácter observacional de los datos. Andrade (2021) insiste en la necesidad de aplicar métodos de análisis compatibles con las limitaciones de los diseños cuasiexperimentales. Esta correspondencia evita que el tratamiento estadístico se utilice para sostener inferencias que la estructura metodológica no permite.

La elección entre un diseño experimental, cuasiexperimental o no experimental debe realizarse después de definir qué pregunta se pretende responder y qué nivel de inferencia resulta razonable. Andrade (2021) muestra que el control metodológico condiciona la fuerza de las conclusiones causales, mientras que Capili (2021) precisa el alcance de los diseños transversales observacionales. Reconocer estas diferencias permite diseñar investigaciones educativas más consistentes y preparar la selección de estrategias cualitativas cuando el problema requiera comprender experiencias, significados o procesos que no pueden abordarse adecuadamente mediante medición cuantitativa.

2.5 Diseños cualitativos aplicados al estudio de fenómenos educativos

Los diseños cualitativos resultan pertinentes cuando la investigación busca comprender experiencias, significados, prácticas, relaciones o procesos educativos desde la perspectiva de quienes participan en ellos. Bautista (2022) sitúa la investigación cualitativa dentro de una lógica interpretativa que atiende el contexto y la construcción

de sentido. En educación superior, este enfoque permite estudiar fenómenos que no pueden reducirse adecuadamente a variables cuantificables, especialmente cuando interesa conocer cómo estudiantes, docentes u otros actores interpretan situaciones concretas de su experiencia académica.

La elección de un diseño cualitativo debe derivarse del problema y de la pregunta de investigación. Denny y Weckesser (2022) destacan que los métodos cualitativos requieren una correspondencia clara entre aquello que se pretende comprender y los procedimientos empleados para obtener información. No basta con seleccionar entrevistas u observaciones para considerar que un estudio es cualitativo. El diseño debe definir cómo se accederá al fenómeno, qué tipo de información será necesaria y de qué manera se construirá una interpretación coherente con el objetivo planteado.

Entre los diseños cualitativos, la fenomenología resulta adecuada cuando el interés se concentra en comprender experiencias vividas y los significados que adquieren para los participantes. Alhazmi y Kaufmann (2022) muestran su aplicación en contextos educativos y sociales caracterizados por experiencias interculturales. Este diseño permite explorar cómo las personas perciben y explican situaciones compartidas, sin reducir esas experiencias a categorías establecidas de antemano. En educación superior, puede utilizarse para estudiar procesos de adaptación, experiencias de aprendizaje, convivencia o participación desde la perspectiva de quienes los viven.

El trabajo fenomenológico exige atender la relación entre experiencia, contexto e interpretación. Alhazmi y Kaufmann (2022) señalan que la investigación fenomenológica puede aportar una comprensión profunda de experiencias desarrolladas en contextos educativos específicos. Esto implica recopilar relatos suficientemente detallados y analizarlos sin separar artificialmente las experiencias de las condiciones en que se producen. La finalidad no consiste en generalizar estadísticamente los resultados, sino en comprender estructuras de significado relevantes para el fenómeno estudiado.

Otro diseño frecuente en investigación educativa es la investigación-acción, orientada a estudiar una práctica mientras se interviene sobre ella de manera reflexiva. Botella y Ramos (2019) analizan su relación con procesos educativos vinculados con el aprendizaje basado en proyectos. Este diseño resulta apropiado cuando docentes u otros participantes buscan comprender una situación concreta, introducir cambios y valorar

sus efectos dentro del mismo proceso. La producción de conocimiento se encuentra así vinculada con la revisión sistemática de la práctica.

La investigación-acción se desarrolla mediante ciclos de planificación, actuación, observación y reflexión que pueden conducir a nuevas decisiones. Botella y Ramos (2019) muestran que este diseño permite vincular investigación y transformación de prácticas educativas. Su utilización exige documentar los cambios realizados y los criterios empleados para valorar lo ocurrido. La reflexión no debe depender únicamente de impresiones personales, sino apoyarse en evidencias recogidas durante el proceso para comprender qué modificaciones se produjeron y bajo qué condiciones.

Bautista (2022) también destaca que los diseños cualitativos pueden adoptar estructuras diversas según la naturaleza del objeto estudiado. Esta flexibilidad permite ajustar procedimientos cuando aparecen nuevos elementos relevantes durante el trabajo de campo. Sin embargo, flexibilidad no significa ausencia de planificación. El investigador debe definir criterios de selección de participantes, técnicas de producción de información y procedimientos de análisis suficientemente claros para mantener la coherencia del estudio y justificar los ajustes realizados durante su desarrollo.

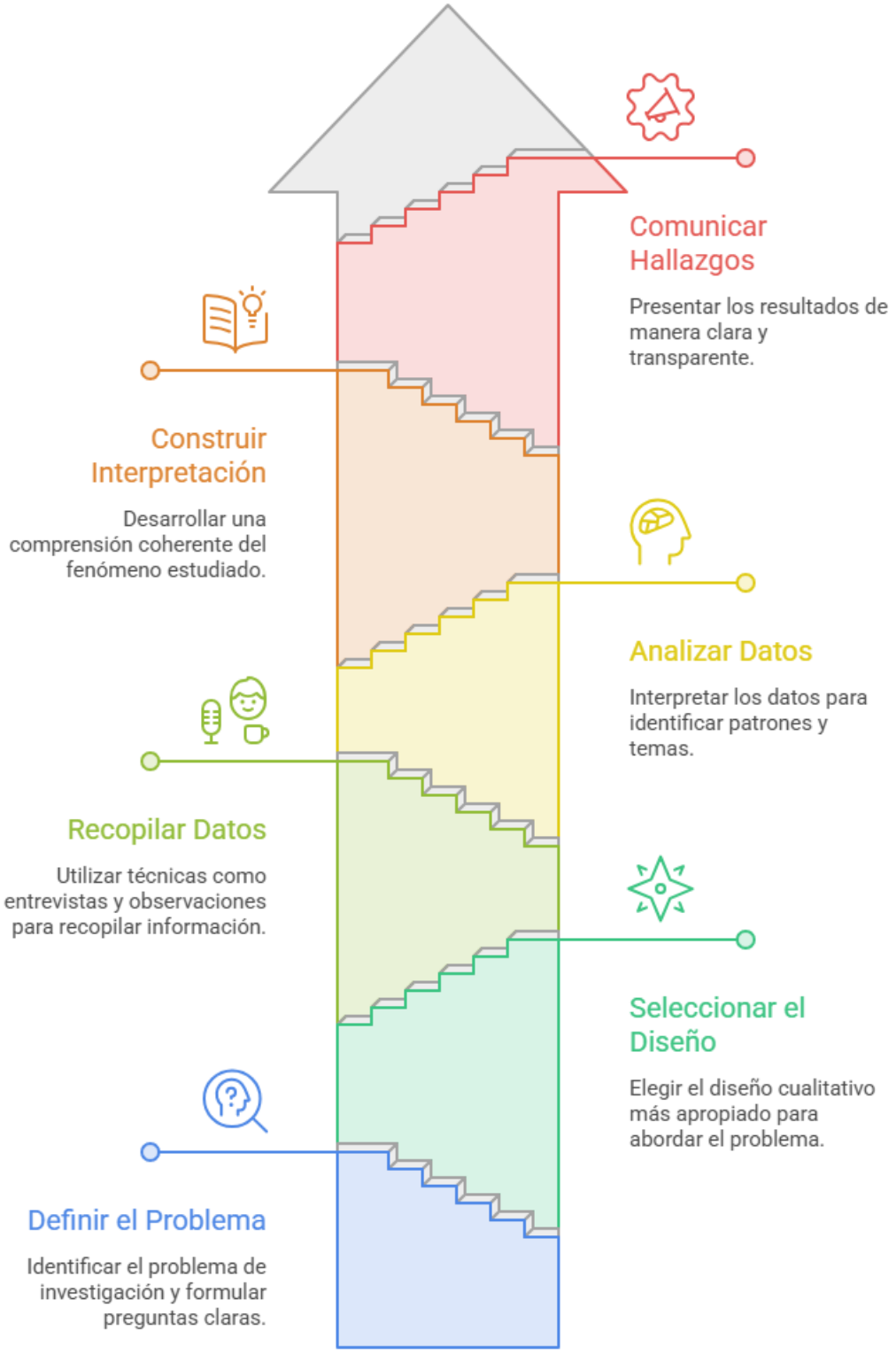
Las entrevistas constituyen una técnica frecuente en estudios cualitativos porque permiten explorar experiencias, interpretaciones y razonamientos de los participantes. Denny y Weckesser (2022) señalan que su utilización requiere preguntas pertinentes, procedimientos sistemáticos y atención a la forma en que se obtiene la información. En contextos universitarios, las entrevistas pueden aportar datos sobre prácticas docentes, trayectorias estudiantiles o percepciones institucionales. Su valor depende de la profundidad y relevancia de las respuestas, no simplemente del número de personas entrevistadas.

La observación ofrece otra vía para estudiar fenómenos educativos cuando interesa comprender prácticas e interacciones en su contexto. Bautista (2022) plantea que la investigación cualitativa puede apoyarse en distintas técnicas para construir información situada. Observar una clase, una dinámica grupal o un proceso institucional permite registrar acciones y relaciones que no siempre aparecen en los discursos de los participantes. El investigador necesita definir qué observará, cómo registrará la información y qué posición ocupará dentro del escenario estudiado.

La combinación de técnicas cualitativas puede ampliar la comprensión del fenómeno cuando cada una aporta información diferente y pertinente. Denny y Weckesser (2022) destacan la importancia de seleccionar métodos acordes con la pregunta de investigación. Una entrevista puede recuperar interpretaciones personales, mientras que la observación permite examinar prácticas concretas y los documentos pueden aportar información contextual. La combinación tiene sentido cuando responde a una necesidad analítica definida y no cuando se incorporan múltiples técnicas únicamente para aumentar el volumen de información.

Figura 4

Lograr una comprensión profunda de los fenómenos educativos



Nota. Se muestra una secuencia progresiva que integra decisiones metodológicas, análisis e interpretación para profundizar en el fenómeno estudiado.

La calidad de un diseño cualitativo también depende de la transparencia con que se explican las decisiones adoptadas. Alhazmi y Kaufmann (2022) muestran la

importancia del contexto en la interpretación de experiencias, mientras que Bautista (2022) subraya la necesidad de articular fundamentos, procedimientos y análisis. Explicar cómo se seleccionaron los participantes, cómo se produjo la información y cómo se construyeron las categorías permite valorar la coherencia del estudio. La profundidad interpretativa requiere un proceso metodológico explícito y no únicamente descripciones extensas del fenómeno.

La selección entre fenomenología, investigación-acción u otros diseños cualitativos debe responder a la pregunta que guía el estudio y a la relación que el investigador pretende establecer con el fenómeno. Botella y Ramos (2019) muestran que la investigación-acción resulta pertinente cuando existe una intención de transformación reflexiva, mientras que Alhazmi y Kaufmann (2022) evidencian el valor de la fenomenología para comprender experiencias situadas. Esta diferenciación permite elegir un diseño por su función metodológica y prepara la integración con otros métodos cuando la investigación requiera combinar distintas formas de evidencia.

2.6 Integración de métodos en los diseños de investigación mixta

La investigación mixta se caracteriza por integrar procedimientos cuantitativos y cualitativos dentro de un mismo diseño para responder preguntas que requieren distintos tipos de evidencia. Fàbregues et al. (2023) muestran que esta integración debe planificarse de manera explícita y responder a una lógica metodológica definida. La simple presencia de encuestas, entrevistas u otras técnicas diferentes no convierte un estudio en mixto. Lo decisivo es que los componentes se relacionen entre sí y contribuyan conjuntamente a comprender el problema investigado.

La integración puede producirse en diferentes momentos del estudio. Los datos pueden conectarse durante el diseño, la recolección, el análisis o la interpretación, según la estrategia seleccionada. Fàbregues et al. (2023) destacan que la integración metodológica exige claridad respecto de la función que cumple cada componente. Esto permite evitar que los datos cuantitativos y cualitativos avancen como líneas independientes que solo se presentan juntas al final, sin aportar una comprensión realmente articulada del fenómeno educativo.

Una modalidad frecuente consiste en iniciar con un componente cuantitativo y continuar con una fase cualitativa destinada a profundizar resultados específicos. En este caso, los patrones identificados mediante medición pueden orientar la selección de

participantes o los temas abordados posteriormente. Fàbregues et al. (2023) muestran que este tipo de secuencia puede favorecer interpretaciones más completas cuando la segunda fase responde de manera directa a hallazgos de la primera. La conexión entre ambas etapas debe quedar prevista desde el diseño.

Otra posibilidad consiste en comenzar con una exploración cualitativa y utilizar sus resultados para orientar una fase cuantitativa posterior. La información inicial puede contribuir a definir variables, elaborar instrumentos o precisar dimensiones relevantes del fenómeno. Según Fàbregues et al. (2023), la secuencia de los componentes debe responder a las necesidades de la pregunta de investigación. En este caso, la fase cuantitativa no sustituye la exploración previa, sino que se construye a partir de ella para examinar aspectos identificados cualitativamente.

También es posible desarrollar ambos componentes de manera concurrente cuando se necesita analizar perspectivas diferentes sobre un mismo fenómeno dentro de un periodo similar. La integración ocurre al comparar, complementar o relacionar los resultados obtenidos. Fàbregues et al. (2023) señalan que el valor de los diseños mixtos depende de cómo se articulan sus componentes. La convergencia no implica que ambos produzcan necesariamente resultados coincidentes; las discrepancias también pueden aportar información relevante si se analizan como parte del problema.

Tabla 6

Matriz de estrategias de integración en diseños de investigación mixta

Estrategia de integración	Organización de los componentes	Función principal	Punto crítico de integración
Secuencial explicativa	Cuantitativo seguido de cualitativo	Profundizar o interpretar resultados cuantitativos	Selección de casos o temas a partir de la primera fase
Secuencial exploratoria	Cualitativo seguido de cuantitativo	Desarrollar o precisar variables, categorías o instrumentos	Transformación de hallazgos iniciales en elementos medibles
Concurrente	Componentes desarrollados en un periodo similar	Examinar el fenómeno desde perspectivas complementarias	Comparación e interpretación conjunta de resultados
Integración durante el análisis	Datos conectados mediante procedimientos analíticos	Construir explicaciones más completas	Relación explícita entre resultados de distinta naturaleza

Nota. La estrategia seleccionada debe responder a la pregunta de investigación y especificar cómo se conectarán los componentes para producir una interpretación integrada.

La integración requiere establecer de antemano qué relación se espera entre los distintos conjuntos de datos. Fàbregues et al. (2023) muestran que los estudios mixtos pueden utilizar los componentes para complementar, explicar, desarrollar o contrastar resultados. Esta función debe ser explícita porque orienta las decisiones de muestreo, recolección y análisis. Si no se determina para qué se combinan los métodos, existe el riesgo de producir dos estudios paralelos cuya unión sea únicamente formal.

Las discrepancias entre los resultados cuantitativos y cualitativos no deben tratarse automáticamente como errores. Pueden revelar diferencias entre tendencias generales y experiencias particulares, o señalar dimensiones que uno de los componentes no logró captar adecuadamente. Fàbregues et al. (2023) permiten comprender la integración como una oportunidad para examinar relaciones y tensiones entre distintas formas de evidencia. El análisis mixto adquiere profundidad cuando interpreta esas diferencias en lugar de forzar una concordancia artificial entre los resultados.

La calidad del diseño mixto depende también de que cada componente conserve rigor propio. Una fase cuantitativa débil no mejora por incorporar entrevistas, del mismo modo que un análisis cualitativo superficial no se fortalece únicamente por acompañarse de estadísticas. Fàbregues et al. (2023) evidencian que la integración metodológica requiere consistencia tanto dentro de cada componente como en la relación entre ellos. La combinación solo resulta útil cuando las distintas evidencias son pertinentes y están adecuadamente producidas.

El diseño mixto alcanza su función cuando la interpretación final muestra qué aporta cada componente y cómo su relación permite responder mejor la pregunta de investigación. Fàbregues et al. (2023) subrayan que la integración constituye una dimensión central de este enfoque. Esta exigencia obliga a planificar desde el inicio la conexión entre métodos, participantes, datos y análisis, de modo que la combinación metodológica forme una estructura coherente y no una suma de procedimientos utilizados sin una finalidad común.

2.7 Coherencia metodológica entre enfoque, diseño, técnicas y procedimientos

La coherencia metodológica exige que cada decisión del estudio mantenga una relación directa con el problema, las preguntas y los objetivos planteados. El enfoque orienta la forma general de producir conocimiento; el diseño organiza la estrategia de investigación; las técnicas permiten obtener información pertinente; y los

procedimientos establecen cómo se ejecutarán esas decisiones. Falcón y Serpa (2021) destacan que los métodos teóricos y empíricos adquieren sentido cuando responden a la naturaleza del objeto investigado y a los propósitos definidos.

El enfoque constituye el primer nivel de esta articulación porque establece la lógica desde la cual se abordará el fenómeno. Una investigación cuantitativa, cualitativa o mixta requiere decisiones compatibles con el tipo de evidencia que pretende generar. De la Cruz (2017) relaciona el rigor científico con la consistencia interna del proceso investigativo. Seleccionar un enfoque sin considerar la pregunta central puede provocar contradicciones posteriores, por ejemplo, cuando se pretende comprender significados mediante procedimientos diseñados exclusivamente para medir variables.

El diseño metodológico traduce el enfoque en una estructura operativa concreta. Define cómo se organizará el estudio, qué condiciones se observarán, qué participantes intervendrán y cómo se obtendrán los datos. Falcón y Serpa (2021) señalan que la elección de métodos debe responder a la finalidad de la investigación educativa. Por ello, un diseño experimental, transversal, fenomenológico o de investigación-acción solo resulta pertinente cuando guarda correspondencia con el tipo de problema y con el alcance definido previamente.

Las técnicas de recolección de información deben seleccionarse después de establecer el enfoque y el diseño. Un cuestionario, una entrevista, una observación o un análisis documental cumplen funciones distintas y producen tipos de datos diferentes. De la Cruz (2017) advierte que el rigor de una investigación depende de la congruencia entre las decisiones metodológicas adoptadas. Utilizar una técnica únicamente por familiaridad o facilidad puede generar información insuficiente o poco relacionada con los objetivos del estudio.

Los procedimientos concretan la manera en que las técnicas serán aplicadas. Incluyen decisiones sobre acceso al campo, selección de participantes, administración de instrumentos, registro de información y organización inicial de los datos. Falcón y Serpa (2021) muestran que los métodos empíricos requieren condiciones de aplicación claramente definidas para contribuir al proceso investigativo. La técnica describe qué recurso se empleará; el procedimiento especifica cómo, cuándo y bajo qué condiciones se utilizará dentro del diseño seleccionado.

La coherencia metodológica también implica que el tipo de datos obtenidos sea compatible con el análisis previsto. Un diseño cuantitativo necesita datos estructurados que puedan procesarse mediante procedimientos estadísticos, mientras que una investigación cualitativa requiere información susceptible de interpretación sistemática. Fàbregues et al. (2023) muestran que en los estudios mixtos esta exigencia se amplía, porque cada componente debe conservar consistencia propia y, además, integrarse con el otro de manera explícita.

En los diseños mixtos, la coherencia no se limita a combinar técnicas diferentes. Es necesario establecer cómo se relacionarán los componentes cuantitativo y cualitativo, qué función tendrá cada uno y en qué momento se producirá la integración. Fàbregues et al. (2023) destacan que la calidad de estos diseños depende de la articulación entre métodos y fases. Aplicar una encuesta y realizar entrevistas sin conectar sus resultados genera una suma de procedimientos, pero no una integración metodológica efectiva.

La correspondencia entre técnicas y participantes constituye otro punto crítico. No todos los grupos pueden aportar el mismo tipo de información ni todas las técnicas son adecuadas para cualquier población. De la Cruz (2017) permite vincular esta decisión con el rigor metodológico, ya que la evidencia debe proceder de fuentes pertinentes para el problema investigado. Seleccionar participantes accesibles, pero poco relacionados con el fenómeno puede debilitar el estudio, aunque los instrumentos se apliquen correctamente.

También debe existir coherencia entre el nivel de control del diseño y el tipo de conclusiones que se pretende formular. Un estudio observacional puede identificar asociaciones, pero no debería sostener inferencias causales sin condiciones metodológicas suficientes. Falcón y Serpa (2021) subrayan que los métodos deben utilizarse de acuerdo con las posibilidades reales del estudio. Esta correspondencia protege la interpretación de resultados frente a afirmaciones que excedan la capacidad del diseño para sostenerlas.

La revisión de coherencia debe realizarse antes de iniciar la recolección de datos. En esa etapa todavía es posible detectar objetivos que no encuentran respuesta en las técnicas seleccionadas, procedimientos incompatibles con el diseño o análisis que requieren información distinta de la prevista. De la Cruz (2017) relaciona el rigor con la consistencia de todo el proceso investigativo. Corregir estas discrepancias

tempranamente evita que las deficiencias se acumulen y aparezcan cuando ya no es posible modificar el trabajo de campo.

La coherencia metodológica no significa que todas las investigaciones deban seguir una estructura rígida. Algunos diseños requieren ajustes durante su desarrollo, especialmente los cualitativos y mixtos. Fàbregues et al. (2023) muestran que la integración metodológica puede adoptar distintas secuencias y formas según la pregunta de investigación. Lo esencial es que cualquier modificación conserve la relación entre enfoque, diseño, técnicas, procedimientos y objetivos, y que las razones del ajuste puedan explicarse de manera transparente.

Cuando estos componentes se articulan de forma consistente, el diseño deja de ser una colección de decisiones independientes y se convierte en una estrategia metodológica integrada. Falcón y Serpa (2021) permiten comprender esta relación desde la función de los métodos en la investigación educativa, mientras que De la Cruz (2017) la vincula con el rigor científico. Esta coherencia establece una base necesaria para avanzar hacia la definición de población, muestra y participantes sin romper la lógica construida desde el problema de investigación.

Capítulo

3.

Población, muestra y selección de participantes

3.1 Definición de población, unidad de análisis y participantes del estudio

La definición de población, unidad de análisis y participantes permite precisar sobre quiénes o sobre qué se obtendrá información dentro del estudio. Aunque estos conceptos se relacionan, no cumplen la misma función metodológica. La población delimita el conjunto de interés; la unidad de análisis establece aquello que será examinado como objeto de estudio; y los participantes corresponden a las personas que intervienen efectivamente en la investigación. Dohn (2021) destaca que la elección de la unidad de análisis debe guardar correspondencia con el propósito del estudio y con la forma en que se conceptualiza el fenómeno investigado.

La población comprende el conjunto de personas, grupos, instituciones, documentos u otras unidades que comparten características relevantes para el problema planteado. Su definición debe derivarse de las delimitaciones construidas previamente y no formularse de manera independiente. En educación superior, la población puede estar constituida por estudiantes de una carrera, docentes de una institución o programas académicos con condiciones específicas. Precisarla adecuadamente evita que las conclusiones se extiendan hacia colectivos que no forman parte del objeto realmente investigado.

La unidad de análisis representa el elemento sobre el cual se construirá la interpretación o explicación principal del estudio. Dohn (2021) advierte que esta elección debe ser transparente y adecuada al propósito de la investigación. Un estudio puede incluir estudiantes como participantes, pero analizar interacciones grupales, prácticas docentes o procesos institucionales. Esta diferencia resulta importante porque la unidad de análisis no se identifica automáticamente con quien responde un instrumento, sino con aquello que el investigador pretende comprender a partir de la evidencia obtenida.

Jornet y Damşa (2021) cuestionan enfoques que reducen la unidad de análisis exclusivamente al individuo y proponen considerar relaciones ecológicas entre personas, actividades y contextos. Esta perspectiva resulta especialmente útil en educación superior, donde muchos fenómenos se configuran mediante interacciones entre estudiantes, docentes, recursos, normas y espacios institucionales. Analizar únicamente características individuales puede dejar fuera relaciones necesarias para explicar cómo se producen determinados procesos de aprendizaje o participación.

La elección de la unidad de análisis debe reflejar la escala real del fenómeno. Si el problema se refiere a prácticas de colaboración, por ejemplo, analizar únicamente respuestas individuales puede ser insuficiente para comprender las dinámicas que surgen entre participantes. Ritella et al. (2021) muestran que las relaciones entre espacio, tiempo y actividad pueden formar parte de la construcción de la unidad de análisis en investigaciones educativas. Esto obliga a considerar no solo quién participa, sino también dónde y cuándo se desarrolla el fenómeno observado.

Los participantes son las personas que aportan datos mediante cuestionarios, entrevistas, observaciones u otros procedimientos. Su función metodológica depende del diseño y de la información que pueden ofrecer. No todos los integrantes de una población tienen necesariamente la misma capacidad para responder a la pregunta planteada. Dohn (2021) señala que la selección de unidades debe responder al propósito del estudio, criterio que también ayuda a justificar por qué determinados participantes resultan pertinentes y otros quedan fuera de la investigación.

En estudios cuantitativos, los participantes suelen representar unidades individuales de las que se obtienen mediciones que luego se analizan de forma agregada. Sin embargo, incluso en estos casos conviene distinguir entre unidad de observación y unidad de análisis. Una encuesta aplicada a docentes puede producir datos individuales, mientras que el análisis puede orientarse a comparar facultades o programas. Esta precisión reduce ambigüedades y permite interpretar los resultados de acuerdo con el nivel al que realmente corresponden los datos recopilados.

En investigaciones cualitativas, la relación entre participantes y unidad de análisis puede ser todavía más compleja. Una entrevista individual puede aportar información sobre una experiencia personal, pero también sobre prácticas compartidas, interacciones o condiciones institucionales. Jornet y Damșa (2021) muestran que los fenómenos educativos pueden requerir unidades de análisis que integren dimensiones individuales y sociales. Esta perspectiva ayuda a evitar interpretaciones que atribuyan exclusivamente a una persona procesos que se producen dentro de sistemas más amplios de actividad.

Ritella et al. (2021) amplían esta discusión al incorporar las relaciones espacio-temporales en el análisis de procesos educativos. Una misma práctica puede adquirir significados diferentes según el momento, el escenario o la secuencia de actividades en

que ocurre. Por ello, definir la unidad de análisis implica decidir qué dimensiones del fenómeno serán consideradas conjuntamente. Esta decisión influye en la forma de recolectar información y en los límites dentro de los cuales podrán interpretarse posteriormente los hallazgos.

La correspondencia entre población, participantes y unidad de análisis debe revisarse antes de iniciar el trabajo de campo. Una población correctamente delimitada puede perder utilidad si los participantes seleccionados no aportan información pertinente o si la unidad de análisis no responde al problema. Dohn (2021) insiste en la necesidad de justificar la elección de unidades en función del propósito investigativo. Esta revisión permite detectar tempranamente discrepancias entre aquello que se pretende conocer y aquello sobre lo que realmente se obtendrán datos.

Figura 5
Conceptos metodológicos del estudio



Nota. Se diferencian elementos que permiten delimitar con precisión quiénes o qué constituyen la base empírica de la investigación.

Definir estos componentes con precisión prepara las decisiones de inclusión, exclusión y muestreo que se desarrollarán posteriormente. La población establece el universo de referencia, los participantes concretan quiénes aportarán evidencia y la unidad de análisis determina sobre qué nivel recaerá la interpretación. Jornet y Damşa (2021) y

Ritella et al. (2021) muestran que en educación esa unidad puede requerir una mirada relacional y contextual. Esta precisión permite seleccionar participantes sin perder de vista la estructura real del fenómeno investigado.

3.2 Criterios de inclusión, exclusión y delimitación de la población

La delimitación de la población establece quiénes pueden formar parte del estudio de acuerdo con el problema, los objetivos y la unidad de análisis definida. Esta decisión requiere criterios explícitos que permitan distinguir entre las personas o unidades pertinentes y aquellas que quedan fuera del alcance de la investigación. Dohn (2021) destaca que la definición de la unidad de análisis debe mantener correspondencia con el propósito investigativo. Esta relación evita seleccionar participantes únicamente por disponibilidad y obliga a justificar por qué determinadas características resultan relevantes para estudiar el fenómeno.

Los criterios de inclusión especifican las condiciones que deben cumplir quienes pueden participar en el estudio. Estas condiciones pueden relacionarse con pertenencia institucional, nivel académico, experiencia, periodo de vinculación, participación en determinado proceso educativo u otras características directamente asociadas con el problema. Bautista (2022) señala que en investigación cualitativa la selección de participantes debe responder a la pertinencia de la información que pueden aportar. El criterio central no es reunir personas de manera indiscriminada, sino asegurar que su relación con el fenómeno permita responder las preguntas planteadas.

Los criterios de exclusión delimitan circunstancias que impiden incorporar a determinados integrantes de la población, aun cuando inicialmente parezcan cumplir características generales de inclusión. Pueden establecerse cuando existen condiciones que dificultan obtener información pertinente o cuando la participación no corresponde con el objeto definido. Esta decisión debe formularse antes del trabajo de campo y sustentarse metodológicamente. Desde la perspectiva de Dohn (2021), la adecuación entre unidad de análisis y propósito exige evitar selecciones que introduzcan elementos que no corresponden con aquello que realmente se pretende estudiar.

Incluir y excluir no son procesos opuestos formulados de manera automática. Un criterio de exclusión no debe limitarse a invertir la redacción de uno de inclusión, sino identificar condiciones concretas que afectarían la pertinencia de los participantes. Bautista (2022) permite comprender que la selección cualitativa requiere decisiones

razonadas sobre quién puede aportar información significativa. Esta precisión reduce ambigüedades y facilita que otras personas comprendan cómo se construyó el grupo participante y cuáles fueron los límites establecidos desde el diseño.

Tabla 7
Matriz para la definición de criterios de selección y delimitación poblacional

Componente	Pregunta metodológica	Función dentro del estudio	Riesgo si se define de forma imprecisa
Delimitación de la población	¿A qué conjunto se refiere el problema?	Establece el universo de referencia	Incluir grupos ajenos al fenómeno
Criterios de inclusión	¿Qué características deben cumplir los participantes?	Define condiciones de pertenencia pertinente	Incorporar personas con escasa relación con el objeto
Criterios de exclusión	¿Qué condiciones justifican dejar fuera a ciertos casos?	Evita incorporar unidades metodológicamente inadecuadas	Aplicar exclusiones arbitrarias
Correspondencia con la unidad de análisis	¿Los participantes permiten estudiar realmente el fenómeno definido?	Mantiene coherencia entre selección y propósito	Obtener datos que no responden a la pregunta
Justificación de criterios	¿Por qué cada condición es necesaria?	Hace transparente el proceso de selección	Introducir decisiones difíciles de defender

Nota. Los criterios deben derivarse del problema, la unidad de análisis y los objetivos, y no de restricciones operativas sin justificación metodológica.

La delimitación poblacional también requiere definir el contexto dentro del cual los criterios adquieren sentido. Ser estudiante universitario, por ejemplo, puede ser una condición demasiado amplia si el problema se refiere únicamente a quienes cursan determinada carrera, modalidad o etapa formativa. Dohn (2021) insiste en que las unidades seleccionadas deben ajustarse al propósito del análisis. Delimitar progresivamente la población permite mantener una relación directa entre las características de los participantes y el fenómeno que se pretende comprender o medir.

En investigación cualitativa, los criterios suelen privilegiar la capacidad de los participantes para aportar experiencias o perspectivas relacionadas con el problema. Bautista (2022) plantea que la selección responde a la lógica del estudio y a la relevancia de los casos para comprender el fenómeno. Esto significa que la pertenencia estadística

a una población amplia no garantiza por sí sola pertinencia metodológica. Una persona puede formar parte del contexto general y, sin embargo, no poseer la experiencia específica necesaria para contribuir a determinadas preguntas.

La formulación de criterios también debe evitar condiciones innecesariamente restrictivas. Exigir características que no guardan relación directa con los objetivos puede reducir la población sin aportar precisión al estudio. Dohn (2021) advierte que la unidad de análisis debe ajustarse al propósito y no definirse mediante fronteras arbitrarias. Cada criterio debería responder a una razón metodológica identificable, ya sea porque permite asegurar experiencia relevante, pertenencia al contexto o relación efectiva con el fenómeno investigado.

Durante el acceso al campo pueden surgir situaciones que obliguen a revisar la aplicación de los criterios, especialmente cuando la realidad institucional presenta condiciones no previstas. Bautista (2022) reconoce la flexibilidad que puede requerir la investigación cualitativa, siempre que las decisiones mantengan coherencia y puedan justificarse. Modificar un criterio no debería responder simplemente a la dificultad de conseguir participantes, sino a una reconsideración fundada sobre quiénes pueden aportar evidencia pertinente sin alterar el sentido del problema formulado.

Una delimitación poblacional bien construida permite avanzar hacia la selección de procedimientos de muestreo con una base clara. Antes de determinar cuántos participantes serán incorporados o mediante qué estrategia se seleccionarán, es necesario saber quiénes cumplen las condiciones para formar parte del estudio. Dohn (2021) vincula esta precisión con la adecuación de la unidad de análisis, mientras que Bautista (2022) resalta la pertinencia de la selección en estudios cualitativos. Esta definición prepara la comparación entre muestreo probabilístico y no probabilístico que orientará las decisiones posteriores.

3.3 Muestreo probabilístico y sus principales procedimientos

El muestreo probabilístico se utiliza cuando se pretende seleccionar una muestra mediante procedimientos en los que cada unidad de la población tiene una probabilidad conocida de ser incluida. Kalton (2023) explica que esta lógica constituye una base central del muestreo por encuestas porque permite vincular el proceso de selección con la inferencia estadística. En investigación educativa, su aplicación resulta pertinente cuando se busca obtener estimaciones sobre una población definida y se dispone de

condiciones que permiten identificar adecuadamente las unidades que pueden formar parte de la muestra.

La principal ventaja del muestreo probabilístico es que la selección se basa en mecanismos aleatorios y no en decisiones discrecionales del investigador. Esto reduce la intervención subjetiva en la elección de participantes y permite cuantificar aspectos vinculados con el error muestral. Kalton (2023) destaca la relación entre los diseños probabilísticos y la posibilidad de realizar inferencias sobre la población de referencia. Sin embargo, esta capacidad depende de que el procedimiento se aplique correctamente y de que el marco muestral represente de manera adecuada al conjunto que se pretende estudiar.

El muestreo aleatorio simple constituye uno de los procedimientos básicos. Cada unidad incluida en el marco muestral tiene una probabilidad conocida de ser seleccionada, y la elección se realiza mediante un mecanismo aleatorio. Kalton (2023) sitúa este procedimiento dentro de los fundamentos históricos y metodológicos del muestreo probabilístico. Su aplicación requiere disponer de un listado suficientemente completo de la población, condición que puede resultar difícil en contextos universitarios cuando los registros están desactualizados, fragmentados o distribuidos entre distintas unidades académicas.

El muestreo sistemático selecciona unidades a intervalos regulares después de establecer un punto de inicio aleatorio. Este procedimiento puede simplificar la selección cuando existe un listado ordenado de la población y resulta operativamente más conveniente que realizar sorteos individuales. Su aplicación debe considerar la estructura del marco disponible, porque determinados patrones en el ordenamiento pueden afectar la selección. La lógica probabilística se mantiene siempre que el procedimiento permita conocer cómo fue elegida cada unidad y cuál era su posibilidad de incorporación a la muestra (Kalton, 2023).

El muestreo estratificado divide previamente la población en subgrupos definidos por características relevantes y realiza después una selección probabilística dentro de cada uno. Esta estrategia resulta útil cuando interesa asegurar representación de grupos que presentan diferencias importantes para el estudio. Kalton (2023) explica que la estratificación puede mejorar la eficiencia del diseño cuando se construye a partir de información adecuada sobre la población. En educación superior, los estratos pueden

corresponder, por ejemplo, a carreras, niveles académicos, modalidades o tipos de vinculación institucional.

La estratificación exige que las categorías utilizadas tengan una relación clara con los objetivos del estudio. Dividir la población en grupos sin una justificación metodológica puede complicar el diseño sin mejorar la calidad de las estimaciones. Kalton (2023) muestra que las decisiones de muestreo deben responder tanto a criterios estadísticos como a las características reales de la población. Esto implica definir los estratos antes de seleccionar la muestra y establecer reglas explícitas sobre cómo se distribuirán las unidades entre ellos.

El muestreo por conglomerados se emplea cuando las unidades de la población se encuentran agrupadas naturalmente y resulta más viable seleccionar grupos completos o etapas sucesivas de unidades. En educación superior, una investigación puede trabajar con facultades, carreras, cursos o paralelos como conglomerados. Este procedimiento puede reducir costos de acceso y organización, aunque introduce una estructura muestral diferente a la del muestreo aleatorio simple. Kalton (2023) destaca que los diseños complejos requieren considerar cómo la forma de selección influye en la precisión de las estimaciones.

Los diseños multietápicos combinan distintos procedimientos de selección en varias fases. Una investigación puede seleccionar primero instituciones, después carreras y finalmente estudiantes dentro de los grupos elegidos. Esta estrategia resulta útil cuando la población es amplia o territorialmente dispersa y no existe un único marco que contenga todas las unidades finales. Kalton (2023) muestra que la lógica probabilística puede mantenerse a través de distintas etapas siempre que las probabilidades de selección sean conocidas y el diseño se documente con precisión.

Rueda et al. (2023) analizan estrategias destinadas a integrar muestras probabilísticas y no probabilísticas, destacando la importancia que conserva la muestra probabilística como referencia para mejorar procesos de estimación. Este tipo de trabajo evidencia que los diseños probabilísticos siguen desempeñando un papel relevante incluso cuando se combinan con fuentes de datos obtenidas mediante otros mecanismos. La calidad de la estimación depende de conocer cómo fue seleccionada la muestra y de utilizar procedimientos compatibles con la estructura del diseño.

La existencia de un mecanismo probabilístico no elimina automáticamente todos los sesgos. Los errores de cobertura, la falta de respuesta o la pérdida de determinadas unidades pueden alterar la composición efectiva de la muestra. Kalton (2023) señala que la calidad del muestreo depende tanto del diseño de selección como de las condiciones reales de implementación. En contextos universitarios, una muestra correctamente sorteada puede perder representatividad si algunos grupos presentan tasas de respuesta muy inferiores a otros y esta situación no se considera durante el análisis.

La elección entre muestreo aleatorio simple, sistemático, estratificado, por conglomerados o multietápico debe responder a la estructura de la población y a los objetivos del estudio. Rueda et al. (2023) muestran que las características de las muestras influyen en los procedimientos de estimación y en la forma de integrar diferentes fuentes de información. Por ello, seleccionar un procedimiento por comodidad operativa puede comprometer la correspondencia entre muestra y población si no se evalúan previamente sus implicaciones metodológicas.

Un muestreo probabilístico bien documentado permite conocer cómo se construyó la muestra, qué unidades tenían posibilidad de ser seleccionadas y qué límites deben considerarse al realizar inferencias. Kalton (2023) sitúa esta transparencia como una diferencia fundamental frente a los diseños no probabilísticos. Esta base permite avanzar hacia el análisis de procedimientos de selección intencional o por conveniencia, donde la inclusión de participantes responde a otra lógica y exige interpretar con mayor cautela el alcance de los resultados.

3.4 Muestreo no probabilístico y selección intencional de participantes

El muestreo no probabilístico se caracteriza porque la inclusión de participantes no depende de un mecanismo aleatorio con probabilidades conocidas para cada unidad de la población. Kalton (2023) distingue esta lógica de los diseños probabilísticos y advierte que sus posibilidades inferenciales son diferentes. En educación superior, estos procedimientos pueden resultar útiles cuando no existe un marco muestral completo, el acceso a la población es limitado o el estudio requiere participantes con características específicas relacionadas directamente con el problema de investigación.

Una de las formas más frecuentes es el muestreo por conveniencia, en el que se incorporan participantes disponibles y accesibles dentro del contexto definido. Su

utilidad práctica no elimina sus limitaciones metodológicas. Salvatore (2023) analiza los problemas inferenciales asociados con las muestras no probabilísticas y señala que la ausencia de probabilidades conocidas de selección dificulta extender los resultados a toda la población. Por ello, la facilidad de acceso no debe confundirse con representatividad estadística ni utilizarse para justificar generalizaciones que el diseño no puede sostener.

La selección intencional responde a una lógica distinta, porque los participantes son elegidos deliberadamente por reunir características relevantes para los objetivos del estudio. Este procedimiento es frecuente cuando se necesitan personas con experiencia específica, trayectorias particulares o participación directa en el fenómeno investigado. Kalton (2023) permite diferenciar claramente esta lógica de los procedimientos probabilísticos. La selección intencional no busca reproducir estadísticamente la composición de una población, sino incorporar casos que aporten información pertinente respecto de la pregunta planteada.

En estudios educativos, la selección intencional puede utilizarse para identificar docentes con determinada experiencia, estudiantes pertenecientes a un programa específico o actores que hayan participado en procesos concretos. La pertinencia de esta estrategia depende de que los criterios de selección sean explícitos y estén vinculados con los objetivos. Salvatore (2023) muestra que las muestras no probabilísticas requieren especial cautela al interpretar sus resultados, ya que la composición final depende de mecanismos de selección que pueden diferir de los presentes en la población general.

Tabla 8

Matriz de criterios para seleccionar y evaluar muestras no probabilísticas

Estrategia	Criterio principal de selección	Utilidad metodológica	Limitación que debe reconocerse
Conveniencia	Disponibilidad y acceso	Facilita estudios con restricciones operativas	Alta exposición a sesgos de selección
Intencional	Relevancia de características o experiencia	Permite incorporar casos informativos	No permite estimar probabilidades de inclusión
Por cuotas	Cobertura de categorías previamente definidas	Asegura presencia de ciertos subgrupos	La selección dentro de cada cuota puede seguir siendo no aleatoria

Estrategia	Criterio principal de selección	Utilidad metodológica	Limitación que debe reconocerse
Autoselección	Decisión voluntaria de participar	Facilita reclutamiento abierto	Puede atraer perfiles distintos de quienes no responden

Nota. La elección de una estrategia no probabilística debe responder a la finalidad del estudio y acompañarse de una interpretación prudente sobre el alcance de los resultados.

El muestreo por cuotas busca incorporar participantes hasta completar proporciones o cantidades definidas para determinados subgrupos. Aunque puede mejorar la presencia de categorías relevantes, no transforma la selección en probabilística si los integrantes de cada cuota se eligen sin aleatorización. Kalton (2023) señala que la diferencia fundamental radica en conocer o no la probabilidad de selección de cada unidad. Esta precisión resulta necesaria para evitar atribuir a una muestra por cuotas propiedades inferenciales que no posee.

La autoselección también aparece con frecuencia en encuestas en línea y convocatorias abiertas. En estos casos, participan quienes deciden responder, lo que puede generar diferencias sistemáticas entre quienes ingresan al estudio y quienes no lo hacen. Ferri y Rueda (2022) analizan estrategias de ajuste orientadas a reducir sesgos de selección en encuestas en línea. Su trabajo muestra que la participación voluntaria puede alterar la composición de la muestra y que estos efectos deben considerarse durante el análisis y la interpretación.

Las muestras no probabilísticas pueden ser apropiadas cuando el propósito del estudio no requiere estimaciones representativas de una población amplia. Sin embargo, su uso debe justificarse por razones metodológicas y no únicamente por comodidad. Salvatore (2023) destaca que la inferencia con muestras no probabilísticas plantea desafíos específicos y ha impulsado métodos de integración y ajuste. En investigaciones educativas, esta cautela exige describir cómo se seleccionaron los participantes y qué características podrían limitar la transferencia o generalización de los resultados.

La posibilidad de aplicar ajustes estadísticos no elimina completamente los problemas derivados de una selección no probabilística. Ferri y Rueda (2022) muestran que el uso de puntajes de propensión puede contribuir a mitigar sesgos cuando se dispone de variables adecuadas para modelar la selección. No obstante, estos procedimientos dependen de la información observada y de supuestos que deben explicitarse. Un ajuste

posterior no convierte automáticamente una muestra no probabilística en equivalente a una muestra seleccionada mediante un diseño probabilístico.

La transparencia en la selección adquiere especial importancia en este tipo de estudios. Deben informarse los criterios de inclusión, las vías de reclutamiento, las condiciones de acceso y las razones por las cuales determinadas personas participaron. Salvatore (2023) permite situar esta exigencia dentro de las limitaciones inferenciales propias de las muestras no probabilísticas. Describir con precisión el proceso de selección ayuda al lector a valorar qué tan estrecha es la relación entre los participantes y la población o fenómeno al que se refieren los resultados.

La decisión entre un procedimiento probabilístico y uno no probabilístico debe responder al objetivo, al tipo de inferencia esperada y a las condiciones reales del estudio. Kalton (2023) muestra que ambos enfoques parten de lógicas de selección distintas, mientras que Ferri y Rueda (2022) evidencian los problemas de sesgo que pueden surgir en muestras no probabilísticas. Reconocer estas diferencias permite seleccionar participantes de forma metodológicamente coherente y prepara la siguiente decisión: determinar cuántas unidades o personas son necesarias para responder adecuadamente a los objetivos cuantitativos del estudio.

3.5 Determinación del tamaño de la muestra en estudios cuantitativos

La determinación del tamaño de la muestra constituye una decisión central en los estudios cuantitativos porque influye en la precisión de las estimaciones y en la capacidad del análisis para responder los objetivos planteados. Althubaiti (2023) señala que el tamaño muestral debe establecerse a partir de criterios estadísticos y metodológicos, no mediante cantidades escogidas de forma arbitraria. En educación superior, esta decisión debe relacionarse con las características de la población, el diseño seleccionado y el tipo de resultado que se espera obtener.

El cálculo muestral parte de la definición clara de la población de referencia. Gamboa (2023) explica que determinar cuántas unidades deben estudiarse exige conocer las características del universo y los parámetros que intervienen en la estimación. Una población mal delimitada puede conducir a cálculos poco útiles, porque el número obtenido respondería a un conjunto distinto del que realmente se pretende analizar. Antes de aplicar cualquier fórmula, resulta necesario precisar quiénes integran la población y bajo qué condiciones forman parte de ella.

Otro componente fundamental es el nivel de precisión deseado. Althubaiti (2023) muestra que el tamaño de la muestra se relaciona con el margen de error y con el nivel de confianza establecido para las estimaciones. En términos prácticos, una mayor precisión suele exigir una muestra más amplia. Esta relación obliga a evitar decisiones basadas únicamente en la disponibilidad de participantes. El investigador debe considerar qué nivel de incertidumbre puede aceptar sin comprometer la utilidad de los resultados para responder la pregunta de investigación.

La variabilidad esperada también influye en el tamaño de la muestra. Cuando las características estudiadas presentan mayor heterogeneidad, puede ser necesario incorporar más observaciones para obtener estimaciones suficientemente estables. Gamboa (2023) destaca que el cálculo muestral depende de parámetros que reflejan la variación existente en la población. Si no se dispone de información previa, el investigador debe justificar los supuestos utilizados y reconocer que el resultado del cálculo depende de las condiciones adoptadas.

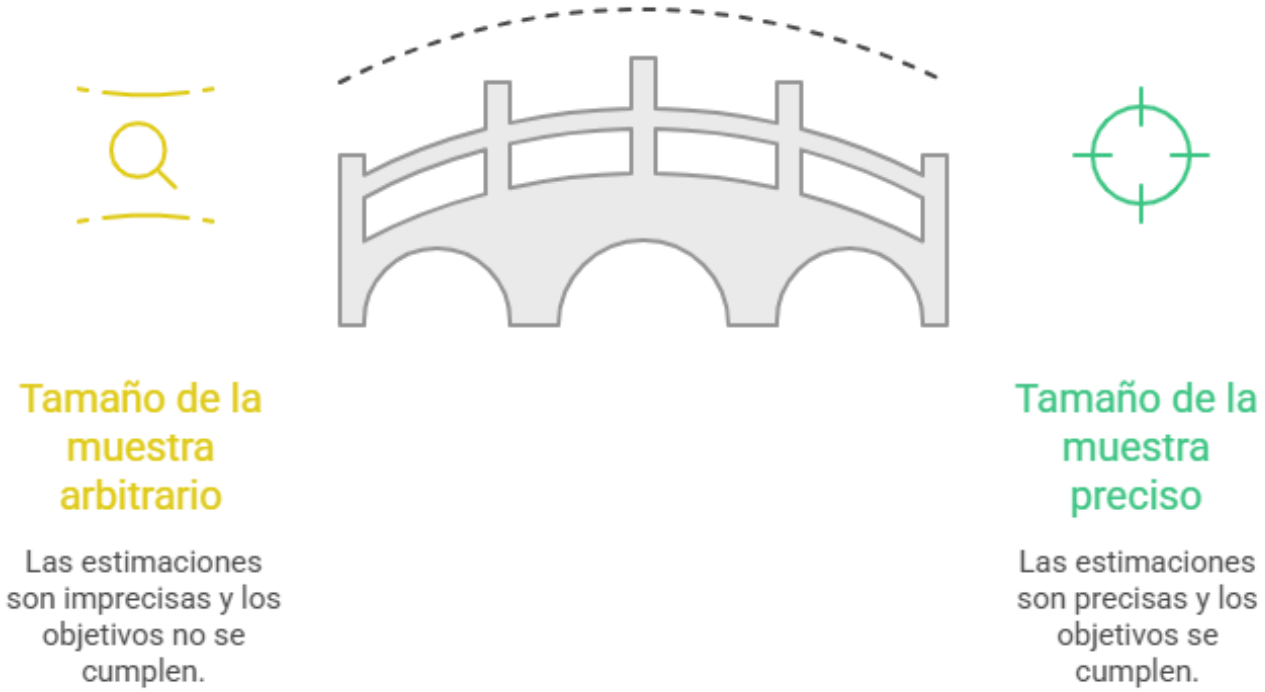
En estudios orientados a estimar prevalencias o proporciones, la frecuencia esperada del fenómeno constituye otro elemento del cálculo. Naing et al. (2022) explican procedimientos específicos para determinar el tamaño muestral en estudios de prevalencia y muestran cómo intervienen parámetros como la proporción esperada, la precisión y el nivel de confianza. Estos criterios pueden adaptarse a investigaciones educativas cuando se pretende estimar la presencia de determinadas características dentro de una población claramente definida.

Naing et al. (2022) también muestran que los cálculos pueden realizarse mediante herramientas diseñadas para facilitar la estimación del tamaño muestral. El uso de calculadoras o programas estadísticos, sin embargo, no elimina la necesidad de comprender los parámetros introducidos. Un resultado numérico solo es válido dentro de las condiciones asumidas. Por ello, el investigador debe explicar qué valores utilizó, de dónde proceden y por qué resultan pertinentes para el estudio que está desarrollando.

El tamaño de la población puede modificar el cálculo cuando el universo es finito y suficientemente conocido. Gamboa (2023) aborda la necesidad de considerar esta característica dentro de la determinación muestral. En poblaciones pequeñas, estudiar una proporción considerable del universo puede ofrecer ventajas, mientras que en poblaciones muy amplias el tamaño requerido no crece de manera proporcional. Esta

diferencia resulta importante en educación superior, donde una investigación puede abarcar desde una carrera específica hasta sistemas institucionales con miles de estudiantes o docentes.

Figura 6
La determinación del tamaño de la muestra mejora la precisión de los estudios



cuantitativos
Nota. Se ilustra cómo una selección adecuada de casos favorece estimaciones más consistentes y el cumplimiento de los objetivos del estudio.

El cálculo inicial también debe contemplar posibles pérdidas, rechazos o respuestas incompletas. Althubaiti (2023) recomienda considerar estos factores para evitar que la muestra efectiva quede por debajo de lo requerido. En estudios universitarios, la participación voluntaria puede producir ausencias o cuestionarios incompletos que reduzcan el número disponible para el análisis. Incrementar razonablemente la cantidad prevista permite compensar estas situaciones, siempre que el ajuste se planifique antes de iniciar la recolección y no se utilice para corregir deficiencias posteriores de manera improvisada.

No existe un tamaño muestral único aplicable a todas las investigaciones cuantitativas. Althubaiti (2023) insiste en que la cantidad necesaria depende del objetivo y del tipo de análisis previsto. Una muestra suficiente para estimar una proporción puede no ser adecuada para comparar varios grupos o analizar relaciones más complejas. Esta

diferencia obliga a determinar primero qué análisis serán necesarios y después establecer el número de participantes requerido para sostenerlos con un nivel razonable de precisión.

El tipo de diseño también afecta la determinación del tamaño muestral. Un muestreo simple no plantea las mismas condiciones que un diseño estratificado, por conglomerados o multietápico. Gamboa (2023) destaca que el cálculo debe responder a la estrategia metodológica adoptada y a la estructura real de la población. Ignorar estas diferencias puede producir una muestra numéricamente suficiente pero inadecuada para representar la forma en que los participantes fueron seleccionados.

En investigaciones con subgrupos, el cálculo total debe considerar si cada categoría tendrá un número suficiente de participantes para realizar los análisis previstos. Althubaiti (2023) señala que la determinación muestral debe vincularse con las comparaciones que se pretenden efectuar. Si una población contiene grupos pequeños pero relevantes, una distribución estrictamente proporcional podría dejar algunos con cantidades insuficientes. Esta situación exige planificar desde el diseño cómo se organizará la muestra y qué inferencias podrán realizarse sobre cada segmento.

La determinación del tamaño muestral también implica una dimensión de viabilidad. Naing et al. (2022) muestran que los procedimientos de cálculo ofrecen una base técnica para establecer cantidades necesarias, pero el investigador debe evaluar si esas cifras pueden alcanzarse dentro de las condiciones reales del estudio. Cuando el número requerido supera claramente los recursos disponibles, corresponde revisar el alcance, la precisión deseada o el diseño, en lugar de presentar una muestra insuficiente como si cumpliera los requisitos inicialmente establecidos.

Un tamaño de muestra bien fundamentado integra criterios estadísticos, características poblacionales y condiciones metodológicas del estudio. Gamboa (2023) enfatiza la necesidad de justificar el cálculo, mientras que Althubaiti (2023) destaca los principios que orientan esta decisión y Naing et al. (2022) aportan procedimientos específicos para estimaciones de prevalencia. Esta combinación permite pasar de una cifra arbitraria a una decisión transparente y reproducible, cuya utilidad dependerá también de que la selección efectiva de participantes conserve coherencia con el diseño muestral establecido.

3.6 Selección y suficiencia de participantes en investigaciones cualitativas

La selección de participantes en investigaciones cualitativas responde a criterios de pertinencia y no a la representación estadística de una población. El interés principal consiste en incorporar personas capaces de aportar información significativa sobre el fenómeno estudiado. Bautista (2022) señala que la elección de participantes debe mantener correspondencia con el problema, los objetivos y la lógica del diseño cualitativo. Esta relación permite priorizar experiencias, trayectorias o condiciones relevantes para comprender el objeto de estudio en profundidad.

La suficiencia de participantes no puede definirse mediante una cifra fija aplicable a todas las investigaciones cualitativas. LaDonna et al. (2021) cuestionan el uso automático de la saturación como justificación del tamaño de muestra y advierten que su aplicación puede volverse superficial cuando se presenta como una regla universal. La cantidad necesaria depende de la complejidad del fenómeno, de la diversidad de experiencias buscadas, del diseño y de la calidad de la información obtenida durante el trabajo de campo.

El muestreo intencional es frecuente porque permite seleccionar participantes que cumplen criterios directamente relacionados con la pregunta de investigación. Bautista (2022) explica que esta estrategia busca casos informativos y no una reproducción proporcional de la población. En educación superior, puede implicar seleccionar docentes con determinada experiencia, estudiantes que hayan participado en un proceso específico o actores vinculados con una práctica institucional concreta. La justificación debe explicar por qué esas personas resultan pertinentes para el fenómeno analizado.

La heterogeneidad del grupo también influye en la suficiencia. Cuando el estudio pretende comprender experiencias diversas, puede ser necesario incorporar participantes con trayectorias, roles o condiciones diferentes. LaDonna et al. (2021) destacan que el rigor cualitativo no depende únicamente de alcanzar un supuesto punto de saturación, sino de demostrar que la selección y el análisis permiten responder adecuadamente la pregunta planteada. Esta perspectiva desplaza la atención desde una cantidad predeterminada hacia la calidad y diversidad de la evidencia obtenida.

Tabla 9

Matriz para valorar la selección y suficiencia de participantes en estudios cualitativos

Criterio	Pregunta de revisión	Función metodológica	Riesgo si se aplica de forma mecánica
Pertinencia	¿Los participantes tienen experiencia directa con el fenómeno?	Asegura información relevante	Incluir casos accesibles, pero poco informativos
Diversidad	¿Se incorporan perspectivas suficientemente variadas?	Amplía la comprensión del fenómeno	Homogeneizar artificialmente las experiencias
Profundidad	¿La información obtenida permite desarrollar categorías sólidas?	Favorece análisis interpretativo	Priorizar cantidad sobre riqueza de datos
Redundancia analítica	¿Los nuevos casos siguen aportando elementos relevantes?	Ayuda a valorar suficiencia	Declarar saturación demasiado pronto
Coherencia con el diseño	¿La selección responde a la lógica metodológica adoptada?	Mantiene consistencia interna	Usar criterios incompatibles con el enfoque

Nota. La suficiencia cualitativa debe valorarse a partir de la relación entre pertinencia, diversidad, profundidad de la información y necesidades analíticas del estudio.

La saturación puede utilizarse como criterio analítico, pero requiere una definición explícita y prudente. Rohwer et al. (2021), al examinar la saturación en síntesis cualitativas, muestran que su evaluación puede abordarse de manera sistemática y que no siempre se alcanza de forma uniforme en todos los temas. Esto indica que la saturación no debe presentarse como un momento exacto y universal, sino como una valoración progresiva sobre si nueva información modifica sustancialmente las categorías o interpretaciones construidas.

La evaluación de suficiencia debe realizarse durante el trabajo de campo y el análisis, no únicamente antes de iniciar la investigación. LaDonna et al. (2021) sostienen que una justificación rigurosa requiere explicar cómo se decidió detener la incorporación de participantes y qué evidencia apoyó esa decisión. Esta lógica permite ampliar la muestra cuando aparecen perspectivas insuficientemente representadas o detenerla cuando nuevos casos aportan escasa información relevante, siempre que el criterio quede claramente documentado.

La calidad de las entrevistas, observaciones u otras técnicas también condiciona la suficiencia. Un número elevado de participantes no compensa datos superficiales, del mismo modo que pocos casos pueden resultar suficientes cuando generan información

densa y pertinente para una pregunta muy delimitada. Bautista (2022) destaca que la investigación cualitativa requiere coherencia entre selección, producción de información y análisis. La suficiencia debe evaluarse considerando estas relaciones y no como un cálculo aislado.

La decisión final sobre el número de participantes debe explicarse mediante criterios metodológicos verificables. Rohwer et al. (2021) muestran que la saturación puede examinarse de forma estructurada, mientras que LaDonna et al. (2021) advierten sobre su uso rutinario como argumento automático. Una investigación cualitativa sólida debe mostrar por qué los participantes seleccionados fueron pertinentes, qué diversidad aportaron y en qué momento la información obtenida resultó suficiente para sostener el análisis sin recurrir a una cifra universal predeterminada.

3.7 Representatividad, acceso, sesgos de selección y consideraciones éticas

La representatividad describe el grado en que una muestra refleja características relevantes de la población de referencia. En diseños probabilísticos, esta relación se apoya en procedimientos de selección conocidos y en la posibilidad de estimar el comportamiento muestral. Rueda et al. (2023) muestran que la integración entre muestras probabilísticas y no probabilísticas exige atender cuidadosamente las diferencias en sus mecanismos de selección. En investigación educativa, hablar de representatividad requiere considerar cómo se conformó la muestra y qué tan justificadas son las inferencias que se realizan a partir de ella.

El acceso a la población puede limitar la composición efectiva de la muestra. Restricciones institucionales, disponibilidad de registros o dificultades para contactar a determinados grupos pueden provocar que algunos sectores tengan menor probabilidad de participar. Salvatore (2023) advierte que las muestras no probabilísticas presentan desafíos inferenciales precisamente porque la selección puede depender de mecanismos poco controlados. La accesibilidad, entonces, constituye una condición práctica relevante, pero no debe convertirse en el único criterio para definir quiénes formarán parte del estudio.

El sesgo de selección aparece cuando la probabilidad de participar se relaciona con características que también pueden influir en los resultados. Ferri y Rueda (2022) analizan este problema en encuestas en línea y muestran que la composición de la muestra puede diferir sistemáticamente de la población objetivo. En estudios

universitarios, esto puede ocurrir cuando responden con mayor frecuencia quienes tienen más interés en el tema, mayor disponibilidad o determinadas experiencias. Estas diferencias afectan la interpretación si no se reconocen dentro del análisis.

La no respuesta constituye una fuente específica de sesgo cuando quienes no participan presentan características distintas de quienes sí lo hacen. Rezaee et al. (2022) muestran que la no respuesta puede operar mediante reglas de selección complejas y generar distorsiones en los datos de encuesta. Una tasa elevada de participación no garantiza por sí sola ausencia de sesgo. Lo relevante es examinar quiénes quedaron fuera y si esas ausencias podrían modificar las estimaciones o conclusiones obtenidas.

Los problemas de selección pueden intensificarse cuando existen varias etapas de acceso o distintos filtros de participación. Rezaee et al. (2022) analizan escenarios donde intervienen múltiples reglas dependientes de selección, mostrando que estos mecanismos pueden acumular efectos sobre la muestra final. En educación superior, un estudio puede requerir autorización institucional, contacto con determinados cursos y aceptación individual. Cada etapa introduce una posibilidad de exclusión que debe documentarse para comprender cómo se construyó el grupo finalmente analizado.

Los procedimientos de ajuste pueden reducir algunos efectos del sesgo, aunque no eliminan automáticamente sus consecuencias. Ferri y Rueda (2022) estudian el uso de selección de variables en ajustes por puntaje de propensión para mitigar sesgos en encuestas en línea. Estas estrategias dependen de disponer de información adecuada sobre las características relacionadas con la participación. Si variables importantes no se observan o no se incluyen, el ajuste puede seguir dejando diferencias relevantes entre la muestra y la población.

La combinación de muestras probabilísticas y no probabilísticas puede ofrecer alternativas cuando existen fuentes complementarias de información. Rueda et al. (2023) muestran que es posible integrar ambos tipos de muestras mediante métodos de estimación apoyados en técnicas de aprendizaje automático. Sin embargo, este tipo de integración exige comprender las diferencias entre los mecanismos de selección y no asumir que la presencia de una muestra probabilística corrige automáticamente todas las limitaciones de la otra. La estrategia analítica debe corresponder con la estructura real de los datos.

Las consideraciones éticas atraviesan todo el proceso de acceso y selección. La posibilidad de incorporar a una persona no significa que deba hacerse sin respetar su autonomía, privacidad y condiciones de participación. En investigaciones educativas, el reclutamiento puede ocurrir en contextos donde existen relaciones jerárquicas entre docentes, estudiantes y autoridades. Estas condiciones obligan a evitar presiones implícitas y a diferenciar claramente la participación voluntaria de las obligaciones académicas o institucionales.

La transparencia sobre el proceso de selección también tiene una dimensión ética. Informar cómo se accedió a los participantes, qué criterios se aplicaron y qué grupos quedaron subrepresentados permite valorar las limitaciones del estudio. Salvatore (2023) destaca las restricciones inferenciales asociadas con muestras no probabilísticas, mientras que Rueda et al. (2023) muestran la importancia de reconocer diferencias entre fuentes muestrales. Ocultar estas condiciones puede producir interpretaciones más amplias de lo que la evidencia realmente permite sostener.

La protección de la confidencialidad adquiere especial relevancia cuando la población es pequeña o fácilmente identificable. En una carrera, programa o unidad académica reducida, combinar variables como cargo, antigüedad y área de trabajo puede permitir reconocer indirectamente a determinados participantes. La planificación ética debe considerar este riesgo desde el diseño de la muestra y del registro de datos. Limitar información identificable y reportar resultados de forma agregada puede ser necesario para evitar exposiciones innecesarias.

La calidad de la selección depende de equilibrar representatividad, acceso, control de sesgos y protección de los participantes. Ferri y Rueda (2022) y Rezaee et al. (2022) muestran que los mecanismos de selección y no respuesta pueden alterar la composición de la muestra, mientras que Salvatore (2023) delimita las consecuencias inferenciales de estas decisiones. Reconocer estas condiciones permite interpretar los resultados con mayor precisión y establece una base ética y metodológica para las siguientes fases de construcción y aplicación de instrumentos.

Capítulo 4.

Diseño, validación y aplicación de instrumentos

4.1 Relación entre variables, categorías, dimensiones e indicadores

La construcción de un instrumento exige traducir el problema de investigación en elementos observables o analizables. Estrada (2023) explica que la operacionalización permite establecer esta relación mediante la definición de variables, dimensiones e indicadores vinculados con los objetivos del estudio. En investigaciones cuantitativas, este proceso facilita convertir conceptos abstractos en componentes susceptibles de medición. En estudios cualitativos, una lógica semejante puede utilizarse para organizar categorías y subcategorías, aunque sin reducir necesariamente el fenómeno a valores numéricos.

Las variables representan características o propiedades que pueden asumir distintos valores dentro de una población o unidad de análisis. Su definición debe ser coherente con el problema y con los objetivos formulados. Estrada (2023) señala que operacionalizar una variable implica precisar su significado conceptual y establecer cómo será observada o medida. Esta distinción evita trabajar con conceptos demasiado generales y permite que el investigador determine qué aspectos concretos necesita registrar mediante el instrumento.

Las dimensiones descomponen una variable compleja en componentes específicos que facilitan su análisis. Una variable como satisfacción académica, por ejemplo, puede incluir dimensiones vinculadas con servicios, docencia o condiciones institucionales, siempre que esa estructura esté respaldada conceptualmente. Estrada (2023) destaca que la operacionalización requiere identificar los elementos internos que conforman cada variable. La utilidad de las dimensiones radica en organizar el constructo sin fragmentarlo de manera arbitraria ni introducir componentes que no guarden relación con su definición.

Los indicadores expresan manifestaciones concretas de una dimensión y orientan la elaboración de preguntas, ítems u otros mecanismos de registro. Según Estrada (2023), los indicadores permiten aproximarse empíricamente a aquello que se pretende medir. Su formulación debe ser específica y verificable, evitando términos ambiguos que puedan interpretarse de manera distinta entre participantes o investigadores. Un indicador bien definido ayuda a mantener la relación entre el concepto teórico y la información que finalmente será recogida.

En investigación cualitativa, las categorías cumplen una función de organización conceptual y analítica. Pueden derivarse de marcos teóricos previos o construirse progresivamente a partir de la información obtenida, según el diseño seleccionado. Aunque Estrada (2023) desarrolla principalmente la operacionalización de variables, su énfasis en la correspondencia entre conceptos y referentes empíricos permite reconocer una exigencia común: las categorías también deben relacionarse claramente con el problema y con aquello que se pretende comprender en el estudio.

Tabla 10
Matriz de articulación entre componentes conceptuales y empíricos

Componente	Función metodológica	Relación principal	Resultado esperado
Variable	Define una característica susceptible de análisis	Problema y objetivos	Objeto de medición claramente delimitado
Dimensión	Desagrega una variable compleja	Variable	Componentes internos organizados
Indicador	Concreta manifestaciones observables o medibles	Dimensión	Referentes para construir ítems o registros
Categoría	Organiza significados o contenidos analíticos	Pregunta cualitativa	Ejes para interpretar la información
Subcategoría	Precisa componentes de una categoría	Categoría	Mayor profundidad y diferenciación analítica

Nota. La matriz muestra la función diferenciada de cada componente y la necesidad de mantener una relación jerárquica y coherente entre el nivel conceptual y el empírico.

La relación entre estos elementos debe mantenerse visible durante la construcción del instrumento. Un ítem que no puede asociarse con un indicador, una dimensión o una variable plantea dudas sobre su pertinencia. Estrada (2023) destaca que la operacionalización organiza de manera sistemática la conexión entre conceptos y medición. Esta lógica ayuda a evitar instrumentos extensos que incorporan preguntas interesantes, pero irrelevantes para los objetivos, y favorece una recolección de datos más precisa.

También es necesario evitar la multiplicación innecesaria de dimensiones e indicadores. Una estructura excesivamente fragmentada puede complicar el instrumento y debilitar la claridad conceptual. Estrada (2023) plantea que la operacionalización debe mantener correspondencia con la definición del constructo y con los objetivos de investigación. Cada dimensión debe cumplir una función diferenciada y cada indicador debe aportar información necesaria para representar esa dimensión, sin duplicar contenidos ya cubiertos por otros elementos.

La precisión conceptual antecede a la redacción de preguntas o ítems. Si una variable o categoría está mal definida, el instrumento puede medir aspectos diferentes de los que el estudio pretende analizar. Estrada (2023) muestra que la operacionalización funciona como puente entre el planteamiento teórico y la observación empírica. Esta función exige revisar definiciones, relaciones y niveles antes de avanzar hacia la selección de técnicas de recolección, porque la calidad del instrumento dependerá de la claridad con que se haya estructurado el fenómeno.

La articulación entre variables, categorías, dimensiones e indicadores permite que las decisiones posteriores sobre técnicas e instrumentos se apoyen en una estructura conceptual definida. Cuando estos componentes mantienen coherencia, resulta más sencillo elegir si la información debe obtenerse mediante cuestionarios, entrevistas, observaciones, documentos u otros recursos. Estrada (2023) permite situar esta organización como una etapa necesaria para vincular los objetivos con datos concretos y preparar una recolección de información metodológicamente consistente.

4.2 Selección de técnicas para la recolección de información

La selección de técnicas para la recolección de información debe responder a la naturaleza del problema, al enfoque metodológico, a los objetivos y al tipo de datos que se necesitan obtener. Una técnica no se elige únicamente porque sea conocida o sencilla de aplicar. Bautista (2022) destaca que en investigación cualitativa los procedimientos de obtención de información deben guardar correspondencia con el fenómeno estudiado y con la forma en que se pretende comprenderlo. Esta relación permite evitar decisiones instrumentales desconectadas del diseño general de la investigación.

La entrevista resulta adecuada cuando se busca conocer experiencias, interpretaciones, valoraciones o significados construidos por los participantes. Denny y Weckesser (2022) señalan que la investigación cualitativa requiere procedimientos sistemáticos para producir información profunda y contextualizada. La entrevista permite explorar aspectos que difícilmente podrían captarse mediante respuestas cerradas, aunque su utilidad depende de una guía coherente con los objetivos y de preguntas capaces de favorecer respuestas relevantes para el problema planteado.

Las entrevistas pueden adoptar distintos grados de estructuración según el diseño. Una entrevista semiestructurada combina preguntas previamente definidas con la posibilidad de profundizar en asuntos que surgen durante la conversación. Bautista

(2022) explica que la flexibilidad metodológica cualitativa permite ajustar la indagación sin perder la orientación del estudio. Esta característica resulta útil cuando el investigador necesita mantener ciertos temas comunes entre participantes y, al mismo tiempo, explorar particularidades de sus experiencias.

La observación constituye otra técnica relevante cuando el interés se concentra en prácticas, comportamientos, interacciones o condiciones que ocurren en escenarios educativos concretos. Bautista (2022) señala que observar permite aproximarse al fenómeno en su contexto y registrar aspectos que los participantes pueden no mencionar durante una entrevista. Su aplicación exige definir previamente qué será observado, qué papel asumirá el investigador y cómo se registrarán los acontecimientos para evitar descripciones dispersas o desconectadas de los objetivos.

El registro de observación puede apoyarse en notas de campo, protocolos o guías diseñadas para organizar la información relevante. Denny y Weckesser (2022) destacan que los métodos cualitativos requieren transparencia en la manera en que se produce y documenta la información. En educación superior, observar clases, tutorías, reuniones académicas o actividades colaborativas puede aportar evidencia sobre prácticas reales, siempre que el procedimiento respete las condiciones del contexto y las consideraciones éticas del estudio.

El análisis documental resulta pertinente cuando el problema requiere examinar información contenida en textos, registros, normativas, informes, planes de estudio, actas u otros materiales institucionales. Blanco y Mesa (2022) presentan la revisión documental como una alternativa metodológica que permite analizar información previamente producida. Esta técnica puede aportar antecedentes, evidencias de procesos institucionales o elementos para contrastar información obtenida mediante otras vías, siempre que los documentos seleccionados guarden relación directa con la pregunta de investigación.

La selección de documentos exige criterios explícitos de pertinencia, procedencia y relación temporal con el problema. Blanco y Mesa (2022) destacan que la revisión documental requiere organización y análisis sistemático, no una acumulación indiscriminada de materiales. En un estudio universitario, incorporar documentos desactualizados o producidos para fines distintos puede generar interpretaciones poco

consistentes. Por ello, el investigador debe establecer qué materiales serán analizados, por qué son relevantes y qué información espera obtener de ellos.

Los cuestionarios pueden utilizarse cuando se necesita recopilar información estructurada de un número amplio de participantes mediante preguntas estandarizadas. Aunque su aplicación suele asociarse con estudios cuantitativos, la decisión debe responder a los objetivos y a las variables previamente definidas. La elección de esta técnica resulta adecuada cuando interesa obtener respuestas comparables y organizar los datos de manera sistemática. Su utilidad disminuye cuando el problema requiere explorar significados complejos que no pueden expresarse mediante opciones previamente establecidas.

Los grupos de discusión permiten explorar percepciones y significados construidos mediante la interacción entre participantes. Bautista (2022) incluye este tipo de estrategia dentro de los recursos cualitativos para acceder a discursos y experiencias compartidas. Su valor reside en que las respuestas pueden desarrollarse a partir del intercambio entre integrantes, lo que permite identificar acuerdos, diferencias y argumentos colectivos. Sin embargo, la dinámica grupal debe ser moderada cuidadosamente para evitar que determinadas voces dominen la conversación y reduzcan la diversidad de perspectivas.

Figura 7
Técnicas para la recolección de información



Nota. Se presentan alternativas de obtención de datos cuya elección depende del propósito, las características del estudio y el tipo de información requerida.

La combinación de técnicas puede ser pertinente cuando cada una aporta una dimensión diferente del fenómeno. Una investigación puede utilizar entrevistas para conocer experiencias, observaciones para examinar prácticas y documentos para contextualizar procesos institucionales. Denny y Weckesser (2022) muestran que la calidad de la investigación cualitativa depende de utilizar métodos adecuados para la pregunta planteada. Combinar técnicas tiene sentido cuando existe una finalidad analítica clara, no cuando se incorporan múltiples procedimientos únicamente para aumentar la cantidad de información.

La elección también debe considerar las características de los participantes y del contexto. Una técnica útil en un grupo puede resultar poco adecuada en otro por razones de acceso, disponibilidad, lenguaje, carga académica o condiciones institucionales. Bautista (2022) destaca la importancia de adaptar los procedimientos a las características del escenario investigado sin perder coherencia metodológica. Esta adaptación permite obtener información pertinente y reducir dificultades que podrían afectar la calidad de las respuestas o de los registros realizados.

Los recursos disponibles influyen en la selección, aunque no deberían convertirse en el criterio principal. El tiempo, el personal, los medios tecnológicos y las posibilidades de desplazamiento pueden limitar ciertas técnicas. Blanco y Mesa (2022) muestran que incluso la investigación documental requiere organización y criterios claros para manejar adecuadamente la información. Una técnica metodológicamente pertinente pero imposible de ejecutar bajo las condiciones reales del estudio debe ser reconsiderada antes de iniciar la recolección.

La selección final debe mostrar una relación clara entre objetivos, participantes, tipo de información y técnica utilizada. Bautista (2022) y Denny y Weckesser (2022) permiten entender que la obtención de datos forma parte de una estructura metodológica más amplia, mientras que Blanco y Mesa (2022) evidencian la especificidad del trabajo documental. Esta correspondencia prepara la construcción de cuestionarios, escalas, guías y protocolos, ya que cada instrumento deberá diseñarse de acuerdo con la técnica seleccionada y con la información que se pretende producir.

4.3 Construcción de cuestionarios, escalas, guías y protocolos de investigación

La construcción de instrumentos comienza con la definición precisa de aquello que se pretende obtener mediante la recolección de información. Un cuestionario, una escala, una guía o un protocolo debe responder a los objetivos, variables, dimensiones, categorías o indicadores establecidos previamente. Swan et al. (2023) señalan que el desarrollo de instrumentos requiere claridad conceptual y correspondencia entre el constructo y los elementos que lo representan. Esta relación inicial evita incorporar preguntas o apartados que no aporten información necesaria para responder el problema de investigación.

Los cuestionarios organizan preguntas o ítems destinados a obtener información estructurada de los participantes. Su diseño exige definir el contenido, la secuencia, el formato de respuesta y el modo de aplicación. Swan et al. (2023) destacan que cada ítem debe contribuir a representar adecuadamente el constructo que se pretende medir. Una redacción ambigua, demasiado extensa o que incluya más de una idea puede introducir interpretaciones diferentes entre participantes y afectar posteriormente la calidad de los datos obtenidos.

Las escalas se utilizan cuando interesa medir grados, frecuencias, actitudes, percepciones u otras características mediante categorías de respuesta organizadas. Su

construcción no consiste únicamente en asignar opciones numéricas a un conjunto de afirmaciones. Swan et al. (2023) explican que el desarrollo de medidas requiere considerar tanto la definición conceptual como las propiedades psicométricas del instrumento. Los ítems deben mantener relación con las dimensiones definidas y ofrecer respuestas capaces de reflejar diferencias relevantes entre los participantes.

En contextos de educación superior, la construcción de instrumentos puede partir de necesidades vinculadas con fenómenos educativos contemporáneos. Sigüenza et al. (2024), al validar un cuestionario sobre la percepción docente del uso de ChatGPT, muestran la importancia de estructurar los ítems en función del objeto específico que se desea estudiar. Este tipo de aplicación evidencia que una temática novedosa no elimina las exigencias metodológicas tradicionales: las preguntas deben derivarse de una estructura conceptual definida y someterse posteriormente a procedimientos de revisión.

Las guías de entrevista requieren una lógica diferente a la de los cuestionarios cerrados. Su función consiste en organizar temas y preguntas que permitan explorar experiencias, valoraciones o significados sin convertir la conversación en una secuencia rígida. Aunque el grado de estructura puede variar, las preguntas deben conservar correspondencia con las categorías y objetivos del estudio. La construcción del instrumento necesita prever temas centrales y posibles profundizaciones, manteniendo suficiente flexibilidad para recuperar información relevante que surja durante la interacción con los participantes.

Los protocolos de investigación organizan procedimientos que deben aplicarse de manera consistente durante la obtención o registro de información. Pueden precisar instrucciones, secuencias, condiciones de aplicación, criterios de observación o formas de documentar determinados acontecimientos. Posso et al. (2025) proponen un proceso metodológico para el diseño y validación de instrumentos apoyado por inteligencia artificial, destacando la necesidad de mantener una estructura sistemática. El uso de herramientas tecnológicas puede apoyar determinadas tareas, pero no sustituye la definición metodológica ni la revisión crítica del investigador.

Tabla 11

Matriz de criterios para la construcción de instrumentos de investigación

Instrumento	Elemento central de diseño	Decisión que debe definirse	Riesgo metodológico frecuente
Cuestionario	Preguntas o ítems estructurados	Contenido, secuencia y formato de respuesta	Preguntas ambiguas o irrelevantes
Escala	Ítems vinculados con un constructo	Dimensiones y categorías de respuesta	Medir componentes distintos bajo una misma puntuación
Guía de entrevista	Temas y preguntas abiertas	Orden flexible y profundidad esperada	Formular preguntas que condicionen las respuestas
Protocolo	Secuencia estandarizada de actuación o registro	Instrucciones, condiciones y criterios	Aplicación inconsistente entre participantes o momentos

Nota. La estructura de cada instrumento debe derivarse del objetivo y del tipo de información requerida, manteniendo correspondencia entre su contenido y el fenómeno estudiado.

La revisión de versiones preliminares permite identificar problemas de comprensión, secuencia y pertinencia antes de utilizar el instrumento de manera definitiva. Vasquez et al. (2025), en el diseño y validación de un cuestionario sobre el impacto de un asistente de voz basado en ChatGPT, muestran un proceso en el que la construcción del instrumento se vincula con etapas posteriores de validación. Esta secuencia resulta relevante porque un instrumento no debe considerarse terminado inmediatamente después de redactar sus preguntas o ítems.

Las herramientas de inteligencia artificial pueden incorporarse como apoyo durante la generación, organización o revisión inicial de propuestas de ítems, siempre que sus resultados sean evaluados metodológicamente. Posso et al. (2025) plantean una propuesta de diseño y validación instrumental apoyada por inteligencia artificial, lo que muestra posibilidades de asistencia tecnológica dentro del proceso. Sin embargo, la pertinencia de los contenidos, su relación con los constructos y su adecuación al contexto continúan requiriendo decisiones fundamentadas del investigador y procedimientos formales de validación.

La construcción final debe producir un instrumento cuya estructura sea comprensible, pertinente y coherente con el diseño de investigación. Sigüenza et al. (2024) y Vasquez et al. (2025) muestran, mediante aplicaciones en educación superior, que el diseño de cuestionarios requiere avanzar desde la definición del contenido hacia procesos de revisión y validación. Esta secuencia conecta directamente la construcción instrumental

con la evaluación de validez y confiabilidad, etapas necesarias para determinar si el instrumento ofrece evidencia suficientemente sólida para su aplicación.

4.4 Validez de contenido, constructo y criterio de los instrumentos

La validez de un instrumento se refiere al grado en que la evidencia disponible permite sostener que las puntuaciones o resultados obtenidos representan adecuadamente aquello que se pretende medir. No constituye una propiedad absoluta del instrumento ni puede reducirse a una única prueba. Swan et al. (2023) explican que la evaluación psicométrica requiere reunir evidencias relacionadas con el constructo y con el uso previsto de las mediciones. Esta perspectiva obliga a valorar la coherencia entre definición conceptual, estructura del instrumento y decisiones de interpretación.

La validez de contenido examina si los ítems o componentes del instrumento representan de manera suficiente y pertinente el dominio conceptual definido. Romero et al. (2023) revisan el método de Lawshe y muestran su utilidad para valorar la esencialidad de los ítems mediante juicio de expertos. Este procedimiento permite identificar contenidos irrelevantes, redundantes o insuficientemente representados. Su aplicación exige seleccionar evaluadores con conocimiento pertinente y establecer criterios claros sobre qué aspectos deberán juzgar.

El juicio de expertos no debe entenderse como una aprobación informal del instrumento. Romero et al. (2023) muestran que los métodos de validez de contenido requieren procedimientos sistemáticos para registrar y analizar las valoraciones emitidas. La experiencia de los jueces aporta evidencia cuando se vincula con criterios previamente definidos sobre relevancia, representatividad o necesidad de los ítems. La utilidad del proceso disminuye si las observaciones se recopilan sin una estructura que permita justificar las modificaciones posteriores.

La selección de expertos influye directamente en la calidad de esta evidencia. No basta con reunir personas con títulos académicos si su experiencia no guarda relación con el constructo, el contexto o el tipo de instrumento. Romero et al. (2023) permiten comprender que la evaluación de contenido depende de la pertinencia del juicio aplicado a los ítems. Por ello, el investigador debe definir criterios de experiencia y justificar por qué los evaluadores seleccionados poseen conocimientos suficientes para valorar el instrumento.

La validez de constructo se relaciona con la correspondencia entre la estructura teórica del fenómeno y el comportamiento empírico de las mediciones. Swan et al. (2023) destacan que el desarrollo de instrumentos exige comprobar si los ítems representan adecuadamente las dimensiones propuestas. Este análisis puede apoyarse en relaciones entre ítems, estructura factorial y otros procedimientos psicométricos. La finalidad consiste en determinar si la organización empírica de las respuestas resulta compatible con la conceptualización que orientó el diseño.

Ríos et al. (2022), al revisar cuestionarios sobre actitudes hacia la salud oral, muestran la importancia de evaluar de manera conjunta propiedades de validez y confiabilidad. Su análisis evidencia que un instrumento no puede considerarse sólido solo porque presente una estructura teóricamente plausible. Es necesario examinar si los datos respaldan esa estructura y si las dimensiones se comportan de manera coherente. Esta lógica resulta transferible al diseño de instrumentos educativos cuando se pretende medir constructos complejos.

La validez de criterio examina la relación entre las puntuaciones del instrumento y una medida externa relevante. Swan et al. (2023) explican que esta evidencia puede utilizarse cuando existe un criterio suficientemente establecido con el cual comparar los resultados. La relación puede analizarse de manera concurrente o predictiva, dependiendo del momento en que se obtenga la medida externa. Su utilidad depende de que el criterio elegido sea realmente pertinente para el constructo evaluado.

La ausencia de un criterio externo adecuado limita la posibilidad de aplicar este tipo de validación. No todos los fenómenos educativos disponen de una medida de referencia suficientemente aceptada. En estos casos, resulta preferible fortalecer otras evidencias de validez antes que utilizar comparaciones poco justificadas. Ríos et al. (2022) muestran que la evaluación de instrumentos requiere considerar distintos tipos de evidencia y reconocer que no todas las propiedades pueden analizarse mediante los mismos procedimientos.

Los distintos tipos de validez no deben tratarse como comprobaciones aisladas. La evaluación de contenido puede mostrar que los ítems representan correctamente el dominio conceptual, mientras que el análisis del constructo puede revelar problemas en la forma en que se agrupan empíricamente. Swan et al. (2023) señalan que el desarrollo psicométrico requiere integrar evidencias procedentes de distintas fuentes. Esta visión

evita declarar un instrumento “válido” basándose únicamente en un juicio de expertos o en un análisis estadístico individual.

Sigüenza et al. (2024), al validar un cuestionario sobre la percepción docente del uso de ChatGPT en educación superior, evidencian la necesidad de someter los instrumentos emergentes a procedimientos formales de validación. La novedad del objeto de estudio no justifica omitir estas etapas. Al contrario, cuando se investigan fenómenos recientes, la claridad conceptual y la evaluación de la correspondencia entre ítems y constructos resultan especialmente necesarias para evitar mediciones construidas sobre categorías poco definidas.

La validez también depende del contexto y del uso previsto del instrumento. Una medida desarrollada para una población determinada puede requerir nuevas evidencias antes de utilizarse con participantes de características diferentes. Swan et al. (2023) destacan que la interpretación de las puntuaciones debe estar respaldada por evidencia adecuada al propósito de la medición. Esta exigencia impide asumir que un instrumento conserva automáticamente las mismas propiedades cuando cambia el contexto institucional, cultural o educativo.

La evaluación de validez debe incorporarse como un proceso continuo dentro del desarrollo instrumental. Romero et al. (2023) aportan criterios específicos para la validez de contenido, mientras que Ríos et al. (2022) y Swan et al. (2023) muestran la importancia de integrar distintas propiedades psicométricas. Esta acumulación de evidencia permite decidir con mayor fundamento si las puntuaciones pueden interpretarse de acuerdo con el constructo propuesto y prepara el análisis posterior de confiabilidad, consistencia y estabilidad de la medición.

4.5 Confiabilidad, consistencia y estabilidad de la medición

La confiabilidad se refiere al grado en que las puntuaciones obtenidas mediante un instrumento presentan una consistencia suficiente para sostener su interpretación. No implica que el instrumento sea válido ni que mida correctamente el constructo previsto. Swan et al. (2023) señalan que la evaluación psicométrica debe considerar de manera diferenciada las evidencias de validez y confiabilidad. Esta distinción resulta necesaria porque un instrumento puede producir resultados estables y, al mismo tiempo, medir de manera inadecuada aquello que pretende representar.

La consistencia interna examina hasta qué punto los ítems de una escala se relacionan entre sí de manera coherente con el constructo medido. Malkewitz et al. (2023) comparan distintos estimadores de confiabilidad y muestran que el alfa de Cronbach no debe utilizarse de forma automática como única referencia. Su interpretación depende de supuestos específicos y de la estructura del instrumento. Por ello, un valor elevado no debe asumirse de manera aislada como evidencia suficiente de calidad psicométrica.

El alfa de Cronbach continúa siendo uno de los coeficientes más utilizados para estimar consistencia interna. Sin embargo, su uso requiere considerar que determinadas características de los ítems pueden afectar su valor. Malkewitz et al. (2023) explican que otros estimadores, como el omega de McDonald, pueden ofrecer ventajas cuando los supuestos del alfa no se cumplen adecuadamente. Esta comparación obliga a seleccionar el coeficiente según la estructura de los datos y no únicamente por tradición metodológica.

El omega de McDonald constituye una alternativa importante cuando los ítems presentan cargas diferentes dentro de un mismo constructo. Malkewitz et al. (2023) muestran que este estimador puede ofrecer una aproximación más adecuada en determinadas condiciones de medición. Su utilización requiere, sin embargo, comprender la estructura factorial del instrumento y los supuestos asociados al modelo. Incorporar múltiples coeficientes puede enriquecer la evaluación, siempre que cada uno responda a una justificación metodológica clara.

La confiabilidad también puede examinarse desde la estabilidad temporal. Cuando un instrumento pretende medir una característica relativamente estable, puede aplicarse en dos momentos diferentes y analizarse la correspondencia entre las puntuaciones obtenidas. Swan et al. (2023) describen este tipo de evidencia dentro de los procedimientos utilizados para evaluar propiedades psicométricas. Una alta estabilidad resulta pertinente cuando el constructo no debería cambiar significativamente entre mediciones realizadas en condiciones comparables.

La interpretación de la estabilidad debe considerar el intervalo entre aplicaciones. Un periodo demasiado corto puede favorecer respuestas influenciadas por el recuerdo, mientras que uno excesivamente largo puede permitir cambios reales en el constructo. Ríos et al. (2022) muestran que la evaluación de instrumentos requiere analizar conjuntamente distintas propiedades y condiciones de medición. La estabilidad no debe

interpretarse como una propiedad fija, sino en relación con la naturaleza del fenómeno y con las circunstancias bajo las cuales se aplica el instrumento.

Tabla 12
Matriz de criterios para evaluar confiabilidad y estabilidad de un instrumento

Propiedad	Procedimiento frecuente	Qué permite valorar	Precaución metodológica
Consistencia interna	Alfa de Cronbach	Relación interna entre ítems	No interpretarlo como único indicador de calidad
Consistencia interna	Omega de McDonald	Fiabilidad bajo estructuras factoriales más flexibles	Requiere considerar el modelo de medición
Estabilidad temporal	Aplicación test-retest	Correspondencia entre mediciones repetidas	Controlar cambios reales y efectos del intervalo
Coherencia global	Comparación de estimadores	Robustez de la medición	Evitar seleccionar coeficientes solo por obtener valores altos

Nota. La evaluación de la confiabilidad debe combinar procedimientos compatibles con la estructura del instrumento y con la estabilidad esperada del constructo.

Los valores de confiabilidad deben interpretarse dentro del contexto del estudio y no mediante puntos de corte rígidos aplicados de manera universal. Malkewitz et al. (2023) muestran que distintos estimadores pueden producir resultados diferentes aun cuando se aplican al mismo conjunto de datos. Esta variación confirma que la confiabilidad depende de la estructura de los ítems, del modelo asumido y de la muestra analizada. Informar únicamente un coeficiente sin explicar su elección limita la transparencia de la evaluación.

Ríos et al. (2022) evidencian, mediante su revisión de cuestionarios, que la calidad instrumental requiere examinar conjuntamente validez y confiabilidad. Una escala con alta consistencia interna puede presentar problemas de contenido o estructura, mientras que un instrumento conceptualmente sólido puede mostrar inestabilidad en sus mediciones. La evaluación debe integrar estas evidencias para determinar si las puntuaciones pueden utilizarse con un grado razonable de confianza dentro de la población y del contexto definidos.

La confiabilidad debe entenderse como una propiedad de las puntuaciones obtenidas en condiciones determinadas y no como una etiqueta permanente del instrumento. Swan et al. (2023) destacan la importancia de evaluar las propiedades psicométricas según el uso previsto, mientras que Malkewitz et al. (2023) muestran que la elección del

estimador afecta la interpretación. Esta perspectiva prepara la aplicación de pruebas piloto y procesos de ajuste, etapas necesarias para identificar problemas antes de utilizar el instrumento de manera definitiva.

4.6 Prueba piloto, revisión y ajuste de los instrumentos

La prueba piloto permite evaluar el funcionamiento preliminar de un instrumento antes de aplicarlo a la muestra definitiva. Su propósito no consiste únicamente en comprobar si las preguntas pueden responderse, sino en detectar problemas de comprensión, secuencia, extensión, formato y aplicación. White (2022) muestra que los estudios de validación instrumental requieren decisiones explícitas sobre el tamaño de las muestras utilizadas en estas etapas. La prueba piloto ofrece una oportunidad para corregir fallas que, de mantenerse, podrían afectar posteriormente la calidad de los datos.

El diseño de la prueba piloto debe reproducir, en la medida de lo posible, las condiciones previstas para la aplicación definitiva. Esto implica considerar modalidad de administración, instrucciones, tiempo de respuesta, características de los participantes y recursos técnicos utilizados. Posso et al. (2025) plantean un proceso metodológico de diseño y validación en el que la revisión progresiva del instrumento cumple una función central. Probar el instrumento en condiciones semejantes a las reales facilita identificar dificultades que no siempre aparecen durante la revisión teórica.

La selección de participantes para la prueba piloto debe guardar relación con la población objetivo, aunque no necesariamente forme parte de la muestra definitiva. White (2022) evidencia que el tamaño de muestra en estudios de validación varía según el propósito y el tipo de análisis previsto. Por ello, no existe una cantidad única aplicable a todas las pruebas piloto. La decisión debe considerar qué aspectos se desean evaluar y qué nivel de información se necesita para detectar problemas relevantes antes de la aplicación principal.

Durante la prueba piloto conviene observar cómo interpretan los participantes las instrucciones y los ítems. Una pregunta que parece clara para quien diseñó el instrumento puede resultar ambigua para quienes deben responderla. Sigüenza et al. (2024), al validar un cuestionario dirigido a docentes universitarios, muestran la importancia de revisar sistemáticamente la adecuación del contenido. Esta etapa

permite identificar términos poco comprensibles, respuestas reiterativas o formulaciones que no representan adecuadamente el constructo que se pretende medir.

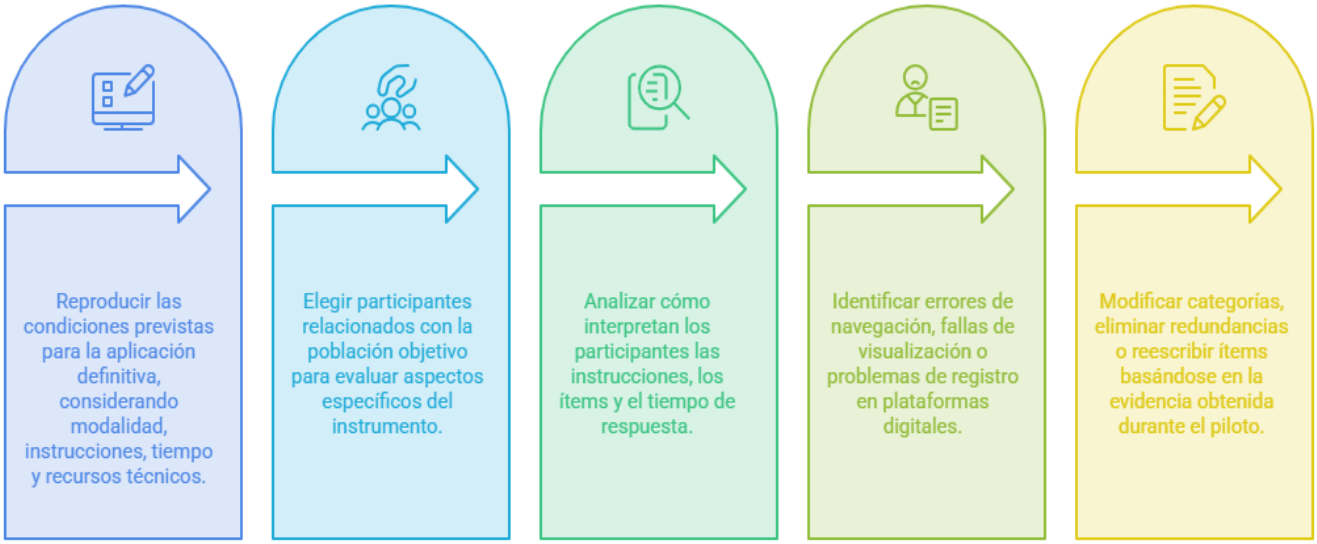
El tiempo de aplicación constituye otro indicador útil. Un instrumento excesivamente largo puede generar fatiga, respuestas apresuradas o abandono antes de finalizar. Vasquez et al. (2025) muestran, en un proceso de diseño y validación de cuestionario, la necesidad de revisar la estructura del instrumento antes de su uso definitivo. Medir cuánto tarda cada participante y observar en qué secciones aparecen mayores dificultades permite valorar si la extensión es compatible con las condiciones reales del estudio.

La prueba piloto también permite revisar el funcionamiento de las opciones de respuesta. En escalas cerradas, puede ocurrir que ciertas categorías resulten poco utilizadas, confusas o insuficientes para representar la experiencia de los participantes. Posso et al. (2025) destacan la necesidad de ajustar los instrumentos a partir de procesos de revisión estructurada. Estos hallazgos pueden conducir a modificar categorías, eliminar redundancias o reescribir ítems cuya formulación produce interpretaciones no previstas.

Cuando el instrumento se administra mediante plataformas digitales, la prueba piloto debe incluir aspectos técnicos. Errores de navegación, preguntas obligatorias mal configuradas, problemas de visualización o fallas en el registro pueden comprometer la calidad de los datos. Aunque estos aspectos no sustituyen la evaluación metodológica, forman parte de la aplicación real. Vasquez et al. (2025) evidencian que el diseño instrumental contemporáneo puede involucrar recursos tecnológicos que también deben ser revisados antes de la implementación definitiva.

La revisión posterior debe basarse en evidencia obtenida durante el piloto y no únicamente en impresiones generales. Puede ser útil analizar preguntas omitidas, tiempos de respuesta, distribución de respuestas, comentarios de los participantes y dificultades observadas durante la aplicación. Sigüenza et al. (2024) muestran que los procesos de validación requieren decisiones sustentadas en información producida durante la evaluación del instrumento. Cada modificación debería responder a un problema identificado y mantener coherencia con la estructura conceptual original.

Figura 8
Prueba piloto, revisión y ajuste de instrumentos



Nota. Se representa un proceso de comprobación previa que permite detectar dificultades y perfeccionar el instrumento antes de su aplicación definitiva.

El ajuste de un instrumento no implica modificar indiscriminadamente todos los elementos que generen alguna dificultad. Algunas preguntas pueden ser exigentes porque abordan contenidos complejos necesarios para el estudio. La decisión debe distinguir entre complejidad conceptual legítima y problemas de redacción o diseño. Posso et al. (2025) permiten comprender la revisión como un proceso metodológico guiado por criterios, no como una simplificación automática. El objetivo es mejorar claridad y pertinencia sin alterar aquello que se pretende medir.

Los cambios introducidos después del piloto deben registrarse de forma transparente. Anotar qué ítems fueron eliminados, modificados o reordenados permite reconstruir el proceso de desarrollo del instrumento. White (2022) muestra la importancia de describir con precisión las condiciones de los estudios de validación. Esta documentación facilita justificar por qué la versión final difiere de la inicial y permite valorar si los ajustes respondieron a problemas metodológicos identificados durante la etapa preliminar.

En algunos casos, los cambios pueden ser suficientemente amplios como para justificar una nueva prueba piloto. Reformular varias dimensiones, alterar escalas de respuesta o modificar de manera sustancial el contenido puede cambiar el comportamiento del instrumento. Vasquez et al. (2025) y Sigüenza et al. (2024) muestran que el desarrollo instrumental puede requerir varias etapas de revisión antes de alcanzar una versión adecuada. Repetir la prueba cuando existen modificaciones importantes permite

verificar si los problemas anteriores fueron resueltos y si no surgieron nuevas dificultades.

La prueba piloto cumple su función cuando permite pasar de una versión preliminar a un instrumento mejor ajustado al contexto, a los participantes y a los objetivos del estudio. White (2022) aporta criterios para comprender la importancia del tamaño y propósito de las muestras utilizadas en validación, mientras que Posso et al. (2025) muestran el valor de una revisión metodológica estructurada. Esta etapa prepara una aplicación definitiva más controlada, en la que el registro de datos y el seguimiento de la calidad podrán realizarse con procedimientos previamente comprobados.

4.7 Aplicación de instrumentos, registro de datos y control de calidad

La aplicación de instrumentos constituye la etapa en la que el diseño metodológico se transforma en obtención efectiva de información. Para que los datos sean comparables y útiles, las condiciones de administración deben mantenerse tan estables como sea posible. Swan et al. (2023) destacan que el uso de instrumentos exige procedimientos consistentes con su propósito de medición. Esto implica respetar instrucciones, tiempos, secuencias y criterios previamente definidos, evitando cambios improvisados que puedan introducir diferencias ajenas al fenómeno estudiado.

Antes de iniciar la aplicación definitiva, conviene verificar que la versión utilizada corresponda exactamente al instrumento validado y revisado. Cambios posteriores en ítems, opciones de respuesta o instrucciones pueden modificar su funcionamiento. Posso et al. (2025) muestran que el diseño y validación instrumental deben entenderse como un proceso estructurado, en el que cada ajuste requiere justificación. Mantener una versión controlada reduce errores de aplicación y facilita documentar qué instrumento recibió cada participante.

Las instrucciones dirigidas a los participantes deben ser claras y uniformes. Explicar de manera distinta el mismo ítem, ofrecer ejemplos adicionales solo a algunas personas o modificar el orden de las preguntas puede influir en las respuestas. Swan et al. (2023) resaltan la importancia de procedimientos estandarizados cuando se utilizan instrumentos de medición. En aplicaciones presenciales o digitales, esta consistencia ayuda a reducir variaciones producidas por la administración y mejora la comparabilidad de la información obtenida.

El registro de datos debe planificarse desde antes de la recolección. Es necesario definir cómo se identificarán los casos, qué códigos se utilizarán, cómo se almacenarán las respuestas y qué controles impedirán duplicaciones o pérdidas. Shanahan y Bezuidenhout (2022) analizan el acceso y la accesibilidad de los datos de investigación dentro de los principios FAIR. Su planteamiento permite reconocer que la gestión no comienza al finalizar el estudio, sino desde el momento en que los datos son producidos y organizados.

En estudios digitales, la plataforma utilizada debe configurarse para reducir errores de captura y mantener una estructura consistente de almacenamiento. Preguntas obligatorias, formatos de respuesta, campos numéricos y controles de avance pueden disminuir omisiones involuntarias, aunque deben utilizarse sin impedir respuestas legítimas. Posso et al. (2025) muestran que las herramientas tecnológicas pueden apoyar procesos instrumentales, siempre que permanezcan subordinadas a criterios metodológicos. La automatización facilita el registro, pero no sustituye la supervisión del investigador.

El control de calidad durante la aplicación permite detectar problemas mientras todavía pueden corregirse. Revisar tasas de respuesta, registros incompletos, duplicaciones, valores fuera de rango o interrupciones sistemáticas ayuda a identificar fallas tempranas. Swan et al. (2023) vinculan la calidad de la medición con la consistencia de los procedimientos empleados. Esta supervisión debe realizarse sin alterar respuestas ya obtenidas y diferenciando claramente entre errores de registro y datos inusuales que pueden ser auténticos.

Tabla 13
Matriz de control para la aplicación y registro de instrumentos

Etapa	Control principal	Evidencia que debe conservarse	Riesgo que ayuda a reducir
Preparación	Verificación de versión e instrucciones	Instrumento definitivo y protocolo de aplicación	Uso de versiones diferentes
Aplicación	Uniformidad de condiciones	Registro de fechas, modalidad y responsables	Variaciones entre participantes
Captura	Codificación y estructura de archivos	Base original y diccionario de datos	Duplicaciones o errores de registro
Supervisión	Revisión de integridad	Reporte de faltantes, incidencias y anomalías	Pérdida o contaminación de datos

Etapa	Control principal	Evidencia que debe conservarse	Riesgo que ayuda a reducir
Resguardo	Control de acceso y respaldo	Copias seguras y permisos documentados	Pérdida, modificación o acceso indebido

Nota. El control de calidad debe acompañar todo el proceso de recolección, desde la preparación del instrumento hasta el almacenamiento de la base original.

La trazabilidad de los datos permite reconstruir cómo se obtuvo, registró y modificó cada conjunto de información. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que la accesibilidad responsable requiere atender las condiciones bajo las cuales los datos pueden localizarse y utilizarse. En una investigación educativa, conservar bases originales, versiones depuradas y registros de modificaciones facilita distinguir entre la información inicialmente recolectada y los cambios introducidos durante el procesamiento.

El acceso a los datos debe limitarse de acuerdo con las responsabilidades del equipo y con las condiciones éticas definidas para el estudio. La existencia de archivos digitales fácilmente copiables no justifica una circulación indiscriminada. Shanahan y Bezuidenhout (2022) advierten que el acceso debe analizarse más allá de la simple disponibilidad técnica. Proteger identidades, controlar permisos y establecer condiciones de uso forma parte del tratamiento responsable de la información, especialmente cuando contiene datos personales o académicos sensibles.

Los incidentes ocurridos durante la aplicación deben registrarse y no resolverse mediante correcciones silenciosas. Interrupciones, fallas de plataforma, aplicación incompleta o pérdida parcial de respuestas pueden afectar determinados casos. Posso et al. (2025) destacan la necesidad de mantener procedimientos estructurados durante el uso de instrumentos. Documentar estas incidencias permite decidir posteriormente si un registro puede mantenerse, requiere revisión o debe excluirse según criterios previamente definidos.

El control de calidad culmina con una base organizada, trazable y suficientemente íntegra para iniciar el análisis. Swan et al. (2023) permiten relacionar la consistencia de la medición con procedimientos estandarizados, mientras que Shanahan y Bezuidenhout (2022) destacan la importancia de gestionar adecuadamente el acceso y la disponibilidad de los datos. Esta etapa establece la conexión entre aplicación instrumental y análisis, porque la validez de las interpretaciones posteriores dependerá también de la calidad con que la información haya sido registrada y conservada.

Capítulo

5

Análisis, interpretación y presentación de resultados

5.1 Preparación, organización y depuración de los datos recopilados

La preparación de los datos constituye el primer paso del análisis y exige revisar que la información recopilada pueda utilizarse de manera consistente. Antes de aplicar procedimientos estadísticos o cualitativos, es necesario comprobar formatos, códigos, identificadores y condiciones de almacenamiento. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que la gestión de datos debe considerar desde etapas tempranas aspectos de acceso y organización. Esta preparación reduce errores acumulativos y permite establecer una base de trabajo clara para las fases posteriores del análisis.

La organización comienza por definir una estructura uniforme para los archivos y registros. En estudios cuantitativos, esto implica ordenar variables, etiquetas, categorías de respuesta y códigos de valores perdidos. En investigaciones cualitativas, puede requerir identificar entrevistas, documentos, notas de campo y versiones de transcripción mediante criterios consistentes. Shanahan y Bezuidenhout (2022) permiten comprender que la accesibilidad de los datos depende también de cómo se documentan y estructuran, no únicamente de que los archivos estén disponibles.

La construcción de un diccionario de datos facilita interpretar correctamente cada variable o campo registrado. Este recurso puede incluir nombre de la variable, definición, tipo de dato, rango esperado y códigos empleados. Una base sin documentación puede resultar difícil de comprender incluso para el propio equipo investigador después de cierto tiempo. La organización sistemática mejora la trazabilidad y reduce el riesgo de confundir categorías, unidades o transformaciones realizadas durante el procesamiento de la información.

La depuración consiste en identificar errores, inconsistencias y registros que requieren revisión antes del análisis definitivo. Entre los problemas frecuentes se encuentran duplicaciones, valores imposibles, categorías mal codificadas y respuestas incompletas. Estas situaciones deben revisarse siguiendo criterios establecidos y no mediante modificaciones arbitrarias. La calidad del análisis depende de que las correcciones puedan justificarse y reconstruirse, especialmente cuando la base ha pasado por distintas etapas de edición o integración.

Los datos faltantes requieren un tratamiento específico porque no siempre responden a la misma causa. Una respuesta ausente puede deberse a omisión, abandono, error técnico o inaplicabilidad de una pregunta. El investigador debe diferenciar estas

situaciones antes de decidir cómo tratarlas. Eliminar casos completos sin examinar el patrón de ausencia puede reducir innecesariamente la información disponible y alterar la composición de la muestra. La decisión debe documentarse y mantenerse coherente con el tipo de análisis previsto.

Los valores atípicos también necesitan revisión, pero no deben eliminarse automáticamente. Un resultado extremo puede corresponder a un error de digitación o representar una observación legítima. La depuración exige comprobar primero su origen y su relación con el rango esperado de la variable. Kapoor y Narayanan (2023) advierten que los problemas en los flujos de datos pueden comprometer la reproducibilidad de los análisis. Esta cautela obliga a distinguir entre anomalías reales y errores producidos durante el procesamiento.

La separación entre datos originales y datos procesados constituye una práctica fundamental. La base inicial debe conservarse sin modificaciones, mientras que las transformaciones posteriores deben realizarse sobre copias identificadas de manera clara. Shanahan y Bezuidenhout (2022) destacan la importancia de organizar el acceso y las condiciones de utilización de los datos. Mantener versiones diferenciadas permite regresar a la información original cuando surge una duda y facilita verificar qué cambios se realizaron antes del análisis.

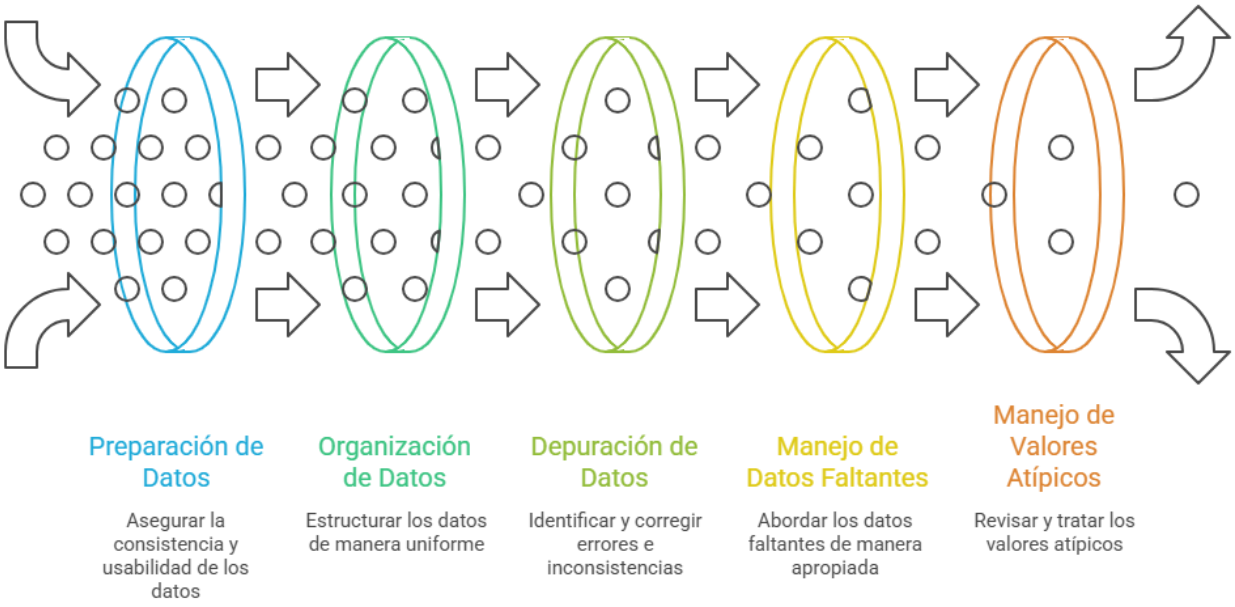
La contaminación de datos representa un riesgo especialmente relevante cuando se utilizan procedimientos computacionales o modelos predictivos. Kapoor y Narayanan (2023) analizan el problema de la fuga de información y muestran que la separación inadecuada entre datos de entrenamiento y evaluación puede generar resultados artificialmente optimistas. Aunque este problema es frecuente en aprendizaje automático, su lógica evidencia una exigencia más amplia: las etapas analíticas deben mantenerse separadas cuando su interacción pueda introducir información que sesgue la evaluación.

La reproducibilidad depende en buena medida de que cada transformación quede documentada. Semmelrock et al. (2025) destacan que la investigación basada en aprendizaje automático enfrenta barreras cuando los procedimientos, datos y decisiones analíticas no pueden reconstruirse. Registrar cambios de formato, exclusiones, recodificaciones y criterios de depuración permite revisar el recorrido desde la base original hasta la versión utilizada en el análisis. Esta documentación fortalece la

transparencia y facilita detectar errores que podrían pasar inadvertidos en una revisión final.

La automatización puede apoyar tareas de depuración cuando existen grandes volúmenes de registros, pero sus reglas deben ser verificables. Un script puede detectar duplicados o valores fuera de rango con rapidez, aunque una configuración incorrecta puede modificar numerosos casos de manera sistemática. Semmelrock et al. (2025) muestran que la reproducibilidad requiere procedimientos suficientemente documentados y repetibles. El uso de herramientas automáticas resulta más sólido cuando conserva registros de ejecución y permite revisar las decisiones aplicadas.

Figura 9
Proceso de preparación de datos



Nota. Se sintetizan acciones sucesivas orientadas a asegurar la calidad y consistencia de la información antes del análisis.

La organización de datos también debe incluir medidas de protección cuando existe información sensible. Los identificadores personales pueden separarse de la base analítica o reemplazarse mediante códigos, reduciendo el riesgo de exposición innecesaria. Shanahan y Bezuidenhout (2022) advierten que el acceso a los datos debe considerar condiciones reales de accesibilidad y uso responsable. La preparación analítica no justifica ampliar indiscriminadamente el acceso, especialmente cuando los registros contienen información académica o personal de estudiantes y docentes.

Antes de iniciar el análisis definitivo conviene realizar una revisión integral de la base preparada. Esta comprobación puede incluir número de casos, correspondencia entre

variables, rangos, categorías, registros faltantes y consistencia entre archivos relacionados. Kapoor y Narayanan (2023) muestran que errores en la gestión del flujo analítico pueden afectar seriamente la validez de los resultados. Una revisión final permite detectar discrepancias antes de que se incorporen a procedimientos estadísticos o interpretativos más complejos.

Una base organizada y depurada no garantiza por sí sola resultados válidos, pero establece las condiciones mínimas para que el análisis sea trazable y reproducible. Semmelrock et al. (2025) relacionan la reproducibilidad con la posibilidad de reconstruir procedimientos y decisiones, mientras que Shanahan y Bezuidenhout (2022) destacan la importancia de gestionar adecuadamente los datos y su acceso. Esta preparación permite avanzar hacia el análisis descriptivo con una estructura de información consistente y suficientemente documentada.

5.2 Análisis descriptivo de datos cuantitativos

El análisis descriptivo constituye la primera aproximación sistemática a los datos cuantitativos una vez que han sido organizados y depurados. Su función principal es resumir las características observadas en la muestra mediante medidas que permitan reconocer distribución, tendencia y variabilidad. Velasco y Zhao (2021) explican que la estadística descriptiva facilita explorar datos univariados y bivariados antes de aplicar procedimientos inferenciales. Esta etapa permite comprender qué muestran realmente los datos y detectar patrones que podrían orientar análisis posteriores.

Las distribuciones de frecuencia permiten identificar cuántas veces aparece cada categoría o valor dentro del conjunto analizado. Su utilidad resulta especialmente clara en variables cualitativas o categóricas, como carrera, modalidad, nivel académico o respuestas organizadas en escalas ordinales. Velasco y Zhao (2021) destacan que las frecuencias absolutas y relativas ofrecen una descripción inicial de la estructura de los datos. Expresar los resultados mediante porcentajes facilita comparar categorías, siempre que se mantenga claridad respecto del número total de observaciones consideradas.

Las medidas de tendencia central resumen la posición alrededor de la cual se concentran los datos. La media, la mediana y la moda responden a características distintas de la distribución y no deben utilizarse de manera indistinta. Velasco y Zhao (2021) muestran que la elección depende del tipo de variable y de la forma que presenta la información.

Una media puede ser útil en distribuciones aproximadamente simétricas, mientras que la mediana ofrece mayor resistencia frente a valores extremos.

La dispersión complementa las medidas de tendencia central porque muestra cuánto varían las observaciones alrededor de un valor representativo. El rango, la varianza y la desviación estándar aportan información sobre la amplitud y heterogeneidad de los datos. Según Velasco y Zhao (2021), describir una distribución solo mediante su promedio puede ocultar diferencias importantes entre casos. Dos grupos pueden presentar medias similares y, al mismo tiempo, niveles de dispersión muy distintos que requieren interpretaciones diferentes.

El análisis descriptivo también debe examinar la forma de las distribuciones. La presencia de asimetrías, concentraciones inusuales o valores extremos puede modificar la interpretación de las medidas utilizadas. Velasco y Zhao (2021) señalan que la exploración gráfica y numérica ayuda a comprender estas características antes de aplicar análisis más complejos. En estudios educativos, esta revisión puede revelar grupos de respuesta concentrados en determinados niveles o distribuciones alejadas de los patrones inicialmente esperados.

Tabla 14

Matriz de selección de medidas descriptivas según el tipo de dato

Tipo de información	Medida o recurso principal	Utilidad analítica	Precaución de interpretación
Variables categóricas	Frecuencias y porcentajes	Describir distribución entre categorías	Evitar porcentajes sin indicar el total analizado
Datos numéricos simétricos	Media y desviación estándar	Resumir centro y dispersión	Revisar presencia de valores extremos
Datos numéricos asimétricos	Mediana y rango intercuartílico	Representar tendencia con menor influencia de extremos	No comparar solo mediante medias
Variables ordinales	Frecuencias, mediana y percentiles	Respetar el orden de las categorías	No asumir distancias iguales entre niveles
Relaciones descriptivas entre dos variables	Tablas cruzadas o gráficos apropiados	Explorar patrones conjuntos	No interpretar asociación descriptiva como causalidad

Nota. La selección de medidas debe responder al nivel de medición y a la distribución de los datos, evitando aplicar indicadores estadísticos de forma automática.

La descripción bivariada permite examinar conjuntamente dos variables antes de realizar inferencias estadísticas. Tablas cruzadas, comparaciones descriptivas o representaciones gráficas pueden mostrar cómo se distribuyen los valores entre categorías o grupos. Velasco y Zhao (2021) incluyen el análisis bivariado dentro de la exploración descriptiva porque ayuda a identificar patrones que requieren evaluación posterior. Esta etapa no demuestra relaciones estadísticas por sí sola, pero permite reconocer tendencias que pueden orientar la selección de pruebas inferenciales pertinentes.

Las representaciones gráficas complementan los resúmenes numéricos y facilitan la identificación visual de patrones. Histogramas, diagramas de barras, cajas y otras figuras deben seleccionarse de acuerdo con el tipo de variable y con la información que se pretende comunicar. Velasco y Zhao (2021) muestran que la exploración gráfica forma parte del análisis descriptivo porque permite detectar concentraciones, asimetrías y valores extremos. Un gráfico útil debe simplificar la comprensión de los datos sin distorsionar escalas ni exagerar diferencias.

La interpretación descriptiva exige distinguir entre lo observado en la muestra y cualquier afirmación sobre una población más amplia. Las frecuencias, medias o porcentajes describen directamente los datos disponibles; extender esos resultados requiere procedimientos inferenciales y condiciones metodológicas adicionales. Velasco y Zhao (2021) permiten establecer esta diferencia entre exploración descriptiva y análisis posterior. Mantener ese límite evita presentar tendencias muestrales como si constituyeran conclusiones generalizables antes de evaluar el diseño y los supuestos estadísticos correspondientes.

Un análisis descriptivo bien ejecutado organiza la evidencia, revela la estructura de los datos y proporciona criterios para decidir qué procedimientos inferenciales son adecuados. Velasco y Zhao (2021) muestran que la exploración univariada y bivariada constituye una base necesaria para comprender el comportamiento de las variables antes de formular contrastes estadísticos. Esta lectura inicial reduce decisiones automáticas y permite que el análisis inferencial posterior se apoye en características realmente observadas dentro del conjunto de datos.

5.3 Análisis inferencial y contraste de hipótesis

El análisis inferencial permite utilizar los datos de una muestra para examinar hipótesis y realizar estimaciones sobre una población dentro de límites metodológicos definidos. Su aplicación exige algo más que seleccionar una prueba estadística disponible en un programa. Ranganathan (2021) señala que la elección del procedimiento depende del tipo de datos, del diseño del estudio y de los supuestos que deben cumplirse. Esta etapa requiere vincular de forma explícita la pregunta de investigación con el análisis que puede responderla.

El contraste de hipótesis parte de una formulación clara de la hipótesis nula y de la hipótesis alternativa. López et al. (2021) muestran que la construcción de hipótesis puede generar dificultades conceptuales cuando no se comprende adecuadamente qué representa cada una dentro del procedimiento estadístico. La hipótesis nula suele expresar ausencia de diferencia, efecto o asociación, mientras que la alternativa plantea una posibilidad distinta. Su formulación debe responder directamente al objetivo analítico y evitar afirmaciones ambiguas o incompatibles con las variables estudiadas.

La selección de la prueba estadística depende de la escala de medición, del número de grupos o variables involucradas y de la estructura del diseño. Villavicencio et al. (2023) destacan que elegir correctamente una prueba requiere revisar las características de los datos antes de ejecutar el análisis. Comparar dos grupos independientes, analizar mediciones relacionadas o estudiar asociaciones entre variables demanda procedimientos diferentes. Utilizar una prueba inadecuada puede generar resultados numéricamente correctos desde el software, pero metodológicamente inválidos para la pregunta planteada.

Los supuestos estadísticos forman parte de la decisión y no deben revisarse después de interpretar los resultados. Ranganathan (2021) explica que algunas pruebas requieren determinadas condiciones sobre distribución, independencia o naturaleza de las variables. Cuando los supuestos no se cumplen, puede ser necesario recurrir a procedimientos alternativos. La elección entre pruebas paramétricas y no paramétricas debe responder a las características reales de los datos y no a la idea de que una familia de pruebas es siempre superior a la otra.

El nivel de significación establece el criterio utilizado para valorar la evidencia frente a la hipótesis nula. Sin embargo, un resultado estadísticamente significativo no equivale automáticamente a un hallazgo importante desde el punto de vista educativo. Dwivedi

(2022) destaca que el reporte estadístico debe presentar con claridad las pruebas utilizadas y sus resultados. La interpretación necesita considerar conjuntamente el valor de probabilidad, el diseño, el tamaño del efecto y la relevancia sustantiva del fenómeno analizado.

Tabla 15

Matriz para la selección del análisis inferencial y el contraste de hipótesis

Situación analítica	Aspectos que deben revisarse	Decisión estadística	Error frecuente
Comparación entre grupos	Número de grupos, independencia y nivel de medición	Prueba de comparación compatible con el diseño	Elegir la prueba solo por familiaridad
Asociación entre variables	Tipo de variables y forma de la relación	Coeficiente o prueba de asociación pertinente	Interpretar asociación como causalidad
Datos relacionados	Dependencia entre mediciones	Procedimiento para muestras relacionadas	Tratar observaciones dependientes como independientes
Contraste de hipótesis	Hipótesis nula, alternativa y nivel de significación	Regla de decisión previamente establecida	Formular hipótesis después de observar los resultados
Interpretación	Significación, magnitud y contexto	Lectura conjunta de la evidencia	Equiparar significación estadística con importancia práctica

Nota. La selección de una prueba inferencial debe derivarse del diseño, del tipo de datos y de la hipótesis formulada, manteniendo coherencia entre análisis e interpretación.

El valor *p* debe interpretarse dentro del procedimiento de contraste y no como una medida directa del tamaño o importancia del efecto. Ranganathan (2021) advierte que la selección e interpretación de pruebas estadísticas requiere comprender qué información aporta cada resultado. Un valor pequeño puede indicar incompatibilidad de los datos con la hipótesis nula bajo determinados supuestos, pero no muestra por sí mismo cuánto difieren los grupos o qué tan relevante es la relación encontrada.

El tamaño del efecto complementa la significación estadística porque aporta información sobre la magnitud de las diferencias o asociaciones observadas. Villavicencio et al. (2023) destacan la necesidad de seleccionar procedimientos acordes con el tipo de datos y con la finalidad del análisis. En muestras grandes pueden detectarse diferencias pequeñas como estadísticamente significativas, mientras que en muestras reducidas algunos efectos relevantes pueden no alcanzar significación. Esta distinción ayuda a construir interpretaciones más equilibradas de los hallazgos.

Los intervalos de confianza añaden información sobre la precisión de las estimaciones y permiten valorar un rango plausible para el parámetro analizado. Dwivedi (2022) señala que el reporte estadístico debe organizar los resultados de forma que el lector pueda comprender no solo la prueba aplicada, sino también la evidencia obtenida. Informar estimaciones acompañadas de su incertidumbre ofrece una lectura más completa que presentar únicamente valores *p* aislados.

El análisis inferencial debe mantenerse vinculado con las hipótesis planteadas antes de observar los resultados. López et al. (2021) evidencian que la formulación de hipótesis exige claridad conceptual y comprensión de la lógica del contraste. Ajustar las hipótesis después de conocer los datos puede introducir interpretaciones retrospectivas difíciles de justificar. Cuando surgen patrones no previstos, pueden explorarse como hallazgos adicionales, siempre que se diferencien de los análisis originalmente planificados.

La presentación del análisis debe permitir reconstruir qué prueba se utilizó, por qué fue seleccionada y qué resultados produjo. Dwivedi (2022) destaca la importancia de reportar de manera clara la estrategia estadística, mientras que Ranganathan (2021) enfatiza la correspondencia entre prueba y características de los datos. Esta transparencia facilita valorar si el contraste responde realmente a las hipótesis formuladas y establece una base sólida para interpretar los resultados sin exceder el nivel de evidencia que el diseño puede sostener.

5.4 Codificación, categorización y análisis de información cualitativa

El análisis cualitativo busca transformar información narrativa, textual u observacional en una interpretación organizada y coherente del fenómeno estudiado. Bautista (2022) señala que este proceso requiere examinar los datos de manera sistemática, atendiendo tanto al contenido explícito como a los significados construidos dentro del contexto. La codificación y la categorización permiten ordenar grandes volúmenes de información sin reducirlos a una simple clasificación, porque su finalidad es identificar relaciones, patrones y sentidos vinculados con la pregunta de investigación.

La codificación consiste en asignar etiquetas a fragmentos de información que expresan ideas, acciones, experiencias o significados relevantes. Estos códigos pueden surgir de categorías previamente definidas o construirse progresivamente a partir de los datos. Bautista (2022) explica que el análisis cualitativo puede combinar criterios deductivos e inductivos según el diseño metodológico. La utilidad de los códigos depende de que

representen de manera clara el contenido al que se aplican y permitan posteriormente establecer relaciones analíticas entre fragmentos procedentes de diferentes participantes o fuentes.

Los códigos iniciales suelen ser numerosos y de alcance limitado. A medida que avanza el análisis, pueden fusionarse, diferenciarse o reorganizarse para evitar redundancias y mejorar su capacidad interpretativa. Christou (2024) muestra que el análisis temático requiere un proceso de revisión progresiva de patrones y significados. La codificación no debe entenderse como una actividad mecánica de etiquetado, sino como una fase en la que el investigador comienza a construir conexiones entre la información empírica y el problema que orienta el estudio.

La categorización agrupa códigos relacionados dentro de estructuras conceptuales más amplias. Una categoría debe integrar elementos que comparten un sentido analítico y, al mismo tiempo, diferenciarse de otras categorías del estudio. Bautista (2022) destaca que estas estructuras deben contribuir a comprender el fenómeno y no limitarse a reproducir literalmente las expresiones de los participantes. El paso de códigos a categorías implica interpretar relaciones, identificar regularidades y establecer qué aspectos resultan centrales para responder las preguntas planteadas.

El análisis temático constituye una estrategia frecuente para identificar patrones de significado dentro de conjuntos de datos cualitativos. Christou (2024) analiza su desarrollo mediante herramientas de inteligencia artificial y muestra que el proceso incluye identificación, organización y revisión de temas. Estos temas no deben confundirse con palabras repetidas con frecuencia. Su construcción requiere reconocer conjuntos de significado relevantes y explicar cómo se relacionan con el fenómeno estudiado dentro del contexto investigado.

La interpretación debe conservar una relación continua con los datos originales. Construir categorías demasiado abstractas puede alejar el análisis de las experiencias efectivamente expresadas por los participantes. Lee et al. (2024) advierten que el uso de ChatGPT en análisis temático plantea interrogantes sobre la calidad, la transparencia y el control del proceso interpretativo. Estas preocupaciones muestran que cualquier herramienta utilizada debe permitir al investigador regresar a los fragmentos originales y verificar si las categorías representan de manera razonable la información obtenida.

Los modelos de lenguaje pueden apoyar tareas de organización preliminar, propuesta de códigos o comparación de segmentos extensos. Goyanes et al. (2025) desarrollan y prueban un protocolo para utilizar ChatGPT en el análisis temático de entrevistas, mostrando que su incorporación requiere reglas explícitas y procedimientos reproducibles. La herramienta puede acelerar ciertas operaciones, pero las decisiones sobre pertinencia, significado y relación con la pregunta continúan dependiendo del diseño metodológico y del juicio crítico del investigador.

El uso de inteligencia artificial también puede introducir riesgos cuando los resultados generados se aceptan sin revisión. Paoli (2024) explora el análisis temático inductivo mediante un modelo de lenguaje y plantea límites vinculados con la interpretación y con la capacidad de estos sistemas para representar adecuadamente procesos analíticos complejos. Una categoría sugerida automáticamente puede parecer plausible y, aun así, no reflejar el contexto ni las particularidades de los participantes. La supervisión humana sigue siendo necesaria para validar cada decisión interpretativa.

La trazabilidad adquiere especial importancia cuando se utilizan herramientas digitales o modelos de lenguaje. El investigador debe poder explicar cómo surgieron los códigos, qué cambios se realizaron y bajo qué criterios se consolidaron las categorías. Goyanes et al. (2025) muestran que los protocolos estructurados pueden contribuir a mejorar la consistencia del análisis asistido por IA. Registrar instrucciones, versiones y decisiones permite revisar el recorrido analítico y evita que las categorías aparezcan como resultados generados sin una justificación metodológica visible.

La comparación constante entre casos favorece una comprensión más profunda de las categorías. Analizar semejanzas, diferencias y excepciones permite evitar interpretaciones construidas únicamente sobre los fragmentos más llamativos. Bautista (2022) sitúa el análisis cualitativo como un proceso reflexivo en el que la información se revisa de manera progresiva. Una categoría sólida debe explicar tanto regularidades como variaciones relevantes y mostrar cómo distintos participantes se relacionan con el fenómeno investigado.

Figura 10

¿Cómo codificar, categorizar y analizar información cualitativa de manera efectiva?



Nota. Se integran procedimientos que permiten organizar, interpretar y documentar el análisis cualitativo con criterios de transparencia y consistencia.

Los casos que contradicen un patrón predominante también deben conservarse dentro del análisis. Su presencia puede revelar límites de una categoría, condiciones contextuales distintas o interpretaciones alternativas. Lee et al. (2024) muestran que el análisis asistido por inteligencia artificial requiere atención especial a la calidad de las decisiones temáticas. Los sistemas automatizados pueden favorecer patrones dominantes y pasar por alto excepciones, por lo que la revisión crítica de casos discrepantes constituye una tarea esencial del investigador.

La presentación de resultados cualitativos debe mostrar cómo las categorías y temas responden a los objetivos del estudio. No basta con enumerarlos o acompañarlos de citas aisladas. Christou (2024) destaca que el análisis temático implica construir patrones interpretativos, mientras que Paoli (2024) advierte sobre los límites de automatizar esta tarea. El valor del análisis reside en explicar relaciones entre categorías, contextualizar los significados y mostrar de qué manera la evidencia permite comprender el fenómeno investigado.

La codificación, la categorización y el análisis cualitativo forman un proceso iterativo que exige volver continuamente a los datos, revisar interpretaciones y ajustar la estructura analítica. Goyanes et al. (2025) y Lee et al. (2024) muestran que la inteligencia artificial puede intervenir como apoyo, pero no sustituye el criterio metodológico ni la responsabilidad interpretativa. Mantener esa distinción permite aprovechar herramientas contemporáneas sin perder la coherencia del análisis y prepara la integración de resultados cuando el estudio combina evidencia cualitativa y cuantitativa

5.5 Integración e interpretación de resultados en estudios mixtos

La integración de resultados en estudios mixtos consiste en relacionar de manera explícita la evidencia cuantitativa y cualitativa para construir una comprensión más completa del problema investigado. Fàbregues et al. (2023) muestran que la investigación mixta adquiere sentido cuando los componentes metodológicos se conectan dentro de una estrategia común. La integración no ocurre simplemente porque ambos tipos de datos aparezcan en un mismo informe, sino cuando sus resultados se comparan, complementan o explican entre sí.

El momento de integración depende del diseño seleccionado. En algunos estudios, los resultados cuantitativos orientan una fase cualitativa posterior destinada a comprender patrones específicos; en otros, los hallazgos cualitativos contribuyen a interpretar o desarrollar mediciones posteriores. Fàbregues et al. (2023) destacan que estas conexiones deben planificarse desde el diseño. Esta anticipación permite saber qué resultados serán relacionados y evita que la integración se convierta en una operación añadida únicamente al finalizar el análisis.

Una función frecuente de la integración es complementar perspectivas sobre el mismo fenómeno. Los datos cuantitativos pueden mostrar frecuencia, distribución o asociación, mientras que los cualitativos permiten explorar experiencias y significados vinculados con esos patrones. Según Fàbregues et al. (2023), el valor de los métodos mixtos depende de cómo se articulan las evidencias producidas por cada componente. La interpretación conjunta debe explicar qué aporta cada resultado y qué conocimiento aparece al relacionarlos.

Los resultados también pueden cumplir una función explicativa. Una diferencia estadística entre grupos puede adquirir mayor sentido cuando entrevistas u

observaciones permiten comprender las condiciones bajo las cuales se produjo. Fàbregues et al. (2023) muestran que en diseños mixtos secuenciales un componente puede utilizarse para desarrollar o explicar hallazgos del anterior. Esta relación ayuda a superar interpretaciones exclusivamente numéricas sin atribuir a la evidencia cualitativa una función causal que el diseño no permite sostener.

Las discrepancias entre resultados cuantitativos y cualitativos requieren análisis, no eliminación. Una tendencia general puede coexistir con experiencias individuales diferentes o incluso opuestas. Fàbregues et al. (2023) permiten entender que la integración debe atender tanto a convergencias como a divergencias entre componentes. Las contradicciones pueden señalar variaciones contextuales, límites de los instrumentos o aspectos del fenómeno que una sola estrategia metodológica no logró captar adecuadamente.

Tabla 16

Matriz para la integración e interpretación de resultados mixtos

Relación entre resultados	Pregunta interpretativa	Función de la integración	Precaución metodológica
Convergencia	¿Ambos componentes muestran una tendencia compatible?	Fortalecer una interpretación común	No asumir equivalencia entre evidencias diferentes
Complementariedad	¿Cada componente aporta una dimensión distinta?	Ampliar la comprensión del fenómeno	Evitar presentar resultados paralelos sin conexión
Explicación	¿Un componente ayuda a comprender hallazgos del otro?	Profundizar patrones o resultados específicos	No atribuir causalidad sin respaldo del diseño
Divergencia	¿Los resultados muestran diferencias o contradicciones?	Identificar tensiones y condiciones contextuales	No ocultar resultados discrepantes
Desarrollo	¿Un resultado orienta una fase o análisis posterior?	Conectar secuencialmente los componentes	Explicitar cómo ocurrió la conexión

Nota. La integración debe mostrar qué relación existe entre las evidencias y cómo esa relación contribuye a responder la pregunta de investigación de manera conjunta.

La interpretación conjunta exige conservar la identidad metodológica de cada componente. Los porcentajes no deben transformarse en categorías cualitativas sin justificación, ni las experiencias individuales utilizarse como evidencia estadística de una tendencia poblacional. Fàbregues et al. (2023) muestran que los métodos mixtos

combinan formas distintas de producción de evidencia, pero esa combinación no elimina sus diferencias. Integrar significa relacionar los resultados respetando aquello que cada método está en condiciones de mostrar.

Las representaciones conjuntas pueden ayudar a visualizar relaciones entre componentes cuando la cantidad de resultados dificulta su interpretación. Una matriz puede vincular hallazgos estadísticos con categorías cualitativas, mostrar coincidencias o identificar resultados que necesitan explicación adicional. Fàbregues et al. (2023) destacan la importancia de hacer visible la integración dentro de los estudios mixtos. Estas representaciones resultan útiles cuando organizan relaciones analíticas y no cuando se limitan a colocar resultados cuantitativos y cualitativos en columnas independientes.

La interpretación debe regresar finalmente a la pregunta principal del estudio. La integración pierde utilidad si genera numerosas conexiones entre resultados sin explicar qué aportan al problema investigado. Fàbregues et al. (2023) permiten situar la integración como un componente metodológico orientado a construir inferencias a partir de distintas evidencias. Cada convergencia, diferencia o complementariedad debe valorarse por su capacidad para ampliar, precisar o modificar la comprensión inicialmente obtenida mediante cada componente por separado.

El resultado final de un estudio mixto no debería presentarse como dos conclusiones independientes. La contribución específica de este enfoque aparece cuando la interpretación articula la evidencia cuantitativa y cualitativa dentro de una explicación coherente. Fàbregues et al. (2023) muestran que la integración constituye una condición central para aprovechar metodológicamente la combinación de métodos. Esta construcción conjunta permite avanzar hacia una presentación de resultados en la que tablas, figuras y narrativa científica comuniquen con claridad tanto los hallazgos como las relaciones establecidas entre ellos.

5.6 Presentación de resultados mediante tablas, figuras y narrativa científica

La presentación de resultados debe transformar el análisis realizado en una exposición clara, ordenada y directamente vinculada con los objetivos del estudio. Busse y August (2021) señalan que una comunicación científica efectiva requiere organizar los hallazgos de manera lógica y evitar repeticiones innecesarias. En investigación educativa, esta etapa no consiste en trasladar mecánicamente todas las salidas

estadísticas o categorías obtenidas, sino en seleccionar aquella evidencia que responde de forma más directa a las preguntas formuladas.

Las tablas resultan especialmente útiles cuando es necesario condensar cantidades, comparaciones, distribuciones o relaciones entre variables. Busse y August (2021) destacan que estos recursos deben facilitar la comprensión y no duplicar información ya explicada extensamente en el texto. Una tabla adecuada permite identificar patrones con rapidez, mientras que la narrativa debe concentrarse en señalar los hallazgos relevantes. Repetir cada valor numérico dentro del párrafo reduce la utilidad de ambos recursos y recarga innecesariamente la presentación.

Las figuras cumplen una función distinta al permitir visualizar tendencias, distribuciones, relaciones o cambios de manera gráfica. Su selección debe responder a la naturaleza de los datos y al mensaje que se desea comunicar. Busse y August (2021) recomiendan utilizar recursos visuales que aporten información significativa y sean comprensibles por sí mismos. En estudios educativos, una figura puede facilitar la comparación entre grupos o mostrar patrones temporales, siempre que las escalas, etiquetas y categorías estén representadas con claridad.

La narrativa científica conecta tablas, figuras y resultados analíticos mediante una explicación que permita comprender qué se encontró. Dwivedi (2022) destaca que el reporte estadístico debe indicar con precisión las pruebas utilizadas y presentar los resultados de forma ordenada. La redacción debe enfatizar los hallazgos relevantes sin introducir todavía interpretaciones propias de la discusión. Esta separación ayuda a distinguir entre lo que muestran los datos y la explicación que posteriormente se construirá a partir de ellos.

En resultados cuantitativos, la presentación debe incluir las medidas necesarias para comprender la magnitud y precisión de los hallazgos. Dwivedi (2022) señala la importancia de reportar estadísticos, valores de significación y otros indicadores pertinentes según el análisis realizado. No es suficiente afirmar que existe una diferencia o relación; deben proporcionarse los elementos que permiten valorar esa afirmación. El nivel de detalle, sin embargo, debe evitar convertir el texto en una reproducción de todas las salidas generadas por el software.

Los resultados cualitativos requieren una lógica de presentación diferente. Las categorías y temas deben organizarse de manera que evidencien cómo responden a los

objetivos del estudio, mientras que los fragmentos de participantes deben utilizarse como apoyo y no como sustituto del análisis. Busse y August (2021) permiten situar esta exigencia dentro de una escritura científica centrada en comunicar hallazgos de forma estructurada. La selección de evidencias textuales debe responder a su capacidad para ilustrar patrones, contrastes o matices relevantes.

La transparencia en el uso de inteligencia artificial también forma parte de la comunicación contemporánea de resultados cuando estas herramientas han intervenido en alguna fase del proceso. Penabad et al. (2024) proponen criterios para el uso y reporte de inteligencia artificial en publicaciones científico-académicas. Esta transparencia permite diferenciar qué tareas fueron realizadas por el investigador y cuáles recibieron apoyo automatizado, evitando presentar como completamente manual un proceso que incorporó herramientas de generación, análisis o asistencia tecnológica.

El reporte del uso de inteligencia artificial debe ser proporcional a su función dentro del estudio. Si una herramienta fue empleada para apoyar codificación, redacción, organización de datos o generación de elementos auxiliares, esa participación debe describirse de manera clara. Penabad et al. (2024) destacan la necesidad de informar el uso de estas tecnologías con criterios de responsabilidad y transparencia. Declarar su intervención no reemplaza la responsabilidad autoral ni disminuye la obligación de verificar la calidad de los resultados presentados.

La integridad de la comunicación científica también exige evitar manipulaciones visuales o narrativas que exageren los hallazgos. Barbour (2022) relaciona la comunicación académica con principios de apertura, integridad e inclusión. Una escala gráfica recortada, una selección parcial de resultados o una redacción que destaque únicamente hallazgos favorables puede alterar la percepción del lector. Presentar resultados con honestidad implica conservar tanto los patrones esperados como aquellos que contradicen las hipótesis o muestran efectos menos claros.

La organización de la sección debe seguir una secuencia coherente con los objetivos o preguntas de investigación. Busse y August (2021) recomiendan estructurar el manuscrito de manera que el lector pueda seguir el desarrollo del estudio sin saltos innecesarios. En lugar de ordenar los resultados únicamente según el software utilizado o el tipo de prueba estadística, conviene agruparlos conforme a la lógica del problema investigado. Esta decisión fortalece la relación entre diseño, análisis y comunicación.

La selección de qué presentar también forma parte del rigor. No todo resultado generado merece aparecer en el cuerpo principal del informe. Dwivedi (2022) enfatiza la importancia de reportar los análisis relevantes para responder los objetivos, mientras que Barbour (2022) recuerda que la integridad científica exige evitar presentaciones sesgadas. Los resultados secundarios pueden incorporarse cuando aportan contexto o explican un patrón importante, pero no deberían desplazar la atención de los hallazgos directamente vinculados con la pregunta central.

Una presentación eficaz combina recursos visuales y narrativos sin competir entre sí. Las tablas sintetizan, las figuras hacen visibles ciertos patrones y el texto conecta los hallazgos con las preguntas del estudio. Busse y August (2021), Dwivedi (2022), Penabad et al. (2024) y Barbour (2022) permiten situar esta tarea dentro de una comunicación científica clara, transparente e íntegra. Esta organización prepara la discusión, donde los resultados dejarán de presentarse como hallazgos aislados y serán interpretados en relación con antecedentes, limitaciones y aportes del estudio.

5.7 Discusión de hallazgos, conclusiones y comunicación de los resultados

La discusión permite interpretar los hallazgos a la luz de la pregunta de investigación, los objetivos y el conocimiento previo disponible. Hess (2023) señala que una discusión eficaz no debe repetir la sección de resultados, sino explicar qué significan los hallazgos y por qué son relevantes. En investigaciones sobre educación superior, esta etapa exige distinguir entre describir nuevamente cifras, categorías o patrones y desarrollar una interpretación que relacione esos resultados con el problema estudiado.

La comparación con investigaciones anteriores constituye uno de los ejes de la discusión. Hess (2023) destaca que los hallazgos deben ponerse en relación con trabajos previos para identificar coincidencias, diferencias y posibles explicaciones. Este contraste no consiste en acumular citas alrededor de cada resultado, sino en mostrar cómo el estudio amplía, matiza o cuestiona lo conocido. La discusión adquiere mayor valor cuando explica por qué los resultados podrían diferir de otros contextos, diseños, poblaciones o condiciones metodológicas.

También es necesario interpretar los resultados inesperados o contrarios a las hipótesis iniciales. Omitirlos puede ofrecer una imagen incompleta del estudio y debilitar la transparencia científica. Barbour (2022) relaciona la integridad académica con prácticas abiertas y responsables de comunicación. Un hallazgo no previsto puede revelar límites

conceptuales, particularidades contextuales o relaciones que merecen nuevas preguntas. Su análisis debe ser prudente y evitar explicaciones especulativas que no cuenten con respaldo suficiente en los datos obtenidos.

Las limitaciones forman parte de la interpretación y deben describirse según su efecto potencial sobre los resultados. Hess (2023) recomienda reconocer aquellos aspectos del diseño, la muestra, la medición o el análisis que pueden restringir las conclusiones. Informar limitaciones no significa invalidar automáticamente el estudio, sino precisar qué afirmaciones pueden sostenerse y cuáles requieren cautela. Esta práctica ayuda a evitar generalizaciones excesivas y orienta futuras investigaciones hacia aspectos que todavía necesitan mayor evidencia.

Tabla 17

Matriz para articular discusión, conclusiones y comunicación de resultados

Componente	Pregunta orientadora	Función principal	Riesgo que debe evitarse
Interpretación	¿Qué significan los hallazgos frente al problema?	Explicar el sentido de los resultados	Repetir cifras o categorías sin analizarlas
Contraste con antecedentes	¿En qué coinciden o difieren los resultados previos?	Situar el estudio dentro del conocimiento existente	Convertir la discusión en una lista de citas
Limitaciones	¿Qué condiciones restringen las afirmaciones?	Delimitar el alcance interpretativo	Ocultar debilidades relevantes
Conclusiones	¿Qué respuestas permite sostener el estudio?	Integrar los hallazgos centrales	Introducir resultados nuevos
Comunicación	¿Cómo deben presentarse los resultados a cada audiencia?	Favorecer comprensión y transparencia	Exagerar implicaciones o simplificar en exceso

Nota. La articulación entre estos componentes permite cerrar el estudio sin separar artificialmente interpretación, alcance de los hallazgos y responsabilidad comunicativa.

Las conclusiones deben derivarse de los objetivos y de los resultados efectivamente obtenidos. Busse y August (2021) señalan que la escritura científica requiere cerrar el trabajo de manera coherente con la evidencia presentada. Una conclusión no debería introducir datos nuevos, análisis adicionales ni afirmaciones que no hayan sido desarrolladas previamente. Su función es condensar las respuestas que el estudio puede

sostener y mostrar qué aportes emergen de ellas dentro de los límites metodológicos establecidos.

La diferencia entre discusión y conclusión debe mantenerse clara. La discusión interpreta, contrasta y explica los hallazgos; la conclusión recupera las respuestas principales y establece su alcance. Hess (2023) muestra que una discusión sólida necesita ir más allá de resumir resultados, mientras que Busse y August (2021) destacan la importancia de organizar el cierre del manuscrito con claridad. Confundir ambas secciones puede producir repeticiones y dificultar que el lector identifique qué corresponde a interpretación y qué constituye la respuesta final del estudio.

La comunicación de los resultados también exige considerar integridad y transparencia. Barbour (2022) subraya la importancia de prácticas responsables dentro de la comunicación académica, mientras que Penabad et al. (2024) establecen criterios para reportar el uso de inteligencia artificial cuando estas herramientas intervienen en procesos científicos. Si la IA apoyó análisis, redacción u otras tareas relevantes, su uso debe declararse de manera proporcional y verificable, sin atribuirle funciones que correspondieron al investigador.

Los resultados pueden comunicarse a audiencias académicas, institucionales o profesionales mediante formatos diferentes, pero su sentido no debe modificarse para hacerlos más atractivos. Penabad et al. (2024) destacan la necesidad de transparencia en los procesos de producción y reporte científico, y Barbour (2022) vincula la comunicación con principios de integridad. Adaptar el lenguaje es válido; exagerar efectos, omitir limitaciones o presentar asociaciones como causalidades altera la evidencia y reduce la confiabilidad del mensaje.

El cierre del análisis no agota las responsabilidades asociadas con una investigación. Hess (2023) permite comprender la discusión como el espacio donde los hallazgos adquieren significado, mientras que Busse y August (2021) sitúan las conclusiones dentro de una comunicación científica estructurada. Barbour (2022) y Penabad et al. (2024) incorporan además exigencias de integridad y transparencia. Estas consideraciones muestran que producir y comunicar resultados implica también examinar cómo se protegió a los participantes, se gestionaron los datos y se documentaron las decisiones adoptadas, aspectos que conducen al análisis ético desarrollado en el capítulo siguiente.

Capítulo

6.

Ética, integridad y prácticas responsables en la investigación

6.1 Principios éticos en la investigación en educación superior

La investigación en educación superior involucra decisiones que afectan directamente a personas, instituciones y comunidades académicas, por lo que su desarrollo exige una base ética explícita. Groot y Abma (2022) plantean que la ética de investigación debe considerar no solo procedimientos formales, sino también las relaciones que se construyen entre investigadores y participantes. Esta perspectiva permite comprender que el respeto, la responsabilidad y la participación informada deben estar presentes desde la planificación del estudio hasta la comunicación de sus resultados.

Los principios éticos orientan la manera en que se diseñan los procedimientos y se toman decisiones frente a situaciones que pueden afectar a quienes participan. Walker et al. (2022) destacan la importancia de valorar cuidadosamente los riesgos y beneficios de una investigación, así como las condiciones bajo las cuales las personas son invitadas a participar. En contextos universitarios, esta valoración resulta especialmente relevante cuando existen relaciones jerárquicas entre estudiantes, docentes, autoridades o investigadores que podrían influir en la decisión de colaborar

El respeto por las personas implica reconocer su autonomía y su capacidad para decidir si desean participar en una investigación. Esta consideración exige proporcionar información suficiente, comprensible y pertinente sobre el estudio, evitando presiones directas o indirectas. Cornock y Rees (2023) vinculan el consentimiento con una responsabilidad ética más amplia que acompaña todo el proceso investigativo. El respeto no termina con la aceptación inicial, sino que continúa durante la recolección, análisis, almacenamiento y eventual comunicación de la información obtenida.

La beneficencia exige procurar que la investigación produzca aportes razonables sin exponer innecesariamente a los participantes a daños o cargas desproporcionadas. Walker et al. (2022) muestran que la protección ética requiere analizar los riesgos de manera concreta y no únicamente declarativa. En educación superior, estos riesgos pueden ser físicos, psicológicos, académicos, reputacionales o relacionados con la privacidad. Un procedimiento aparentemente sencillo, como una encuesta sobre desempeño docente, puede generar consecuencias si las respuestas permiten identificar indirectamente a quienes participaron.

La no maleficencia complementa la búsqueda de beneficios al establecer que el investigador debe prevenir daños previsibles. Este principio obliga a revisar

cuidadosamente preguntas sensibles, mecanismos de registro, condiciones de acceso a los datos y formas de difusión. Groot y Abma (2022) subrayan la importancia de atender las relaciones y responsabilidades éticas que surgen durante la investigación. La prevención del daño requiere anticipar posibles efectos sobre los participantes, incluso cuando estos no sean evidentes durante la planificación inicial.

La justicia se relaciona con la distribución equitativa de las cargas y beneficios de la investigación. Walker et al. (2022) destacan que la selección de participantes debe evitar situaciones en las que determinados grupos asuman riesgos sin una justificación suficiente. En educación superior, esto implica cuestionar prácticas como recurrir repetidamente a estudiantes de fácil acceso solo porque resulta conveniente para el investigador. La inclusión debe responder al problema y a los objetivos, no únicamente a la disponibilidad de ciertos grupos dentro de la institución.

La ética también exige reconocer que los participantes no son simples fuentes de datos. Groot y Abma (2022) proponen una comprensión más participativa de la investigación, en la que las personas involucradas pueden aportar conocimientos relevantes sobre sus propias experiencias y contextos. Esta perspectiva resulta especialmente útil en estudios educativos, donde estudiantes, docentes y otros actores poseen saberes situados que pueden enriquecer la interpretación del fenómeno. Escuchar sus perspectivas contribuye a evitar decisiones metodológicas desconectadas de las realidades investigadas.

La responsabilidad del investigador incluye actuar con honestidad respecto de los objetivos, procedimientos y posibles usos de la información. Cornock y Rees (2023) muestran que las obligaciones éticas se extienden hasta la publicación y comunicación de los resultados. Esto supone evitar promesas que el estudio no puede cumplir, explicar con claridad las condiciones de participación y no utilizar posteriormente los datos para finalidades incompatibles con aquellas que fueron comunicadas inicialmente.

El contexto institucional también puede generar dilemas éticos particulares. En universidades, las relaciones entre docentes y estudiantes pueden introducir desigualdades de poder que afecten la voluntariedad. Groot y Abma (2022) destacan la necesidad de atender las relaciones entre actores y las condiciones bajo las cuales se produce la participación. Cuando quien invita a colaborar también evalúa, supervisa o mantiene alguna autoridad sobre los posibles participantes, deben establecerse

mecanismos que reduzcan cualquier percepción de obligación o consecuencia asociada con la negativa.

Las decisiones éticas no deben limitarse al cumplimiento de formularios o requisitos administrativos. Walker et al. (2022) muestran que la protección de participantes requiere criterios sustantivos relacionados con riesgos, beneficios y justicia. La aprobación institucional o de un comité constituye una garantía importante, pero no reemplaza la responsabilidad cotidiana del investigador. Durante el trabajo de campo pueden aparecer situaciones no previstas que exijan modificar procedimientos, detener una actividad o revisar la manera en que se interactúa con determinadas personas.

La comunicación de los resultados también forma parte de la ética investigativa. Cornock y Rees (2023) relacionan investigación, consentimiento y publicación, mostrando que la responsabilidad continúa cuando la información se transforma en productos académicos. Presentar resultados de forma que permitan reconocer a participantes, exagerar hallazgos o silenciar resultados incómodos puede afectar tanto a las personas como a la credibilidad del estudio. La comunicación debe conservar fidelidad respecto de la evidencia obtenida y considerar las posibles consecuencias de su difusión.

Los principios éticos proporcionan un marco para tomar decisiones responsables cuando no existe una respuesta automática ante cada situación. Groot y Abma (2022), Walker et al. (2022) y Cornock y Rees (2023) permiten comprender la ética como una dimensión transversal que acompaña la investigación desde su diseño hasta su publicación. En educación superior, esta perspectiva exige combinar respeto, protección, justicia, responsabilidad y transparencia, creando condiciones para que la producción de conocimiento no se separe de las obligaciones que el investigador mantiene con quienes hacen posible el estudio.

6.2 Consentimiento informado, voluntariedad y protección de los participantes

El consentimiento informado constituye una expresión concreta del respeto por la autonomía de quienes participan en una investigación. Su función no se limita a obtener una firma, sino a garantizar que la persona comprenda el propósito del estudio, los procedimientos previstos, los posibles riesgos y su derecho a decidir libremente. Rodríguez (2025) destaca que la comprensión de la información constituye un componente esencial del consentimiento. En educación superior, este proceso debe

adaptarse al lenguaje y a las características de estudiantes, docentes u otros participantes involucrados.

La información proporcionada debe ser suficiente para que la decisión de participar se adopte con conocimiento razonable de las condiciones del estudio. Cornock y Rees (2023) señalan que el consentimiento forma parte de una responsabilidad ética que se mantiene durante todo el proceso investigativo. El documento debe explicar qué se solicitará, cuánto tiempo implicará la participación, cómo se utilizarán los datos y qué medidas se aplicarán para proteger la información. La claridad evita que la aceptación se base en expectativas equivocadas o en una comprensión incompleta del procedimiento.

La voluntariedad exige que la participación se produzca sin coerción, presión indebida o consecuencias negativas asociadas con la negativa. Walker et al. (2022) destacan que la protección ética requiere atender las condiciones en las que las personas son reclutadas. Esta consideración resulta especialmente importante en instituciones universitarias, donde pueden existir relaciones de autoridad entre investigadores, docentes y estudiantes. Cuando una persona percibe que rechazar la participación podría afectar su evaluación, relación académica o acceso a determinados beneficios, la libertad de decisión puede quedar comprometida.

El derecho a retirarse constituye una extensión de la voluntariedad. Aceptar inicialmente no obliga a permanecer en el estudio hasta su finalización. Rodríguez (2025) muestra que el consentimiento informado debe entenderse como un proceso de comunicación y no como un acto único. Los participantes deben conocer que pueden interrumpir su colaboración dentro de las condiciones previamente informadas. Esta posibilidad debe comunicarse con claridad, evitando expresiones que hagan sentir al participante responsable de perjudicar la investigación si decide retirarse.

Tabla 18
Elementos para valorar un proceso de consentimiento informado en investigación educativa

Elemento	Pregunta de control	Función ética	Riesgo que debe prevenirse
Información	¿La persona comprende propósito, procedimientos y uso de los datos?	Favorecer una decisión informada	Aceptación basada en información insuficiente

Elemento	Pregunta de control	Función ética	Riesgo que debe prevenirse
Voluntariedad	¿Puede aceptar o rechazar sin presión?	Proteger la autonomía	Coerción o influencia jerárquica
Comprensión	¿El lenguaje resulta adecuado para el participante?	Evitar interpretaciones erróneas	Consentimiento meramente formal
Retiro	¿Se informa la posibilidad de abandonar el estudio?	Mantener libertad durante la participación	Permanencia percibida como obligatoria
Protección	¿Se explican riesgos y medidas de resguardo?	Reducir daños previsibles	Exposición innecesaria de los participantes

Nota. La calidad ética del consentimiento depende de la información, comprensión, voluntariedad y protección efectiva de quienes participan en el estudio.

La comprensión merece una evaluación especial porque recibir información no garantiza entenderla. Rodríguez (2025) identifica este aspecto como uno de los principales desafíos del consentimiento informado. Formularios extensos, lenguaje técnico o explicaciones apresuradas pueden convertir el procedimiento en un requisito administrativo sin verdadero valor ético. En investigaciones educativas, conviene utilizar expresiones claras, explicar términos especializados y ofrecer oportunidades para formular preguntas antes de aceptar. La calidad del consentimiento depende de que la persona pueda identificar razonablemente qué implica su participación.

La protección de los participantes también requiere valorar los riesgos asociados con el estudio. Walker et al. (2022) sostienen que la investigación ética debe considerar de manera explícita las cargas, beneficios y posibles daños para las personas involucradas. En educación superior, estos riesgos pueden incluir incomodidad emocional, exposición de opiniones, afectación reputacional o identificación indirecta dentro de grupos pequeños. El consentimiento debe comunicar aquellos riesgos previsibles que puedan influir razonablemente en la decisión de participar.

La confidencialidad debe explicarse con precisión y sin realizar promesas que el diseño no pueda garantizar. Cornock y Rees (2023) relacionan el consentimiento con las responsabilidades posteriores sobre el tratamiento y publicación de la información. Si existen grabaciones, plataformas digitales, datos académicos o materiales que podrían permitir reconocimiento indirecto, estas condiciones deben comunicarse antes de la participación. El investigador debe diferenciar entre anonimato y confidencialidad,

especialmente cuando conoce la identidad de quienes aportan la información, aunque posteriormente utilice códigos para protegerla.

Determinados grupos pueden requerir medidas adicionales de protección debido a relaciones de dependencia, vulnerabilidad o desigualdad de poder. Walker et al. (2022) muestran que la protección ética no puede aplicarse de manera idéntica en todos los contextos. En una universidad, reclutar estudiantes propios, subordinados o personas cuyo desempeño depende del investigador exige precauciones especiales. La invitación puede realizarse mediante terceros, separarse de procesos evaluativos o desarrollarse en condiciones que reduzcan la percepción de obligación.

El consentimiento informado debe acompañar la investigación como una práctica continua de respeto y comunicación. Rodríguez (2025) permite comprender la importancia de la información y la comprensión, mientras que Cornock y Rees (2023) extienden esta responsabilidad hacia el tratamiento y publicación de los resultados. Walker et al. (2022) añaden la necesidad de valorar riesgos y condiciones de protección. Integrar estos elementos permite que la participación en investigaciones de educación superior responda a una decisión auténticamente voluntaria y a procedimientos que preserven los derechos de quienes aportan la información.

6.3 Privacidad, confidencialidad y protección de datos de investigación

La privacidad en investigación se refiere al control que las personas conservan sobre su información y sobre las condiciones bajo las cuales esta puede ser recopilada, utilizada o compartida. Hendricks-Sturrup et al. (2022) muestran que las experiencias de los participantes respecto de la privacidad influyen en su disposición a proporcionar datos para fines científicos. En educación superior, esta cuestión adquiere especial relevancia cuando se trabajan registros académicos, respuestas personales, experiencias docentes o información obtenida mediante plataformas digitales.

La confidencialidad se relaciona con la obligación del investigador de proteger la información proporcionada por los participantes frente a accesos o divulgaciones no autorizadas. Aunque privacidad y confidencialidad están estrechamente vinculadas, no son equivalentes. La privacidad se refiere al control sobre la información personal, mientras que la confidencialidad implica el compromiso de resguardar aquello que ya ha sido compartido. Hendricks-Sturrup et al. (2022) permiten comprender que las

decisiones de participación pueden depender de la confianza que las personas depositan en la gestión posterior de sus datos.

La protección de datos comienza antes de la recolección. El investigador debe decidir qué información necesita realmente y evitar solicitar datos personales que no sean indispensables para responder los objetivos. Shanahan y Bezuidenhout (2022) destacan que la gestión responsable de datos requiere considerar las condiciones de acceso y utilización desde su planificación. Reducir la cantidad de información identificable disminuye los riesgos de exposición y facilita aplicar medidas de protección proporcionales a la sensibilidad de los datos recopilados.

La identificación directa ocurre cuando un registro incluye datos que permiten reconocer inmediatamente a una persona, como nombre, correo institucional o número de identificación. Sin embargo, también puede producirse identificación indirecta mediante la combinación de características aparentemente inocuas. En comunidades universitarias pequeñas, variables como carrera, cargo, edad o antigüedad pueden hacer reconocible a un participante. Hendricks-Sturrup et al. (2022) muestran que las preocupaciones sobre privacidad están vinculadas con la forma en que las personas perciben el uso y circulación de sus datos.

La anonimización busca reducir la posibilidad de vincular la información con una persona concreta, mientras que la seudonimización sustituye los identificadores directos por códigos que todavía pueden reconectarse con la identidad mediante una clave separada. Esta diferencia debe explicarse con precisión al planificar el tratamiento de datos. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que la accesibilidad responsable exige considerar no solo dónde se almacenan los datos, sino también bajo qué condiciones pueden localizarse, recuperarse y utilizarse.

El almacenamiento seguro constituye otra dimensión esencial de la protección. Los datos deben conservarse en espacios adecuados, con controles de acceso y medidas compatibles con su sensibilidad. Archivos compartidos sin restricciones, dispositivos personales sin protección o copias distribuidas entre múltiples integrantes del equipo aumentan el riesgo de pérdida o exposición. Shanahan y Bezuidenhout (2022) destacan que la gestión de datos implica establecer condiciones claras de acceso. La seguridad debe formar parte del diseño y no añadirse únicamente cuando ya se ha producido información sensible.

Los datos digitales introducen riesgos particulares porque pueden copiarse, transferirse o combinarse con facilidad. Formularios en línea, plataformas educativas, grabaciones de videoconferencias y sistemas institucionales pueden contener metadatos o identificadores que no siempre son visibles para el investigador. Hendricks-Sturrup et al. (2022) muestran que la disposición a compartir información está influida por preocupaciones relacionadas con privacidad y confianza. Por ello, utilizar una plataforma tecnológica requiere comprender qué datos registra, dónde los almacena y quién puede acceder a ellos.

La compartición de datos científicos debe equilibrar apertura y protección. Khalil et al. (2022) advierten que las prácticas de ciencia abierta generan beneficios importantes, pero también pueden introducir riesgos vinculados con privacidad, confidencialidad y seguridad. Hacer públicos los datos no siempre es éticamente apropiado, especialmente cuando contienen información sensible o cuando la anonimización no elimina completamente el riesgo de reidentificación. La decisión de compartir debe considerar tanto el valor científico como las posibles consecuencias para los participantes.

Los principios FAIR promueven que los datos sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables, pero accesibilidad no significa acceso irrestricto. Shanahan y Bezuidenhout (2022) subrayan que la “A” de FAIR debe analizarse considerando las condiciones reales bajo las cuales los datos pueden ser consultados. En investigaciones educativas, puede ser necesario establecer accesos controlados, acuerdos de uso o restricciones para proteger información institucional y personal. La gestión responsable consiste en hacer los datos utilizables sin eliminar las salvaguardas éticas necesarias.

Figura 11
Pilares de la privacidad en investigación



Nota. La figura sintetiza criterios esenciales para el manejo ético de información sensible en investigación.

La confidencialidad también debe mantenerse durante el análisis. Al trabajar con entrevistas, notas de campo o respuestas abiertas, los investigadores pueden encontrarse con información que identifica indirectamente a personas o instituciones. Sustituir nombres por códigos no elimina referencias contextuales capaces de revelar identidades. Hendricks-Sturrup et al. (2022) muestran que las experiencias de privacidad influyen en la confianza de los participantes. Esta confianza puede verse comprometida si la información se presenta de forma que permita reconocer a quienes colaboraron.

La publicación de resultados exige revisar cuidadosamente tablas, citas textuales, descripciones de casos y combinaciones de variables. Khalil et al. (2022) destacan que

la apertura científica debe equilibrarse con riesgos asociados a la exposición de información. En estudios con grupos pequeños, incluso una descripción aparentemente general puede revelar identidades cuando el contexto es conocido. La protección de datos no termina al cerrar la base de información, sino que continúa durante la redacción, publicación y eventual difusión de los hallazgos.

La conservación de datos requiere definir plazos y responsabilidades. No toda información debe mantenerse indefinidamente ni quedar disponible para cualquier uso futuro. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que la gestión responsable implica considerar accesibilidad, condiciones de reutilización y control sobre los datos. El investigador debe establecer quién conserva los archivos, durante cuánto tiempo, con qué finalidad y bajo qué condiciones podrán utilizarse nuevamente. Estas decisiones deben ser compatibles con lo comunicado a los participantes y con las exigencias institucionales aplicables.

La privacidad, la confidencialidad y la protección de datos forman una misma cadena de responsabilidades que acompaña todo el proceso investigativo. Hendricks-Sturrup et al. (2022) evidencian la importancia que los participantes atribuyen a la privacidad, Khalil et al. (2022) muestran las tensiones entre apertura y protección, y Shanahan y Bezuidenhout (2022) sitúan el acceso responsable dentro de la gestión científica de datos. En educación superior, integrar estas dimensiones permite producir conocimiento sin convertir la información de los participantes en un recurso desligado de sus derechos y expectativas.

6.4 Integridad científica y prevención de malas prácticas

La integridad científica comprende los principios y prácticas que permiten producir, analizar y comunicar conocimiento de manera honesta, responsable y verificable. Candal et al. (2022) destacan que la integridad requiere estructuras capaces de prevenir y atender conductas que comprometen la calidad de la investigación. En educación superior, esta responsabilidad corresponde tanto a los investigadores como a las instituciones que promueven, financian o supervisan los estudios. La integridad no se limita a evitar fraudes evidentes, sino que orienta decisiones cotidianas relacionadas con datos, autoría, análisis y publicación.

Entre las formas más graves de mala conducta se encuentran la fabricación y la falsificación de datos. Fabricar implica presentar información que nunca fue obtenida,

mientras que falsificar supone alterar registros, procedimientos o resultados para producir una imagen distinta de la evidencia real. Candal et al. (2022) vinculan la prevención de estas prácticas con la necesidad de fortalecer mecanismos institucionales de integridad. Ambas conductas afectan la credibilidad del estudio porque impiden reconstruir fielmente cómo se produjo el conocimiento comunicado.

El plagio constituye otra vulneración importante de la integridad científica porque presenta ideas, textos o productos ajenos sin el reconocimiento correspondiente. Su prevención exige distinguir entre utilizar antecedentes para fundamentar un argumento y apropiarse de contenidos producidos por otros. Barbour (2022) relaciona la integridad con prácticas responsables de comunicación académica, lo que incluye reconocer adecuadamente las contribuciones intelectuales. La citación no debe entenderse como una formalidad editorial, sino como un mecanismo para identificar la procedencia del conocimiento utilizado y permitir su verificación.

Las prácticas cuestionables de investigación ocupan un espacio menos evidente que las faltas graves, pero también pueden distorsionar el conocimiento producido. Brooker y Allum (2024) analizan la relación entre estas prácticas, las normas científicas y la cultura organizacional. Seleccionar únicamente resultados favorables, cambiar decisiones analíticas después de observar los datos o presentar exploraciones posteriores como hipótesis formuladas previamente puede generar conclusiones engañosas. Su prevención requiere transparencia sobre las decisiones tomadas durante el proceso y sobre las modificaciones introducidas respecto de la planificación inicial.

La autoría también forma parte de la integridad. Incluir como autor a quien no realizó una contribución suficiente o excluir a quien participó sustancialmente altera la atribución real de responsabilidades y méritos. Barbour (2022) sitúa la integridad dentro de una comunicación científica abierta e inclusiva, donde la responsabilidad sobre lo publicado debe ser identificable. En trabajos universitarios con equipos amplios, resulta conveniente definir tempranamente las contribuciones esperadas y revisar la autoría antes de la publicación para evitar acuerdos basados únicamente en jerarquía institucional.

Tabla 19
Clasificación de prácticas que comprometen la integridad científica

Práctica	Característica principal	Consecuencia metodológica	Medida preventiva
Fabricación	Creación de datos inexistentes	Produce evidencia falsa	Conservación y trazabilidad de registros
Falsificación	Alteración de datos o procedimientos	Distorsiona los resultados	Documentación de cambios y controles internos
Plagio	Apropiación de ideas o textos ajenos	Oculta la procedencia intelectual	Citación y reconocimiento adecuados
Autoría inapropiada	Inclusión o exclusión injustificada de autores	Distorsiona mérito y responsabilidad	Definición previa de contribuciones
Reporte selectivo	Comunicación parcial de resultados	Sesga la interpretación del estudio	Reporte transparente de hallazgos
Prácticas analíticas cuestionables	Ajustes no justificados para obtener resultados favorables	Reduce reproducibilidad y credibilidad	Planificación y registro de decisiones analíticas

Nota. Las prácticas descritas afectan de manera distinta la producción y comunicación del conocimiento, pero todas requieren mecanismos preventivos y documentación suficiente para su detección y evaluación.

La cultura institucional puede influir en la aparición de prácticas cuestionables. Brooker y Allum (2024) muestran que las normas científicas y el entorno organizacional están vinculados con la manera en que los investigadores responden a presiones de productividad, publicación o reconocimiento. Una institución que valora únicamente cantidades de artículos o resultados positivos puede generar incentivos contraproducentes. Fortalecer la integridad exige promover criterios de calidad, transparencia y responsabilidad, además de establecer procedimientos claros para orientar y supervisar la investigación.

Los conflictos de interés también deben declararse cuando pueden influir, o parecer influir, en decisiones relacionadas con el estudio. Pueden ser económicos, profesionales, institucionales o personales y no implican automáticamente una conducta incorrecta. Barbour (2022) permite situar la transparencia como un componente de la integridad científica. El problema aparece cuando una relación relevante permanece oculta y dificulta al lector valorar posibles influencias sobre el diseño, análisis o interpretación. Declarar el conflicto permite examinarlo de manera abierta y gestionar sus efectos.

La prevención de malas prácticas requiere formación y no únicamente sanción. Candal et al. (2022) destacan la importancia de contar con estructuras institucionales dedicadas a promover la integridad y atender situaciones problemáticas. En educación superior, esta formación debería comenzar durante los primeros procesos de investigación y abarcar manejo de datos, citación, autoría, análisis y comunicación de resultados. Los investigadores en formación necesitan criterios para reconocer prácticas inapropiadas antes de enfrentarse a presiones o dilemas que puedan comprometer sus decisiones.

La documentación del proceso constituye una medida preventiva porque permite reconstruir cómo se obtuvieron y transformaron los datos. Brooker y Allum (2024) muestran que las prácticas cuestionables deben analizarse dentro de las normas y condiciones que orientan la actividad científica. Conservar registros, versiones, decisiones analíticas y justificaciones facilita distinguir cambios metodológicamente razonables de modificaciones destinadas a producir resultados específicos. Esta trazabilidad fortalece la capacidad de revisión interna y externa del estudio.

La integridad científica depende de decisiones individuales, pero también de condiciones institucionales que favorezcan prácticas responsables. Candal et al. (2022) enfatizan la necesidad de estructuras para promoverla, Brooker y Allum (2024) muestran el papel de la cultura organizacional y Barbour (2022) vincula integridad con comunicación académica responsable. Prevenir malas prácticas requiere combinar formación, transparencia, documentación y supervisión, de modo que la producción de conocimiento en educación superior pueda sostenerse sobre procedimientos verificables y responsabilidades claramente reconocidas.

6.5 Transparencia, reproducibilidad y gestión de datos de investigación

La transparencia metodológica permite que otras personas comprendan cómo se desarrolló una investigación, qué decisiones se adoptaron y bajo qué condiciones se produjeron los resultados. Soundararajan y Mishra (2023) destacan que una gestión adecuada de los datos constituye uno de los primeros pasos para favorecer la reproducibilidad. En educación superior, documentar procedimientos, criterios de selección, transformaciones de datos y decisiones analíticas facilita evaluar la solidez del estudio y reduce la dependencia de explicaciones incompletas realizadas únicamente al final del proceso.

La reproducibilidad se relaciona con la posibilidad de obtener resultados consistentes cuando se utilizan los mismos datos, procedimientos o condiciones analíticas. Kapoor y Narayanan (2023) muestran que los problemas de reproducibilidad pueden surgir cuando existen filtraciones de información entre etapas del análisis o cuando los procedimientos no se documentan con suficiente precisión. Esta situación es especialmente relevante en investigaciones que emplean herramientas digitales, modelos predictivos o procesos automatizados, donde pequeñas decisiones técnicas pueden modificar de manera importante los resultados obtenidos.

La gestión de datos comprende las actividades destinadas a organizar, documentar, almacenar, proteger y conservar la información producida durante una investigación. Soundararajan y Mishra (2023) señalan que estas prácticas no deben incorporarse después de finalizar la recolección, sino planificarse desde el inicio. Una estrategia adecuada incluye criterios para nombrar archivos, registrar versiones, describir variables y establecer responsables de cada conjunto de datos. Estas decisiones reducen pérdidas de información y facilitan reconstruir posteriormente cómo se desarrolló el estudio.

La documentación resulta esencial cuando los datos atraviesan varias transformaciones antes del análisis. Recodificaciones, eliminación de casos, tratamiento de valores perdidos, creación de variables o combinación de archivos deben registrarse de forma sistemática. Zhou et al. (2023) muestran que estudiantes de posgrado en ciencias sociales presentan necesidades específicas de formación en gestión de datos. Esta evidencia resulta pertinente para la educación superior, porque señala que la organización documental no depende únicamente de disponer de programas informáticos, sino también de adquirir competencias para utilizarlos de manera responsable.

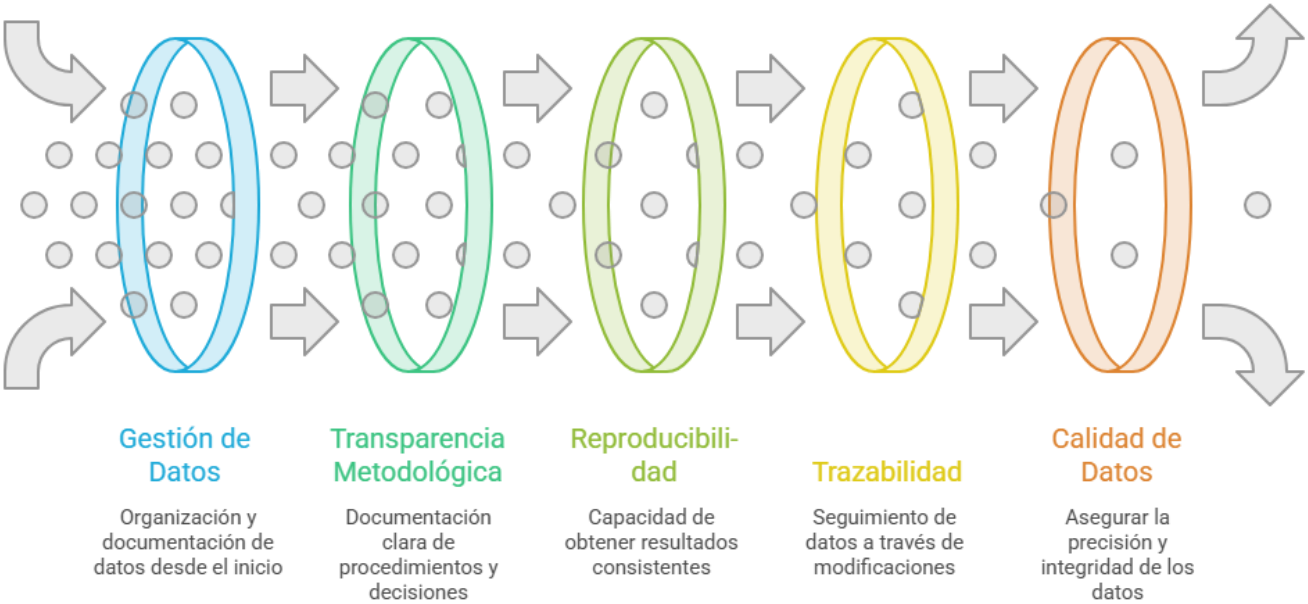
La trazabilidad permite seguir el recorrido de los datos desde su obtención hasta la generación de resultados. Cada modificación debería poder relacionarse con una decisión identificable y justificada. Semmelrock et al. (2025) destacan que la reproducibilidad depende de factores técnicos y organizativos que facilitan o dificultan reconstruir los procedimientos empleados. Mantener versiones, registros de cambios y descripciones de los pasos analíticos contribuye a evitar modificaciones invisibles y permite revisar errores sin perder la historia del proceso.

La calidad de los datos también influye en la posibilidad de reproducir un análisis. Una base con errores, duplicados, valores inconsistentes o registros incompletos puede producir resultados distintos aun cuando se utilicen procedimientos estadísticos correctos. Soundararajan y Mishra (2023) vinculan la reproducibilidad con una gestión rigurosa de la información desde las primeras etapas. Por ello, la limpieza de datos debe documentarse indicando qué criterios se aplicaron, qué casos fueron modificados o excluidos y por qué esas decisiones resultaban justificadas.

La reproducibilidad no significa que todos los estudios deban producir resultados idénticos bajo cualquier condición. Semmelrock et al. (2025) muestran que existen barreras relacionadas con datos, software, documentación y condiciones de ejecución que pueden afectar la repetición de los análisis. En investigación educativa, además, los fenómenos pueden depender del contexto institucional, temporal o social. Por esta razón, conviene distinguir entre reproducir procedimientos analíticos y esperar que una nueva población genere exactamente los mismos hallazgos.

Figura 12

Proceso de reproducibilidad de datos de investigación



Nota. La figura representa la secuencia de acciones que favorecen la consistencia y verificabilidad de los datos durante el proceso investigativo.

La gestión de datos requiere también establecer responsabilidades dentro del equipo de investigación. Cuando varias personas recopilan, procesan o analizan información, deben existir criterios comunes para nombrar archivos, registrar cambios y controlar versiones. Zhou et al. (2023) evidencian que las necesidades de gestión abarcan

aspectos técnicos y formativos. Una organización clara evita que diferentes integrantes trabajen con bases desactualizadas o realicen modificaciones incompatibles, situaciones que pueden afectar tanto la eficiencia del proceso como la confiabilidad de los resultados.

Las herramientas digitales pueden facilitar la documentación y automatización de procedimientos, pero no garantizan transparencia por sí mismas. Kapoor y Narayanan (2023) muestran que incluso investigaciones técnicamente sofisticadas pueden presentar problemas de reproducibilidad cuando los flujos de trabajo contienen errores o contaminaciones entre etapas. El investigador debe comprender qué hace cada herramienta, conservar los parámetros utilizados y evitar depender de procesos que no pueda explicar. La automatización resulta útil cuando permite registrar decisiones y repetir procedimientos de manera controlada.

La transparencia también implica informar las modificaciones realizadas respecto de la planificación inicial. Cambiar una estrategia analítica puede ser metodológicamente razonable cuando los datos presentan características imprevistas, pero estas decisiones deben justificarse. Semmelrock et al. (2025) destacan que la reproducibilidad mejora cuando existen condiciones que permiten comprender y reconstruir el proceso. Diferenciar decisiones previstas de ajustes posteriores facilita interpretar los resultados sin presentar como planificado aquello que surgió después de observar la información disponible.

Una gestión responsable de datos fortalece la transparencia y crea condiciones para que los resultados puedan ser evaluados, revisados y, cuando corresponda, reproducidos. Soundararajan y Mishra (2023) destacan el papel de la organización de datos, Zhou et al. (2023) muestran las necesidades formativas existentes en contextos académicos, y Semmelrock et al. (2025) identifican barreras y facilitadores de la reproducibilidad. Integrar documentación, trazabilidad, control de versiones y criterios explícitos de análisis permite que la evidencia producida en educación superior sea más comprensible y verificable.

6.6 Ciencia abierta, acceso abierto y compartición responsable de datos

La ciencia abierta promueve formas de producción y circulación del conocimiento orientadas a ampliar el acceso, favorecer la colaboración y facilitar la reutilización responsable de resultados, datos y materiales. Manco (2023) muestra que estas prácticas

se desarrollan de manera diversa dentro de las comunidades científicas y dependen tanto de condiciones institucionales como de capacidades de los investigadores. En educación superior, la apertura puede fortalecer la visibilidad de los estudios y ampliar sus posibilidades de aprovechamiento, siempre que se mantengan criterios metodológicos, éticos y legales adecuados.

El acceso abierto se refiere principalmente a la disponibilidad pública de productos científicos, como artículos, informes o materiales académicos, sin barreras económicas para su consulta. Barbour (2022) relaciona la apertura con transformaciones en la comunicación científica que buscan ampliar la circulación del conocimiento. Sin embargo, publicar en acceso abierto no significa necesariamente que todos los componentes de una investigación deban difundirse sin restricciones. La apertura debe considerar la naturaleza de los materiales, los derechos asociados y las condiciones bajo las cuales pueden ser utilizados.

La compartición de datos constituye una dimensión más compleja porque puede involucrar información sensible, identificable o vinculada con contextos específicos. Khalil et al. (2022) advierten que la ciencia abierta ofrece beneficios importantes, pero también puede generar riesgos relacionados con privacidad, confidencialidad y seguridad. Por ello, compartir datos debe responder a una evaluación previa sobre qué información puede hacerse disponible, bajo qué nivel de acceso y con qué medidas de protección para los participantes y las instituciones involucradas.

Los principios FAIR aportan un marco útil para organizar esta responsabilidad. Shanahan y Bezuidenhout (2022) explican que la accesibilidad de los datos no debe confundirse con disponibilidad irrestricta. Que un conjunto de datos sea localizable y reutilizable no implica que cualquier persona pueda consultarlo sin condiciones. En investigaciones educativas, pueden establecerse mecanismos de acceso controlado, acuerdos de uso o restricciones específicas cuando existan riesgos de identificación, compromisos institucionales o información que requiera salvaguardas adicionales.

Manco (2023) destaca que la adopción de prácticas de ciencia abierta también depende de percepciones, recursos y culturas científicas concretas. Esto significa que la apertura no puede imponerse de manera uniforme en todas las investigaciones. Un estudio con bases completamente anonimizadas puede admitir mayores posibilidades de compartición que otro centrado en entrevistas sensibles o comunidades pequeñas. La

decisión debe ajustarse a las características del proyecto y a los compromisos adquiridos con quienes proporcionaron la información.

Tabla 20
Matriz para orientar decisiones sobre apertura y compartición de productos de investigación

Recurso	Nivel posible de apertura	Condición principal	Precaución necesaria
Artículos e informes	Abierto	Respeto de licencias y derechos	Evitar restricciones innecesarias
Instrumentos	Abierto o controlado	Permiso de uso y autoría	Verificar propiedad intelectual
Datos anonimizados	Abierto o restringido	Bajo riesgo de reidentificación	Revisar sensibilidad y contexto
Datos sensibles	Controlado	Justificación científica y ética	Aplicar salvaguardas reforzadas
Códigos y scripts	Abierto	Documentación suficiente	Facilitar comprensión y reutilización
Materiales institucionales	Variable	Autorización correspondiente	Respetar acuerdos y confidencialidad

Nota. El nivel de apertura debe definirse según la naturaleza del recurso, los derechos involucrados y los riesgos asociados a su reutilización.

La reutilización responsable exige que los materiales compartidos incluyan información suficiente para ser comprendidos correctamente. Barbour (2022) vincula la apertura con prácticas que favorecen integridad e innovación en la comunicación científica. Compartir archivos sin documentación, descripciones o condiciones de uso puede generar interpretaciones erróneas y limitar su valor. Por esta razón, metadatos, diccionarios de variables, instrucciones de uso y referencias metodológicas cumplen una función esencial cuando se pretende facilitar reutilización.

La apertura también puede contribuir a la verificabilidad del conocimiento cuando permite consultar materiales que respaldan los resultados. Manco (2023) muestra que las prácticas abiertas pueden fortalecer dinámicas de colaboración y circulación científica. Sin embargo, esta posibilidad depende de que los recursos compartidos conserven calidad, orden y contexto suficiente. La disponibilidad por sí sola no garantiza reutilización significativa. La apertura necesita acompañarse de documentación y criterios que permitan comprender cómo fueron producidos los datos y bajo qué límites pueden interpretarse.

Khalil et al. (2022) advierten que los beneficios de la apertura deben analizarse junto con sus posibles efectos adversos. Una difusión amplia puede aumentar transparencia y colaboración, pero también facilitar usos no previstos, exposición de participantes o extracción de información fuera de contexto. Estas tensiones obligan a considerar mecanismos graduados de acceso. Entre apertura total y cierre completo existen alternativas que permiten compartir determinados materiales mientras otros permanecen restringidos por razones justificadas.

La compartición responsable también requiere respetar los compromisos establecidos durante el consentimiento informado. Si los participantes aceptaron que sus datos fueran utilizados únicamente dentro de determinadas condiciones, la posterior apertura no debería contradecir esas expectativas. Shanahan y Bezuidenhout (2022) muestran que el acceso debe pensarse como una condición gestionada y no como una ausencia de restricciones. Esta perspectiva permite integrar ciencia abierta y protección ética sin tratarlas como objetivos necesariamente opuestos.

La ciencia abierta adquiere mayor valor cuando amplía el acceso al conocimiento sin debilitar la protección de quienes participaron en su producción. Manco (2023) aporta una perspectiva sobre las prácticas abiertas en comunidades científicas, Khalil et al. (2022) muestran los riesgos éticos asociados a la apertura, y Shanahan y Bezuidenhout (2022) permiten comprender la accesibilidad como una decisión condicionada. En educación superior, compartir responsablemente implica equilibrar visibilidad, reutilización, transparencia, derechos, seguridad y respeto por los compromisos asumidos durante la investigación.

6.7 Uso responsable y transparente de inteligencia artificial en la investigación académica

La inteligencia artificial puede apoyar distintas etapas de la investigación académica, desde la búsqueda y organización de información hasta el análisis, la programación y la redacción. Sin embargo, su incorporación exige criterios que permitan distinguir entre apoyo tecnológico y sustitución indebida de responsabilidades intelectuales. Sampaio (2025) plantea que el uso ético de estas herramientas debe mantenerse bajo control humano, con revisión crítica y transparencia sobre su participación. En educación superior, la utilidad de la IA depende de que contribuya al proceso sin desplazar el juicio metodológico del investigador.

La transparencia implica informar cuándo una herramienta de inteligencia artificial ha intervenido de manera relevante en el desarrollo del trabajo. Hryciw et al. (2023) proponen principios vinculados con integridad, validez, responsabilidad y declaración del uso de IA en escritura científica. Esta comunicación permite que lectores, revisores y editores comprendan qué tareas fueron asistidas y cuáles dependieron directamente de los autores. Ocultar una intervención sustantiva puede dificultar la evaluación de la procedencia, calidad y trazabilidad del contenido producido.

El investigador conserva la responsabilidad sobre todos los resultados generados con apoyo de inteligencia artificial. Sampaio (2025) enfatiza que la revisión humana no puede ser reemplazada por la confianza automática en respuestas producidas por sistemas generativos. Los textos, referencias, interpretaciones, códigos o clasificaciones obtenidos mediante IA deben verificarse antes de incorporarse al estudio. La existencia de una herramienta capaz de producir resultados rápidamente no modifica la obligación de comprobar su exactitud ni reduce la responsabilidad autoral sobre errores posteriormente publicados.

La verificación de fuentes constituye una exigencia especialmente importante. Los sistemas generativos pueden producir referencias inexistentes, atribuciones incorrectas o afirmaciones que parecen plausibles sin estar suficientemente respaldadas. Hryciw et al. (2023) relacionan el uso responsable de IA con la necesidad de preservar validez e integridad científica. Por ello, ninguna cita, dato o fuente debería incorporarse a un trabajo académico únicamente porque haya sido proporcionada por una herramienta automatizada. La comprobación debe realizarse directamente en documentos, bases bibliográficas o fuentes verificables.

La protección de información también debe considerarse antes de introducir datos en sistemas de inteligencia artificial. Bouhouita-Guermech et al. (2023) advierten que estas tecnologías plantean desafíos relacionados con privacidad, confidencialidad y gobernanza de los datos. Ingresar entrevistas, bases identificables, documentos institucionales o información sensible en plataformas externas puede generar riesgos que el participante nunca autorizó. El investigador necesita conocer las condiciones de uso de la herramienta y evitar exponer información cuya protección forme parte de los compromisos éticos del estudio.

Los sesgos de los sistemas de IA representan otro problema metodológico. Bouhouita-Guermech et al. (2023) señalan que el uso de estas tecnologías puede introducir dificultades vinculadas con transparencia y responsabilidad. Una herramienta puede reproducir patrones presentes en sus datos de entrenamiento, privilegiar determinadas formas de lenguaje o generar respuestas distintas según la formulación de las instrucciones. Cuando se utiliza para clasificar, resumir o interpretar información, estos posibles sesgos deben ser considerados dentro del análisis y no asumidos como resultados neutrales.

La IA también puede emplearse en procesos de análisis, pero su participación debe documentarse con suficiente detalle. Hryciw et al. (2023) destacan la importancia de comunicar el nivel de intervención tecnológica para conservar transparencia. En investigaciones académicas, esto puede incluir especificar la herramienta utilizada, la función que cumplió y la forma en que sus resultados fueron revisados. Esta documentación adquiere mayor importancia cuando las decisiones generadas por el sistema influyen directamente en categorías, interpretaciones, códigos o conclusiones.

La autoría no puede atribuirse a una herramienta de inteligencia artificial porque esta no asume responsabilidad sobre el contenido ni puede responder por decisiones metodológicas o éticas. Sampaio (2025) defiende una escritura académica en la que la IA funcione como apoyo dentro de un proceso dirigido por personas. El investigador debe conservar control sobre la argumentación, selección de evidencia, interpretación y versión final del trabajo. Utilizar IA para mejorar claridad o explorar alternativas no equivale a transferirle responsabilidad intelectual sobre el producto científico.

El uso responsable también requiere proporcionalidad. No toda tarea necesita inteligencia artificial y su incorporación debe justificarse por el valor que aporta al proceso. Bouhouita-Guermech et al. (2023) muestran que estas tecnologías introducen desafíos éticos específicos que deben valorarse antes de utilizarlas. Aplicar IA únicamente por novedad puede aumentar riesgos de privacidad, errores o dependencia sin mejorar la investigación. La decisión debe considerar la naturaleza de la tarea, la sensibilidad de la información y la capacidad del investigador para evaluar críticamente los resultados obtenidos.

La incorporación de inteligencia artificial a la investigación académica debe sostenerse en transparencia, verificación, protección de datos y responsabilidad humana. Sampaio

(2025) destaca la necesidad de una práctica ética y supervisada, Bouhouita-Guermech et al. (2023) muestran los desafíos que estas tecnologías plantean para la ética de investigación, y Hryciw et al. (2023) proponen principios para su adopción responsable. En educación superior, utilizar IA de forma adecuada implica aprovechar sus capacidades sin permitir que sustituya el razonamiento científico, la evaluación crítica ni la responsabilidad de quienes firman y comunican los resultados

Conclusión

La investigación en educación superior exige mucho más que aplicar técnicas o seguir una secuencia de procedimientos. Su solidez comienza con la construcción de un problema claramente identificado, delimitado y sustentado en el conocimiento disponible. Reconocer una situación problemática, revisar antecedentes y formular preguntas pertinentes permite establecer una dirección investigativa definida. Cuando este punto de partida se construye con rigor, los objetivos, el alcance y las decisiones posteriores pueden relacionarse adecuadamente con aquello que se pretende comprender, describir, analizar o explicar.

La selección del enfoque y del diseño metodológico debe responder a la naturaleza del problema y al tipo de evidencia requerida. Los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto ofrecen posibilidades diferentes y no deben utilizarse como categorías elegidas por preferencia personal. Cada uno implica formas particulares de producir, analizar e interpretar información. La consistencia metodológica se fortalece cuando enfoque, diseño, técnicas y procedimientos mantienen correspondencia con las preguntas y los objetivos, evitando combinaciones que dificulten responder de manera adecuada al propósito del estudio.

La definición de población, muestra, unidad de análisis y participantes constituye otro punto decisivo del proceso. Precisar a quiénes o a qué se refiere el estudio, establecer criterios de inclusión y exclusión y seleccionar procedimientos de muestreo adecuados permite delimitar el alcance real de las interpretaciones. En los estudios cuantitativos, el tamaño y la estructura de la muestra condicionan las posibilidades de inferencia; en los cualitativos, la suficiencia depende de la pertinencia, diversidad y profundidad de la información obtenida.

La selección de participantes también requiere reconocer limitaciones asociadas con acceso, no respuesta y sesgos de selección. Una muestra disponible no necesariamente representa de manera adecuada a la población definida, y ningún procedimiento posterior elimina por completo las consecuencias de una selección deficiente. Describir con claridad cómo se construyó la muestra, qué grupos participaron y cuáles quedaron fuera permite interpretar los resultados dentro de límites metodológicos razonables y evitar generalizaciones que la evidencia no puede sostener.

El diseño y aplicación de instrumentos representan el vínculo entre los conceptos planteados y la información efectivamente obtenida. Variables, categorías, dimensiones e indicadores necesitan traducirse en procedimientos capaces de producir datos pertinentes para los objetivos. La validez, la confiabilidad y la prueba piloto cumplen funciones distintas dentro de este proceso y permiten detectar dificultades antes de la aplicación definitiva. La calidad de un instrumento depende tanto de su fundamento conceptual como de las condiciones bajo las cuales se administra y registra la información.

La preparación y análisis de los datos requieren decisiones compatibles con la naturaleza de la evidencia recopilada. La estadística descriptiva e inferencial permite organizar, resumir y examinar relaciones en investigaciones cuantitativas, mientras que la codificación y categorización contribuyen a construir interpretaciones en estudios cualitativos. En diseños mixtos, el desafío no consiste únicamente en disponer de ambos tipos de datos, sino en integrarlos de forma que cada componente aporte a una interpretación conjunta y responda a la pregunta central.

La presentación de resultados debe comunicar la evidencia con precisión y evitar duplicaciones entre narrativa, tablas y figuras. Una representación visual adecuada facilita la comprensión, pero no sustituye la explicación del significado de los hallazgos. La discusión, por su parte, exige contrastar los resultados con antecedentes, reconocer coincidencias y diferencias y establecer hasta dónde pueden sostenerse las interpretaciones. Las conclusiones adquieren valor cuando responden a los objetivos y no introducen afirmaciones que excedan lo demostrado durante el estudio.

El desarrollo metodológico no puede separarse de la protección de quienes participan en la investigación. El consentimiento informado, la voluntariedad y el respeto por la autonomía deben mantenerse durante todo el proceso y no limitarse a un documento firmado. La protección adquiere especial importancia cuando existen relaciones jerárquicas dentro de las instituciones universitarias. Asegurar que estudiantes, docentes u otros participantes comprendan las condiciones del estudio y puedan decidir libremente constituye una responsabilidad esencial del investigador.

La privacidad, la confidencialidad y la protección de datos amplían esta responsabilidad hacia la información recopilada. Los datos personales, académicos o institucionales requieren condiciones claras de almacenamiento, acceso, tratamiento y difusión. La

posibilidad técnica de conservar o compartir información no significa que hacerlo sea siempre apropiado. La protección debe acompañar el recorrido completo de los datos, desde su obtención hasta su eventual publicación, reutilización o eliminación, especialmente cuando existe riesgo de identificación directa o indirecta.

La integridad científica exige honestidad en la producción, análisis y comunicación del conocimiento. Prevenir fabricación, falsificación, plagio, autorías inapropiadas y prácticas analíticas cuestionables requiere más que sanciones posteriores. La documentación de decisiones, la definición clara de responsabilidades y una cultura institucional que valore la calidad por encima de la productividad contribuyen a disminuir estos riesgos. La credibilidad de la investigación depende de que los procedimientos reportados representen fielmente aquello que realmente ocurrió durante el estudio.

La transparencia y la reproducibilidad refuerzan la posibilidad de comprender y evaluar el proceso investigativo. Gestionar adecuadamente los datos, conservar registros de cambios, documentar procedimientos analíticos y justificar modificaciones permite reconstruir las decisiones que condujeron a los resultados. Estas prácticas no garantizan que todos los estudios produzcan hallazgos idénticos, especialmente en fenómenos educativos dependientes del contexto, pero sí favorecen que otras personas puedan valorar cómo se produjo la evidencia y cuáles fueron sus condiciones metodológicas.

La ciencia abierta amplía estas exigencias hacia la circulación del conocimiento. Compartir artículos, materiales, instrumentos, datos o códigos puede favorecer colaboración, reutilización y verificación, siempre que la apertura sea compatible con los compromisos éticos asumidos. El acceso abierto no implica eliminar todas las restricciones. En determinados casos, proteger información sensible o respetar acuerdos con participantes e instituciones exige establecer niveles controlados de acceso. La apertura responsable debe equilibrar utilidad científica, derechos, seguridad y condiciones de reutilización.

La inteligencia artificial incorpora nuevas posibilidades para buscar, organizar, analizar y comunicar información, pero también introduce obligaciones específicas. Su utilización requiere verificar resultados, proteger datos sensibles, documentar su intervención y mantener supervisión humana sobre las decisiones científicas. La IA puede apoyar tareas complejas, pero no puede asumir responsabilidad autoral ni

reemplazar el juicio metodológico. El investigador continúa siendo responsable de comprobar fuentes, identificar posibles sesgos y responder por el contenido que finalmente incorpora y publica.

Los seis capítulos de esta obra muestran que investigar en educación superior implica tomar decisiones conectadas entre sí y asumir responsabilidades que atraviesan todo el proceso. Construir el problema, seleccionar el diseño, definir participantes, desarrollar instrumentos, analizar resultados y actuar con integridad no son etapas independientes. Cada una condiciona la calidad de las siguientes y establece límites sobre aquello que puede afirmarse. Comprender estas relaciones permite evitar procedimientos automáticos y fortalece una práctica investigativa más reflexiva, transparente y responsable.

Métodos y herramientas para investigar en educación superior propone, en este sentido, una visión de la investigación como proceso metodológico, ético y crítico. Investigar con rigor implica justificar las decisiones adoptadas, proteger a quienes aportan la información, gestionar responsablemente los datos, comunicar los resultados con honestidad y reconocer los límites de las herramientas utilizadas. La calidad científica no depende únicamente de obtener resultados, sino de que estos puedan sostenerse mediante procedimientos claros, evidencia pertinente y responsabilidades asumidas durante todo el recorrido investigativo.

Bibliografía

Alhazmi, A., & Kaufmann, A. (2022). Phenomenological Qualitative Methods Applied to the Analysis of Cross-Cultural Experience in Novel Educational Social Contexts. *Frontiers in Psychology, 13*. doi:10.3389/fpsyg.2022.785134

Althubaiti, A. (2023). Sample size determination: A practical guide for health researchers. *Journal of General and Family Medicine, 24*(2), 72-78. doi:10.1002/jgf2.600

Andrade, C. (2021). The Limitations of Quasi-Experimental Studies, and Methods for Data Analysis When a Quasi-Experimental Research Design Is Unavoidable. *Indian Journal of Psychological Medicine, 43*(5), 451-452. doi:10.1177/02537176211034707

Arias, F., & Artigas, W. (2022). Cómo plantear problemas científicos relevantes identificando brechas de investigación. *Mujer Andina, 1*(1), 76-82. doi:10.36881/ma.v1i1.644

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

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

Blanco, G., & Mesa, B. (2022). *Revisión documental como alternativa en la práctica docente.* Libro de Actas del 2.º Congreso Caribeño de Investigación Educativa. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8498404

Botella, A. M., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos, 41*(163), 128-141. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v41n163/0185-2698-peredu-41-163-127.pdf

Bouhouita-Guermech, S., Gogognon, P., & Bélisle-Pipon, J.-C. (2023). Specific challenges posed by artificial intelligence in research ethics. *Frontiers in Artificial Intelligence, 6,* 1149082. doi:10.3389/frai.2023.1149082

Brooker, R., & Allum, N. (2024). Investigating the links between questionable research practices, scientific norms and organisational culture. *Research Integrity and Peer Review, 9*. doi:10.1186/s41073-024-00151-x

Bunge, M. (2017). El planteamiento científico. *Revista cubana de salud pública, 43*(3), 1-29. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rcsp/v43n3/spu16317.pdf

Busse, C., & August, E. (2021). How to Write and Publish a Research Paper for a Peer-Reviewed Journal. *Journal of Cancer Education, 36*(5), 909-913. doi:10.1007/s13187-020-01751-z

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

Candal, C., Álvarez, C., Ruano, A., & Pérez, M. (2022). La Oficina de Integridad Científica en España. Una tarea pendiente. *Gaceta Sanitaria, 36*(6), 557-560. doi:10.1016/j.gaceta.2022.02.005

Capili, B. (2021). Overview: Cross-Sectional Studies. *American Journal of Nursing, 121*(10), 59-62. doi:10.1097/01.NAJ.0000794280.73744.fe

Christou, P. (2024). Thematic analysis through artificial intelligence (AI). *The Qualitative Report, 29*(2), 560-576. doi:10.46743/2160-3715/2024.7046

Cornock, M., & Rees, M. (2023). Research ethics, consent and publication. *Heliyon, 9*(8), e18419. doi:10.1016/j.heliyon.2023.e18419

De la Cruz, Y. (2017). El rigor científico: una necesidad de las investigaciones en ciencias de la educación. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria, 3*(2), 41-50. Obtenido de https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/414

Denny, E., & Weckesser, A. (2022). How to do qualitative research? Qualitative research methods. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology, 129*(7), 1166-1167. doi:10.1111/1471-0528.17150

Dohn, N. (2021). Units of analysis in learning research: Transparency, fit for purpose and purposeful fit. *Learning, Culture and Social Interaction, 31*. doi:10.1016/j.lcsi.2020.100426

Dwivedi, A. (2022). How to write statistical analysis section in medical research. *Journal of Investigative Medicine, 70*(8), 1759-1770. doi:10.1136/jim-2022-002479

Estrada, A. (2023). Operacionalización de variables de investigación. *CISA, 5*(5), 25-34. doi:10.58299/cisa.v5i5.35

Fàbregues, S., Sáinz, M., Romano, M., Escalante, E., Younas, A., & López, B. (2023). Use of mixed methods research in intervention studies to increase young people's interest in STEM: A systematic methodological review. *Frontiers in Psychology, 13*. doi:10.3389/fpsyg.2022.956300

Falcón, A. L., & Serpa, G. R. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. *Revista Conrado, 17*(S3), 22-31. Obtenido de https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/Conrado/article/view/2133

Ferri, R., & Rueda, M. (2022). Variable selection in Propensity Score Adjustment to mitigate selection bias in online surveys. *Statistical Papers, 63*, 1829-1881. doi:10.1007/s00362-022-01296-x

Gamboa, M. (2023). El cálculo del tamaño de la muestra en la investigación científica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores, 11*(1), 1-27. doi:10.46377/dilemas.v11i1.3680

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

Goyanes, M., Lopezosa, C., & Jordá, B. (2025). Thematic analysis of interview data with ChatGPT: Designing and testing a reliable research protocol for qualitative research. *Quality & Quantity, 29*, 5491-5510. doi:10.1007/s11135-025-02199-3

Groot, B., & Abma, T. (2022). Ethics framework for citizen science and public and patient participation in research. *BMC Medical Ethics, 23*. doi:10.1186/s12910-022-00761-4

Hendricks-Sturrup, R., Zhang, F., & Lu, C. (2022). A Survey of Research Participants' Privacy-Related Experiences and Willingness to Share Real-World Data with Researchers. *Journal of Personalized Medicine, 12*(11). doi:10.3390/jpm12111922

Hess, D. (2023). How to Write an Effective Discussion. *Respiratory Care, 68*(12), 1771-1774. doi:10.4187/respcare.11435

Hryciw, B., Seely, A., & Kyeremanteng, K. (2023). Guiding principles and proposed classification system for the responsible adoption of artificial intelligence in scientific writing in medicine. *Frontiers in Artificial Intelligence, 6*, 1283353. doi:10.3389/frai.2023.1283353

Jornet, A., & Damşa, C. (2021). Unit of analysis from an ecological perspective: Beyond the individual/social dichotomy. *Learning, Culture and Social Interaction, 31*. doi:10.1016/j.lcsi.2019.100329

Kalton, G. (2023). Probability vs. Nonprobability Sampling: From the Birth of Survey Sampling to the Present Day. *Statistics in Transition New Series, 24*(3), 1-22. doi:10.59170/stattrans-2023-029

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

Khalil, A., Shinwari, Z., & Islam, A. (2022). Fostering openness in open science: An ethical discussion of risks and benefits. *Frontiers in Political Science, 4*, 930574. doi:10.3389/fpos.2022.930574

LaDonna, K., Artino, A., & Balmer, D. (2021). Beyond the Guise of Saturation: Rigor and Qualitative Interview Data. *Journal of Graduate Medical Education, 13*(5), 607-611. doi:10.4300/JGME-D-21-00752.1

Lee, V., Lubbe, S. v., Goh, L., & Valderas, J. (2024). Harnessing ChatGPT for thematic analysis: Are we ready? *Journal of Medical Internet Research, 26*. doi:10.2196/54974

López, M., Álvarez, R., & Hierro, A. R. (2021). Algunos conflictos semióticos de futuros profesores al plantear las hipótesis de un contraste. *Educação Matemática Pesquisa, 23*(4), 355-371. doi:10.23925/983-3156.2021v23i4p355-371

Malkewitz, C., Schwall, P., Meesters, C., & Hardt, J. (2023). Estimating reliability: A comparison of Cronbach's α, McDonald's ωt and the greatest lower bound. *Social Sciences & Humanities Open, 7*(1). doi:10.1016/j.ssaho.2022.100368

Manco, A. (2023). Prácticas de ciencia abierta vistas desde la perspectiva de las comunidades de investigadores de las ciencias básicas de Perú. *Revista Científica, 48*(3), 40-55. doi:10.14483/23448350.20905

Naing, L., Nordin, R., Rahman, H. A., & Naing, Y. (2022). Sample size calculation for prevalence studies using Scalex and ScalaR calculators. *BMC Medical Research Methodology, 22*(1). doi:10.1186/s12874-022-01694-7

Paoli, S. D. (2024). Performing an inductive thematic analysis of semi-structured interviews with a large language model: An exploration and provocation on the limits of the approach. *Social Science Computer Review, 42*(4), 997-1019. doi:10.1177/08944393231220483

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

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

Posso, R., Caicedo-Quiroz, R., Maqueira, G., Barzola, J., Barba, L., & Amancha, J. (2025). Methodological Proposal for the Design and Validation of Research Instruments Supported by Artificial Intelligence. *Data and Metadata, 4*. doi:10.56294/dm20251103

Ranganathan, P. (2021). An Introduction to Statistics: Choosing the Correct Statistical Test. *Indian Journal of Critical Care Medicine, 25*(Suppl 2), S184-S186. doi:10.5005/jp-journals-10071-23815

Rezaee, A., Ganjali, M., & Samani, E. B. (2022). Sample selection bias with multiple dependent selection rules: An application to survey data analysis with multilevel nonresponse. *Swiss Journal of Economics and Statistics, 158*. doi:10.1186/s41937-022-00089-1

Ríos, R., Salas, J., Díaz, M., & Blanco, D. (2022). Validity and Reliability of questionnaires measuring attitudes to oral health: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 14*(9), e776-e781. doi:10.4317/jced.59455

Ritella, G., Rajala, A., & Renshaw, P. (2021). Using chronotope to research the space-time relations of learning and education: Dimensions of the unit of analysis. *Learning, Culture and Social Interaction, 31*. doi:10.1016/j.lcsi.2020.100381

Rodríguez, R. (2025). Consentimiento informado en investigación clínica: revisión de la literatura 2012-2022. *Revista Latinoamericana de Bioética, 25*(1), 37-56. doi:10.18359/rlbi.6729

Rohwer, A., Hendricks, L., Oliver, S., & Garner, P. (2021). Testing for saturation in qualitative evidence syntheses: An update of HIV adherence in Africa. *PLOS ONE, 16*(10). doi:10.1371/journal.pone.0258352

Romero, M., Díaz, E., & Faouzi, T. (2023). A review of Lawshe's method for calculating content validity in the social sciences. *Frontiers in Education, 8*. doi:10.3389/feduc.2023.1271335

Rueda, M., Pasadas del Amo, S., Cobo, B., Castro, L., & Ferri, R. (2023). Enhancing estimation methods for integrating probability and nonprobability survey samples with machine-learning techniques. An application to a Survey on the impact of the COVID-19 pandemic in Spain. *Biometrical Journal, 65*(2). doi:10.1002/bimj.202200035

Salvatore, C. (2023). Inference with non-probability samples and survey data integration: A science mapping study. *METRON, 81*(1), 83-107. doi:10.1007/s40300-023-00243-6

Sampaio, R. (2025). Escrita acadêmica ética, responsável e humana com inteligência artificial. *Revista de Sociologia e Política, 33*, e018. doi:10.1590/1678-98732433e018

Semmelrock, H., Ross, T., Kopeinik, S., Theiler, D., Haberl, A., Thalmann, S., & Kowald, D. (2025). Reproducibility in machine-learning-based research: Overview, barriers and drivers. *AI Magazine, 46*(2), 1-19. doi:10.1002/aaai.70002

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

Sigüenza, J., Andrade, C., & Chitacapa, J. (2024). Validación del cuestionario para docentes: Percepción sobre el uso de ChatGPT en la educación superior. *Revista Andina de Educación, 8*(1). doi:10.32719/26312816.2024.8.1.6

Soundararajan, S., & Mishra, S. (2023). Data Management: The First Step in Reproducible Research. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine, 27*(4), 359-363. doi:10.4103/ijoem.ijoem_342_22

Swan, K., Speyer, R., Scharitzer, M., Farneti, D., Brown, T., Woisard, V., & Cordier, R. (2023). Measuring what matters in healthcare: a practical guide to psychometric principles and instrument development. *Frontiers in Psychology, 14*. doi:10.3389/fpsyg.2023.1225850

Vasquez, A., Chuquisengo, E., & Santos, P. (2025). Diseño y validación de un cuestionario para evaluar el impacto del asistente de voz de Chat GPT en estudiantes universitarios. *Revista Espacios, 46*(1), 138-147. doi:10.48082/espacios-a25v46n01p10

Velasco, M., & Zhao, I. (2021). Descriptive Statistics - An Introduction to Univariate and Bivariate Exploratory Data Analysis. *Metro Ciencia, 29*(3), 53-62. doi:10.47464/MetroCiencia/vol29/3/2021/53-62

Villavicencio, E., Lima, M., Cuenca, K., Patiño, E., & Pacheco, E. (2023). ¿Cómo escoger la prueba estadística? Manejo de datos parte 2. *Odontología Activa Revista Científica, 8*(2), 53-66. doi:10.31984/oactiva.v8i2.885

Walker, R., MacKay, D., Waltz, M., Lyerly, A., & Fisher, J. (2022). Ethical Criteria for Improved Human Subject Protections in Phase I Healthy Volunteer Trials. *Ethics & Human Research, 44*(5), 2-21. doi:10.1002/eahr.500139

White, M. (2022). Sample size in quantitative instrument validation studies: A systematic review of articles published in Scopus, 2021. *Heliyon, 8*(12). doi:10.1016/j.heliyon.2022.e12223

Zhou, X., Xu, Z., & Kogut, A. (2023). Research data management needs assessment for social sciences graduate students: A mixed methods study. *PLOS ONE, 18*(2), e0282152. doi:10.1371/journal.pone.0282152



ISBN: 978-9907-848-22-9

CIDPROS
EDITORIAL