Investigar con rigor:

Metodología de la investigación cientifica y estadística

PREGUNTAR

DISEÑAR

RECOLECTAR

ANALIZAR

INTERPRETAR

COMUNICAR



ALUMNI EDITORA
2026

PRIMERA EDICIÓN

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

Jorge Oswaldo Quevedo Vázquez

- Magister en administración de empresas mención en dirección y gestión de proyectos

https://orcid.org/0000-0003-1303-4835

joquevedov@ucacue.edu.ec

Paul Andrés Arévalo Soliz

- Magister en biología sintética aplicada a la biotecnología

https://orcid.org/0009-0003-2111-7339

parevalos@ups.edu.ec

Leidy Tatiana Pinzón Prado

- Doctora en Filosofía con Orientación en Administración. PhD.

https://orcid.org/0000-0002-6758-3058

leidy.pinzon@ucacue.edu.ec

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

Mercedes Lucía Neira Neira

- Magíster en Derecho Constitucional, mención en Derecho Procesal Constitucional

https://orcid.org/0000-0002-0229-6656

mlneiran@ucacue.edu.ec

Ramiro Oswaldo González Rodríguez

- Magíster en Administración de Empresas, mención en Recursos Humanos y Marketing MBA

https://orcid.org/0000-0001-5102-4617

rogonzalezr@ucacue.edu.ec

María Emilia Montero Gutiérrez

- Abogada

https://orcid.org/0009-0006-8699-6735

maria.montero@ucuacue.edu.ec

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

José Francisco Arce Zambrano

- Ingeniero en marketing

https://orcid.org/0009-0005-8023-6164

jose.arce@ucacue.edu.ec

Johnny Cristian Solórzano Zambrano

- Magister en Gestión Estratégica de Tecnologías de la Información

https://orcid.org/0000-0002-3332-0962

johnny.solorzano@ucacue.edu.ec

Manuel Rafael Quevedo Barros

- Doctor en Ciencias Sociales Mención Gerencia

https://orcid.org/0000-0001-5928-1618

mrquevedob@ucacue.edu.ec

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

Boris Ricardo Tigre Loja

- Magister en Inteligencia de Negocios y Ciencia de Datos

https://orcid.org/0009-0000-6016-6406

boris.tigre@ucacue.edu.ec

Xavier Augusto Mantilla Crespo

- Magister en Administración de Empresas Mención en Dirección y Gestión de Proyectos

https://orcid.org/0000-0002-4110-9921

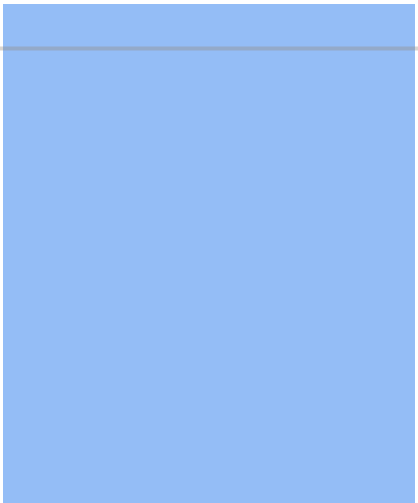
xamantillac@ucacue.edu.ec

Martha Isabel Ruiz Ruiz

- Doctorado en Filosofía con orientación en Administración

https://orcid.org/0000-0001-8202-5487

mruiz@ucacue.edu.ec



Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

Catalina Elizabeth Bermeo León

- Magíster en Administración de Empresas

https://orcid.org/0000-0003-3973-3204

kattyelizabeth7@gmail.com

Julio Andre Vicuña Palomeque

- Ingeniero en mecatrónica

https://orcid.org/0009-0006-7462-7967

juliovicuna22@gmail.com

Johanna Priscila Pacheco Pacheco

- Magíster en Derecho Procesal

https://orcid.org/0009-0006-4334-5748

jpachecop@ucacue.edu.ec

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

Julio Cesar Morquecho Salto

- Magister en Gestión Empresarial

https://orcid.org/0000-0002-4400-7090

jmorquechos@ucacue.edu.ec

Jimy Rodrigo Gualán Oviedo

- Doctor en Filosofía con especialidad en Administración

https://orcid.org/0000-0002-6037-7403

jgualanov@ucacue.edu.ec

Lourdes Maribel Vasquez Lafebre

- Doctora en Ciencias Sociales, mención Gerencia (PhD)

https://orcid.org/0000-0003-3948-8800

lourdes.vasquez@ctstate.edu

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Autores

Jorge Oswaldo Quevedo Vázquez

- Magister en administración de empresas mención en dirección y gestión de proyectos

https://orcid.org/0000-0003-1303-4835

joquevedov@ucacue.edu.ec

Valeria Alexandra Arce Molina

- Magister en Administración de Empresas

https://orcid.org/0009-0001-9532-1485

alexandra.arce@ucuenca.edu.ec

Walther Alexander Díaz Ríos

- Tecnólogo superior en electricidad

https://orcid.org/0009-0008-8098-0534

walther.diaz@ucacue.edu.ec

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Catalogación Bibliográfica

Autores

- Jorge Oswaldo Quevedo Vázquez
- Paul Andrés Arévalo Soliz
- Leidy Tatiana Pinzón Prado
- Mercedes Lucía Neira Neira
- Ramiro Oswaldo González Rodríguez
- María Emilia Montero Gutiérrez
- José Francisco Arce Zambrano
- Johnny Cristian Solórzano Zambrano
- Manuel Rafael Quevedo Barros
- Boris Ricardo Tigre Loja
- Xavier Augusto Mantilla Crespo
- Martha Isabel Ruiz Ruiz
- Catalina Elizabeth Bermeo León
- Julio Andre Vicuña Palomeque
- Johanna Priscila Pacheco Pacheco
- Julio Cesar Morquecho Salto
- Jimy Rodrigo Gualán Oviedo
- Lourdes Maribel Vasquez Lafebre
- Jorge Oswaldo Quevedo Vázquez
- Valeria Alexandra Arce Molina
- Walther Alexander Díaz Ríos

Título	Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada
Descriptores	Epistemología, Metodología de la investigación, Producción académica, Estadística descriptiva, Normas APA
Dewey	780.7
Thema	GTZ
Publicación	Agosto 2026
Edición	Primera
ISBN	978-9907-842-04-3
DOI	https://doi.org/10.70625/alumned/34
Editorial	Alumni Editora
Pais - Ciudad	Ecuador - Atuntaqui
Formato	Adobe Acrobat Reader
Páginas	443

Cámara Ecuatoriana del Libro

Todo el contenido de este libro tiene una licencia de Creative Commons Attribution License. Reconocimiento-No Comercial-No Derivados 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

El contenido del texto y sus datos en su forma, corrección y confiabilidad son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente la posición oficial de Alumni Editora. Se permite descargar la obra y compartirla siempre que se den los créditos al autor, pero sin posibilidad de alterarla de ninguna forma ni utilizarla con fines comerciales.

Investigar con rigor: Metodología de la investigación científica y estadística aplicada

Editor en Jefe

Santiago Andrés Otero, PhD., Alumni Editora, Ecuador

Equipo Editorial

- Óscar Gómez Jiménez, PhD., Universidad Internacional de Valencia (VIU), España
- Shashi Kant Gupta, PhD., Eudoxia Research University, Estados Unidos
- Anabell Fondón Ludeña, PhD., Universidad Rey Juan Carlos, España
- Edwin Ricardo Flores Hernández, PhD., Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer, El Salvador
- Gopi Devarajan, PhD., SRM Institute of Science and Technology, India
- Flérida Moreno Alcaraz, PhD., Universidad Autónoma de Sinaloa, México
- J. Suresh Kumar, PhD., St. Joseph University, India
- Mauricio Lima Narváez, PhD., Universidad Técnica del Norte, Ecuador
- Héctor Luis López López , PhD., Universidad Autónoma de Sinaloa, México
- Samuel Helena Tumbula, PhD., Universidad Católica de Angola, Angola
- Carlos Bolivar Sarmiento Chugcho, PhD., Universidad Técnica de Machala, Ecuador
- Savier Fernando Acosta Faneite, PhD., Universidad del Zulia, Venezuela
- Mirian Alexandra Valeriano Meneses, PhD., Instituto Superior Tecnológico Liceo Aduanero, Ecuador
- Sivabalan Settu, PhD., CSE SoCI Vignan University Guntur, India
- Lorena Elizabeth Casanova Imbaquingo, MSc., Instituto Universitario Cotacachi, Ecuador
- Gladys Magdalena Paredes, MSc., Ministerio de Educación, Ecuador
- Henri Emmanuel López Gómez, MSc., Universidad Peruana Los Andes, Perú

ALUMNI EDITORA

El contenido del texto y sus datos en su forma, corrección y confiabilidad son de exclusiva responsabilidad del autor y no representan necesariamente la posición oficial de Alumni Editora. Se permite descargar la obra y compartirla siempre que se den los créditos al autor, pero sin posibilidad de alterarla de ninguna forma ni utilizarla con fines comerciales.

Peer Review Process

Revisión de Pares

Este libro ha sido evaluado mediante un proceso de revisión por pares externos bajo el formato de doble ciego. En consecuencia, la investigación presentada en esta obra cuenta con el respaldo de expertos en la materia, quienes han emitido un juicio imparcial basado en criterios científicos, garantizando así la solidez académica del contenido.

Peer Review

This book has undergone a peer review process by external academics using a double-blind system. Consequently, the research presented in this work has the endorsement of subject matter experts, who have provided an impartial assessment based on scientific criteria, ensuring the academic rigor of the content.



Declaración del Editor

Declaración del Editor

Alumni Editora declara para todos los efectos legales, que:

Esta publicación implica únicamente una cesión temporal de los derechos de autor y de publicación, sin que ello constituya responsabilidad solidaria en la creación de los manuscritos publicados en conformidad con la Ley de Propiedad Intelectual y las normativas legales aplicables.

Autoriza y fomenta que los autores firmen acuerdos con repositorios institucionales con el fin exclusivo de difundir la obra, siempre que se reconozca adecuadamente la autoría y la edición, y que no existan fines comerciales involucrados.

Todos los libros electrónicos publicados son de acceso abierto y, por lo tanto, no se venden en el sitio web de Alumni Editora, ni en plataformas asociadas, de comercio electrónico u otros medios virtuales o físicos, eximiéndose de la transferencia de derechos de autor a los autores.

Todos los miembros del consejo editorial cuentan con el grado académico de cuarto nivel y están vinculados a instituciones de educación superior, conforme a las recomendaciones de las entidades de evaluación académica nacionales e internacionales para la obtención de estándares de calidad editorial.

Alumni Editora no transfiere, comercializa, ni autoriza el uso de los nombres, correos electrónicos u otros datos personales de los autores para fines distintos a la difusión de esta obra.

Declaración del Autor

Declaración del Autor

El autor de la obra declara: 1. No poseer ningún interés comercial que pueda representar un conflicto de interés en relación con el presente documento publicado; 2. Asegura haber participado activamente en la elaboración del manuscrito, específicamente en la concepción del estudio, la obtención de datos y/o su análisis e interpretación; la redacción o revisión del documento para garantizar su relevancia intelectual y la aprobación final del manuscrito antes de su envío; 3. Certifica que el contenido publicado está libre de datos o resultados fraudulentos; 4. Confirma que todas las citas y referencias de datos e interpretaciones de investigaciones previas son correctas; 5. Reconoce haber declarado todas las fuentes de financiamiento recibidas para la investigación; 6. Autoriza la publicación de la obra, que incluye su inclusión en catálogos, asignación de ISBN, DOI, otros índices, diseño visual, portada, maquetación interior, y su posterior difusión según lo dispuesto por Alumni Editora.

Prólogo

Esta obra responde a la necesidad de disponer de una guía universitaria integrada que acompañe al estudiante y al investigador desde la comprensión epistemológica de la ciencia hasta la organización, análisis y comunicación de la evidencia. Su finalidad es evitar que la metodología, la estadística, la escritura académica y las normas editoriales se enseñen como contenidos aislados, pues en una investigación real funcionan como decisiones interdependientes.

El libro está dirigido a estudiantes de grado y posgrado, docentes, tutores y profesionales que desarrollan investigaciones en Administración de Empresas, Criminología y Ciencias Forenses. Los ejemplos disciplinares permiten observar cómo una misma regla metodológica cambia de aplicación según el objeto de estudio, la fuente de evidencia, el riesgo ético y el alcance de la inferencia.

La obra combina fundamentos conceptuales, rutas paso a paso, matrices de control, fórmulas editables, tablas, ejercicios resueltos, actividades propuestas, listas de comprobación y criterios de evaluación. El propósito didáctico no reduce el rigor: cada procedimiento se vincula con fuentes verificables, estándares de reporte, prácticas de integridad científica y límites explícitos.

Los capítulos se organizan como una trayectoria acumulativa. Primero se examinan ciencia y epistemología; luego se construyen el problema y la arquitectura del estudio; posteriormente se desarrollan la comprobación empírica y el análisis; finalmente se abordan productos académicos, protocolos, normas APA y estadística descriptiva aplicada. De este modo, el lector puede utilizar el libro de forma secuencial o consultar módulos específicos según la fase de su proyecto.

Además de servir como texto de estudio, esta publicación busca apoyar la toma de decisiones durante la elaboración de proyectos, trabajos de titulación e informes científicos. Por ello, sus orientaciones insisten en la coherencia entre pregunta, objetivos, diseño, población, muestra, instrumentos, técnicas de análisis y conclusiones. El lector encontrará advertencias sobre errores frecuentes y criterios para documentar cada elección, de manera que el proceso pueda ser comprendido, revisado y reproducido. La propuesta también promueve el uso

responsable de herramientas digitales y de inteligencia artificial: estas pueden facilitar búsquedas, organización o análisis preliminares, pero no sustituyen el juicio metodológico, la verificación de fuentes, la autoría responsable ni el cumplimiento de principios éticos.

Tabla de Contenido

Tabla de Contenido

Capítulo I: Fundamentos de la investigación científica 24

1.1. Ciencia, conocimiento y epistemología 25

1.1.1. El conocimiento como construcción humana 25

1.1.2. Formas y fuentes del conocimiento 26

1.1.3. La ciencia como práctica epistémica y social 27

1.1.4. Epistemología y justificación del conocimiento científico 28

1.1.5. Características del conocimiento científico 29

1.1.6. Sujeto, objeto, evidencia y comunidad científica 30

1.1.7. Objetividad, valores y sesgos 31

1.1.8. Pluralismo científico y selección metodológica 32

1.1.9. Aplicación en Administración, Criminología y Ciencias Forenses 32

1.1.10. Apertura, integridad y responsabilidad epistémica 33

Síntesis del apartado 34

Actividad de aprendizaje aplicada 34

Análisis epistemológico y diseño preliminar de una investigación 34

Propósito formativo 35

Producto que debe entregar el estudiante 35

Plantilla obligatoria de respuesta 36

Ejemplo desarrollado 1. Administración de Empresas 37

Tema delimitado: Adopción de herramientas de inteligencia artificial y calidad de las decisiones estratégicas en las MiPymes comerciales de Azogues. 37

Desarrollo razonado de las siete preguntas 39

Ejemplo desarrollado 2. Criminología 41

Tema delimitado: Victimización por extorsión y continuidad operativa de las MiPymes comerciales en la provincia del Cañar. 41

Desarrollo razonado de las siete preguntas 43

Ejemplo desarrollado 3. Ciencias Forenses 45

Tabla de Contenido

Tema delimitado: Cumplimiento de la cadena de custodia y confiabilidad técnica de la evidencia digital en procesos penales. 45
Desarrollo razonado de las siete preguntas 47
Ejercicios propuestos para aplicación autónoma 50
Propuesto 1. Administración y Contabilidad: diseño cuantitativo 50
Tema: Uso de analítica de facturación electrónica y reducción de errores contables en microempresas comerciales. 50
Propuesto 2. Criminología y Ciencias Forenses: diseño cualitativo 51
Tema: Percepciones de fiscales, peritos y defensores sobre el uso de inteligencia artificial en el análisis de evidencia digital. 51
Rúbrica analítica de evaluación 52
Lista de verificación antes de entregar 53

Capítulo II: De la idea al problema de investigación 54

2.1. La ruptura epistemológica como problematización fundamentada 56
2.1.1. Diferencias conceptuales indispensables 56
2.1.2. Tipología operativa de brechas de investigación 57
2.2. Generación y selección metódica del tema 58
2.3. Revisión exploratoria y demostración de la brecha 60
2.3.1. Matriz para auditar antecedentes 61
2.4. Delimitación del tema y del objeto de estudio 61
2.5. Planteamiento del problema de investigación 62
2.5.1. Problema práctico y problema científico 63
2.6. De las relaciones conceptuales al modelo analítico 63
2.6.1. Variables que alteran la interpretación 65
2.7. Formulación de preguntas de investigación 65
2.7.1. Estructura de la pregunta general 65
2.7.2. Marcos de apoyo según el tipo de estudio 66
2.7.3. Auditoría de calidad de la pregunta 67
2.8. Objetivos de investigación 67

Tabla de Contenido

2.8.1. Regla de correspondencia 68
2.9. Justificación de la investigación 68
2.10. Construcción del título 69
2.11. Matriz de coherencia metodológica 70
2.11.1. Auditoría de doce preguntas 71
2.12. Ruta práctica y ejemplos desarrollados por campo profesional 72
2.12.1. Ejemplo desarrollado: Administración de Empresas 73
2.12.2. Ejemplo desarrollado: Criminología 76
2.12.3. Ejemplo desarrollado: Ciencias Forenses 80
2.13. Actividades de aprendizaje 83
2.13.1. Actividad guiada obligatoria 83
2.13.2. Temas propuestos por campo 84
2.13.3. Rúbrica analítica 84
2.14. Síntesis del capítulo 85

Capítulo III: Estructuración del estudio científico 87

3.1. Principio rector: coherencia antes que acumulación 89
3.2. Marco de referencia: arquitectura, función y límites 90
3.2.1. Marco contextual 90
3.2.2. Marco conceptual 91
3.2.3. Marco teórico 92
3.2.4. Marco empírico y estado del arte 93
3.2.5. Marco normativo y ético 94
3.2.6. Ruta metódica para construir el marco de referencia 94
3.3. Revisión de literatura y síntesis de evidencia 95
3.3.1. Tipos de revisión y criterio de selección 96
3.3.2. Protocolo y pregunta de revisión 96
3.3.3. Estrategia de búsqueda reproducible 97
3.3.4. Cribado, elegibilidad y trazabilidad 98
3.3.5. Extracción, valoración y síntesis 98

Tabla de Contenido

3.3.6. Uso responsable de inteligencia artificial en la revisión 99
3.4. Hipótesis, proposiciones y supuestos analíticos 100
3.4.1. Decisión sobre la necesidad de hipótesis 100
3.4.2. Estructura de una hipótesis 101
3.4.3. Tipología de hipótesis de investigación 101
3.4.4. Hipótesis estadísticas e interpretación 102
3.4.5. Errores frecuentes al formular hipótesis 103
3.5. Constructos, variables, categorías, indicadores y datos 104
3.5.1. Operacionalización 104
3.5.2. Variables según su función analítica 105
3.5.3. Datos y niveles de medición 106
3.5.4. Diseño y validación de instrumentos 107
3.6. Enfoques de investigación 108
3.6.1. Enfoque cuantitativo 109
3.6.2. Enfoque cualitativo 109
3.6.3. Enfoque mixto 110
3.7. Diseños de investigación 110
3.7.1. Diseños cuantitativos 111
3.7.2. Validez y causalidad en diseños cuantitativos 112
3.7.3. Diseños cualitativos 112
3.7.4. Selección del diseño mediante árbol de decisión 113
3.8. Unidades, población, muestra, participantes y casos 114
3.8.1. Muestreo cuantitativo 115
3.8.2. Muestreo cualitativo 116
3.9. Técnicas e instrumentos de producción de datos 116
3.9.1. Encuesta y cuestionario 117
3.9.2. Entrevista semiestructurada 118
3.9.3. Grupos focales 118
3.9.4. Observación 119

Tabla de Contenido

3.9.5. Método Delphi 119
3.9.6. Investigación documental y datos secundarios 120
3.9.7. Instrumentos y evidencia forense 120
3.10. Calidad, integridad y gestión de sesgos 121
3.10.1. Matriz de sesgos y controles 121
3.11. Auditoría de coherencia metodológica 122
3.11.1. Lista de verificación antes del trabajo de campo 123
3.12. Ejemplos desarrollados por campo profesional 124
3.12.1. Administración de Empresas 124
3.12.2. Criminología 125
3.12.3. Ciencias Forenses 127
3.13. Ejercicios propuestos 128
3.14. Actividad integradora de aprendizaje 128
3.14.1. Rúbrica analítica 129
3.15. Síntesis del capítulo 130

Capítulo IV: Comprobación Empírica Y Análisis De Datos 132

4.1. Propósito y alcance de la comprobación empírica 133
4.1.1. Resultados de aprendizaje 133
4.2. Cadena de evidencia y protocolo de comprobación 134
4.3. Población, unidades y marco muestral 135
4.3.1. Censo o muestra 136
4.4. Muestreo cuantitativo 137
4.4.1. Diseños probabilísticos 137
4.4.2. Diseños no probabilísticos y límites 138
4.4.3. Justificación del tamaño muestral 138
4.4.4. Ejemplo resuelto: población finita 139
4.4.5. Ajustes que suelen omitirse 140
4.5. Muestreo cualitativo 140
4.5.1. Suficiencia, saturación e información 141

Tabla de Contenido

4.6. Trabajo de campo y control de la recolección 142
4.6.1. Pilotaje 143
4.6.2. Capacitación y estandarización 143
4.6.3. Consentimiento, privacidad y seguridad 144
4.7. Gestión, codificación y depuración de datos 144
4.7.1. Libro de códigos 145
4.7.2. Auditoría de calidad de datos 145
4.7.3. Datos faltantes 146
4.8. Plan de análisis cuantitativo 147
4.8.1. Análisis descriptivo 147
4.8.2. Supuestos y selección del procedimiento 148
4.8.3. Magnitud, incertidumbre y valor p 149
4.8.4. Correlación y regresión 150
4.8.5. Modelos predictivos y aprendizaje automático 150
4.9. Plan de análisis cualitativo 151
4.9.1. Preparación y trazabilidad 152
4.9.2. Estrategias de análisis 152
4.9.3. Calidad cualitativa 153
4.10. Integración en métodos mixtos 153
4.10.1. Matriz conjunta 154
4.11. Interpretación de resultados y construcción de conclusiones 154
4.11.1. Secuencia de interpretación 155
4.11.2. Conclusiones permitidas y prohibidas 155
4.11.3. Estructura de las conclusiones 156
4.12. Estándares de reporte y auditoría final 156
4.12.1. Lista de verificación antes de cerrar el análisis 157
4.13. Ejemplos desarrollados por campo profesional 158
4.13.1. Administración de Empresas 158
4.13.2. Criminología 159

Tabla de Contenido

4.13.3. Ciencias Forenses 160
4.14. Ejercicios propuestos 161
4.15. Actividad integradora de aprendizaje 161
4.15.1. Rúbrica analítica 162
4.16. Síntesis del capítulo 163

Capítulo V: Elaboración, Presentación y Gestión Académica de Tesis . 165

5.1. Propósito y alcance del capítulo 166
5.1.1. Resultados de aprendizaje 166
5.2. Tesis, proyecto de factibilidad y otras modalidades de titulación 167
5.2.1. Regla de clasificación del trabajo 168
5.2.2. Niveles de titulación y magnitud de la contribución 169
5.2.3. Modalidades contemporáneas de tesis 170
5.3. Arquitectura metodológica de una tesis 171
5.3.1. Elementos preliminares 172
5.3.2. Matriz de coherencia transversal 173
5.3.3. Arquitectura según enfoque y producto 174
5.4. Protocolo de tesis, planificación y gestión de riesgos 176
5.4.1. Cronograma por hitos 176
5.4.2. Registro de riesgos 177
5.5. Búsqueda, evaluación y síntesis de fuentes 178
5.5.1. Matriz de lectura y síntesis 179
5.5.2. Síntesis crítica 180
5.6. Escritura académica y argumentación 180
5.6.1. Unidad argumentativa 181
5.6.2. Paráfrasis, cita directa y síntesis 182
5.6.3. Integridad, plagio y reciclaje de texto 182
5.6.4. Uso responsable de inteligencia artificial generativa 183
5.7. Aplicación correcta de APA 7 184
5.7.1. Correcciones imprescindibles frente a reglas desactualizadas 184

Tabla de Contenido

5.7.2. Formato general 185
5.7.3. Encabezados 186
5.7.4. Citaciones en el texto 187
5.7.5. Citas directas 188
5.7.6. Lista de referencias 188
5.7.7. Tablas y figuras 189
5.8. Automatización del documento en Microsoft Word 190
5.8.1. Errores de maquetación que invalidan la automatización 191
5.9. Gestión bibliográfica con Mendeley 192
5.9.1. Campos mínimos de Mendeley 193
5.9.2. Auditoría de metadatos 194
5.10. Derechos de autor, licencias e imágenes 194
5.11. Autoría, contribuciones, identificadores y repositorio 195
5.12. Resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones 197
5.12.1. Auditoría de conclusiones 198
5.12.2. Preparación de la defensa 198
5.13. Ejemplos metodológicos por campo profesional 200
5.13.1. Administración de Empresas 200
5.13.2. Criminología 200
5.13.3. Ciencias Forenses 201
5.14. Actividad integradora: diseño y auditoría de una tesis 202
5.14.1. Dos ejercicios propuestos por campo 203
5.14.2. Rúbrica analítica 203
5.15. Auditoría final antes de entregar 204
5.16. Síntesis del capítulo 205

Capítulo VI: El Ensayo Académico y Científico 207

6.1. Propósito y alcance del capítulo 208
6.1.1. Resultados de aprendizaje 208
6.2. Naturaleza y tipos de ensayo académico 209

Tabla de Contenido

6.2.1. Tipos de ensayo 210
6.2.2. Ensayo argumentativo 211
6.2.3. Ensayo analítico 212
6.2.4. Ensayo crítico 213
6.2.5. Ensayo comparativo 214
6.2.6. Ensayo interpretativo 214
6.2.7. Ensayo propositivo 215
6.2.8. Criterios para seleccionar el tipo de ensayo 216
6.3. Arquitectura lógica del ensayo 217
6.3.1. La pregunta argumentativa 217
6.3.2. La tesis central 218
6.4. Búsqueda, evaluación y organización de fuentes 218
6.4.1. Ecuación de búsqueda y registro 219
6.4.2. Evaluación de credibilidad 219
6.4.3. Matriz de lectura y síntesis 220
6.5. Construcción del argumento 220
6.5.1. Jerarquía de argumentos 221
6.5.2. Contraargumento y refutación 221
6.5.3. Falacias y errores de razonamiento 222
6.6. Arquitectura del párrafo analítico 222
6.6.1. Párrafo de síntesis 223
6.6.2. Cohesión y conectores 223
6.7. Redacción de introducción, desarrollo y conclusión 223
6.7.1. Introducción 223
6.7.2. Desarrollo 224
6.7.3. Conclusión 224
6.8. Citación, paráfrasis y referencias en APA 7 224
6.9. Integridad académica y uso responsable de inteligencia artificial 225
6.10. Método de dieciséis pasos para elaborar un ensayo 226

Tabla de Contenido

6.10.1. Plantilla de planificación 227
6.11. Ejemplo desarrollado para Administración de Empresas 227
6.11.1. Matriz de planificación 227
6.11.2. Ensayo desarrollado 228
6.12. Ejemplo desarrollado para Criminología 230
6.12.1. Matriz de planificación 230
6.12.2. Ensayo desarrollado 231
6.13. Ejemplo desarrollado para Ciencias Forenses 233
6.13.1. Matriz de planificación 233
6.13.2. Ensayo desarrollado 234
6.14. Ejercicios propuestos por campo profesional 236
6.15. Actividad integradora de aprendizaje 237
6.16. Rúbrica analítica de evaluación 237
6.17. Lista final de comprobación 238
6.18. Síntesis del capítulo 239

Capítulo VII: El Capítulo de Libro Académico y Científico 240

7.1. Propósito y alcance del capítulo 241
7.1.1. Resultados de aprendizaje 241
7.2. Naturaleza del capítulo de libro académico 242
7.2.1. Principios de un capítulo publicable 243
7.3. Tipos de capítulos de libro 244
7.3.1. Capítulo teórico-conceptual 244
7.3.2. Capítulo de revisión narrativa o integrativa 245
7.3.3. Capítulo de revisión sistemática o exploratoria 245
7.3.4. Capítulo empírico cuantitativo 246
7.3.5. Capítulo empírico cualitativo 246
7.3.6. Capítulo de métodos mixtos 246
7.3.7. Capítulo metodológico o procedimental 247
7.3.8. Capítulo de estudio de caso o aplicación profesional 247

Tabla de Contenido

7.4. Diagnóstico editorial antes de escribir 249
7.4.1. Evaluación de la convocatoria y del editor 250
7.5. Matriz de coherencia del capítulo 250
7.6. Ruta operativa de veinte pasos 252
7.7. Arquitectura interna del capítulo 254
7.8. Método de escritura de cada sección 255
7.8.1. Título 255
7.8.2. Resumen 256
7.8.3. Palabras clave 256
7.8.4. Introducción 256
7.8.5. Desarrollo argumental 257
7.8.6. Método 258
7.8.7. Resultados, síntesis o propuesta 258
7.8.8. Discusión 258
7.8.9. Conclusiones 259
7.9. Gestión metódica de literatura y evidencia 259
7.9.1. Flujo de trabajo con Mendeley 261
7.10. Tablas, figuras, ecuaciones y accesibilidad 261
7.11. Integridad, autoría, datos e inteligencia artificial 263
7.12. Evaluación editorial, revisión por pares y pruebas 264
7.13. Ejemplo desarrollado para Administración de Empresas 266
7.13.1. Resumen modelo 266
7.13.2. Introducción desarrollada 267
7.13.3. Método de construcción del capítulo 268
7.13.4. Discusión y conclusiones modelo 268
7.14. Ejemplo desarrollado para Criminología 269
7.14.1. Resumen modelo 270
7.14.2. Síntesis crítica 270
7.15. Ejemplo desarrollado para Ciencias Forenses 271

Tabla de Contenido

7.15.1. Resumen modelo 272
7.15.2. Fundamento y propuesta 272
7.16. Ejercicios propuestos por campo profesional 274
7.17. Actividad integradora: elaboración de un capítulo publicable 275
7.18. Rúbrica analítica de evaluación 276
7.19. Lista final de comprobación 277
7.20. Síntesis del capítulo 278

Capítulo VIII: Elaboración De Un Protocolo De Investigación 279

8.1. Propósito y alcance 280
8.1.1. Resultados de aprendizaje 280
8.2. Concepto, funciones y límites del protocolo 281
8.2.1. Principios rectores 282
8.3. Tipos de protocolos y guías aplicables 283
8.3.1. Protocolo cuantitativo observacional 283
8.3.2. Protocolo cualitativo 284
8.3.3. Protocolo de métodos mixtos 284
8.3.4. Protocolo experimental o de intervención 284
8.3.5. Protocolo de revisión sistemática o exploratoria 285
8.3.6. Protocolo metodológico o de validación de instrumentos 285
8.3.7. Protocolo forense o de validación técnico-pericial 285
8.4. Ruta metodológica de veinticinco pasos 286
8.5. Estructura general del protocolo 289
8.5.1. Identificación y control de versiones 291
8.5.2. Título y resumen 291
8.5.3. Antecedentes, problema y justificación 292
8.5.4. Preguntas, objetivos e hipótesis 292
8.5.5. Población, muestra y selección 293
8.5.6. Variables, categorías e instrumentos 294
8.5.7. Procedimientos, pilotaje y control de calidad 295

Tabla de Contenido

8.5.8. Gestión de datos 296
8.5.9. Plan de análisis cuantitativo 297
8.5.10. Plan de análisis cualitativo y mixto 298
8.5.11. Sesgos, riesgos y calidad 299
8.5.12. Ética, consentimiento y seguridad 300
8.5.13. Registro, ciencia abierta y difusión 301
8.6. Plantillas operativas 302
8.7. Ejemplo desarrollado: Administración de Empresas 303
8.8. Ejemplo desarrollado: Criminología 306
8.9. Ejemplo desarrollado: Ciencias Forenses 308
8.10. Temas propuestos para aplicación 311
8.11. Actividad integradora de aprendizaje 311
8.12. Rúbrica analítica 312
8.13. Lista final de comprobación 313
8.14. Síntesis del capítulo 314

Capítulo IX: Aplicación Metódica de las Normas Apa Séptima Edición 316

9.1. Propósito, alcance y jerarquía normativa 317
9.1.1. Resultados de aprendizaje 317
9.2. Qué regula APA 7 y qué no regula 319
9.3. Ruta metódica de veinticuatro pasos 320
9.4. Configuración general del documento 322
9.4.1. Trabajo estudiantil y manuscrito profesional 324
9.4.2. Orden de las páginas 324
9.5. Página de título, título, resumen y palabras clave 325
9.5.1. Resumen 326
9.5.2. Palabras clave 327
9.6. Sistema de encabezados 327
9.7. Escritura académica, voz y lenguaje libre de sesgos 328
9.7.1. Abreviaturas, números, mayúsculas y cursivas 330

Tabla de Contenido

9.8. Citación en el texto 330
9.8.1. Paráfrasis 332
9.8.2. Citas textuales 332
9.9. Lista de referencias 333
9.9.1. DOI, URL y bases de datos 334
9.9.2. Información faltante 335
9.9.3. Fuentes jurídicas y normativas 336
9.10. Tablas, figuras, ecuaciones, notas y apéndices 337
9.10.1. Ecuaciones 338
9.11. Números, unidades y estadísticas 339
9.11.1. Símbolos estadísticos y decimales 339
9.11.2. Resultados cualitativos 340
9.12. Integridad académica, derechos y uso de inteligencia artificial 341
9.13. Implementación en Word y Mendeley 342
9.14. Ejemplo aplicado a Administración de Empresas 344
9.14.1. Modelo de párrafo con integración de fuentes 344
9.14.2. Referencias del ejemplo 345
9.15. Ejemplo aplicado a Criminología 345
9.15.1. Modelo de párrafo 346
9.15.2. Referencias del ejemplo 346
9.16. Ejemplo aplicado a Ciencias Forenses 347
9.16.1. Modelo de reporte técnico 348
9.16.2. Referencias del ejemplo 348
9.17. Ejercicios propuestos por campo profesional 348
9.18. Actividad integradora de aplicación APA 349
9.19. Rúbrica analítica 350
9.20. Lista final de comprobación 351
9.21. Síntesis del capítulo 351

Capítulo X: Estadística Descriptiva Aplicada 353

Tabla de Contenido

10.1. La estadística 354
10.1.1. Definición de estadística 354
10.1.2. Tipos de estadística: descriptiva e inferencial 355
10.2. Población y muestra 355
10.2.1. Definición de población 356
10.2.2. Tipos de población: finita e infinita 356
10.2.3. Fórmula de la muestra para población finita 357
10.2.4. Tipos de muestreo 360
10.3. Variables 364
10.3.1. Definición de variable 364
10.3.2. Tipos de variables según su naturaleza: cualitativas y cuantitativas 364
10.3.3. Variables según el nivel de medición: nominal, ordinal y escala 366
10.3.4. Variables discretas y continuas con ejemplos 367
10.3.5. Variables en SPSS: Vista de variables 368
10.3.6. Ejemplos completos de variables configuradas en SPSS 369
10.4. Tabla de frecuencias 372
10.4.1. Tipos de tablas de frecuencia 372
10.5. Medidas de posición 376
10.5.1. Media aritmética 376
10.5.2. Mediana 377
10.5.3. Moda 379
10.5.4. Cuartiles 382
Concepto de cuartiles 383
Fórmulas de posición para datos agrupados 383
Fórmula general del cuartil para datos agrupados 383
10.6. Medidas de dispersión 390
10.6.1. Varianza 390
Fórmula general 391
10.6.2. Desviación estándar o típica 392

Tabla de Contenido

10.6.3. Desviación cuartílica 392
10.7. Forma de la distribución: asimetría y curtosis 393
10.7.1. Asimetría 394
Primer coeficiente de asimetría de Pearson 394
Fórmula general 395
Segundo coeficiente de asimetría de Pearson 395
10.7.2. Curtosis 395
10.8. Representaciones gráficas de distribuciones 397
10.8.1. Base de datos agrupada del ejercicio 398
10.8.2. Histograma 399
10.8.3. Polígono de frecuencias 400
10.8.4. Diagrama circular 402
10.8.5. Ojivas 403
10.9. Ejercicios integradores resueltos y propuestos 407
10.9.1. Ejercicio resuelto 1: tiempo de atención en una unidad de denuncias 407
10.9.2. Ejercicio resuelto 2: ventas diarias de una MiPymes comercial 412
10.9.3. Ejercicios propuestos 418

Conclusiones Generales 420

Recomendaciones para el uso académico del libro 421

CAPÍTULO I

Fundamentos de la investigación científica

ALUMNI EDITORA

1.1. Ciencia, conocimiento y epistemología

La investigación científica comienza mucho antes de la recolección de datos. Su punto de partida se encuentra en la manera en que el investigador concibe la realidad, define qué puede considerarse conocimiento válido y establece los criterios mediante los cuales una afirmación será aceptada, cuestionada o rechazada. Por esta razón, ciencia, conocimiento y epistemología no constituyen nociones aisladas: forman un sistema conceptual que orienta la formulación de problemas, la selección de métodos, la interpretación de la evidencia y el alcance de las conclusiones.

Reducir la ciencia a una acumulación de datos o a la aplicación mecánica de una secuencia de pasos es un error metodológico. La ciencia es, simultáneamente, una práctica de indagación, una institución social, un conjunto de métodos, una comunidad crítica y un cuerpo provisional de conocimientos. Hepburn y Andersen (2026) advierten que no existe una única operación que defina por sí sola el método científico; la observación, la experimentación, el razonamiento inductivo y deductivo, la modelización, la contrastación de hipótesis y la comunicación de resultados adquieren formas diferentes según la disciplina y el problema investigado. En consecuencia, comprender la ciencia exige analizar tanto sus procedimientos como los supuestos epistemológicos y valores que justifican su uso.

1.1.1. El conocimiento como construcción humana

El conocimiento puede entenderse como una relación mediante la cual una persona o una comunidad interpreta algún aspecto de la realidad y le atribuye significado. Esta relación no consiste en copiar pasivamente el mundo, sino en construir representaciones apoyadas en la percepción, el lenguaje, la experiencia, los conceptos disponibles y los criterios de validación aceptados. El sujeto cognoscente selecciona información, organiza evidencias, compara interpretaciones y formula explicaciones; por ello, todo conocimiento se produce desde determinadas condiciones históricas, culturales, técnicas e institucionales.

Esta afirmación no implica que todas las interpretaciones sean igualmente válidas. Hay que reconocer que el conocimiento es construido no equivale a sostener que sea arbitrario. Las afirmaciones pueden diferenciarse por la calidad de la evidencia

que las respalda, la coherencia de sus argumentos, la adecuación de los métodos utilizados, la posibilidad de someterlas a crítica y su capacidad para explicar o predecir fenómenos. La epistemología científica se ocupa precisamente de examinar esos criterios de justificación. Kornblith (2022) propone una epistemología informada por las ciencias, en la que el estudio filosófico del conocimiento dialogue con la evidencia empírica sobre cómo los seres humanos perciben, razonan, aprenden y corrigen sus creencias.

En la práctica investigativa conviene distinguir entre dato, información y conocimiento. Un dato es un registro elemental: una cifra, una respuesta, una huella, una fecha o una observación. La información surge cuando los datos se organizan en un contexto y permiten reconocer una diferencia o patrón. El conocimiento aparece cuando esa información es interpretada mediante conceptos, teorías y argumentos capaces de responder una pregunta. Por ejemplo, registrar que 42 de 100 empresas reportaron incidentes de extorsión constituye un dato agregado; identificar una concentración de casos en determinados sectores económicos produce información; explicar esa concentración mediante condiciones territoriales, capacidades de protección, exposición y dinámicas del crimen organizado implica construir conocimiento científico, siempre que la inferencia esté metodológicamente sustentada.

1.1.2. Formas y fuentes del conocimiento

Las personas recurren a diversas formas de conocimiento para desenvolverse en la vida cotidiana y profesional. El conocimiento empírico se origina en la experiencia directa y permite resolver problemas inmediatos; el conocimiento técnico se apoya en procedimientos aprendidos y saberes especializados; el conocimiento filosófico analiza críticamente conceptos, fundamentos y límites; y el conocimiento científico busca formular descripciones, explicaciones o interpretaciones sistemáticas sometidas a reglas explícitas de justificación. Estas formas no siempre se excluyen. La experiencia puede originar una pregunta científica, el saber técnico puede convertirse en objeto de evaluación y la reflexión filosófica puede revelar supuestos que el investigador había dado por evidentes.

Tabla 1
Comparación analítica de distintas formas de conocimiento

Forma de conocimiento	Fuente predominante	Criterio de aceptación	Fortaleza principal	Limitación principal
Cotidiano o empírico	Experiencia, tradición y percepción	Utilidad práctica y aceptación social	Rapidez para orientar decisiones habituales	Puede conservar sesgos, generalizaciones y errores no contrastados
Técnico-profesional	Formación especializada, protocolos y práctica	Eficacia del procedimiento y estándares del campo	Permite intervenir con destreza en problemas concretos	Puede aplicar rutinas sin examinar sus fundamentos o evidencia
Filosófico	Argumentación racional y análisis conceptual	Coherencia, validez argumentativa y profundidad crítica	Examina supuestos, valores, significados y límites	No siempre produce contrastación empírica directa
Científico	Evidencia sistemática, teoría y métodos explícitos	Justificación pública, rigor, contraste y revisión crítica	Genera conocimiento acumulable, revisable y comunicable	Sus conclusiones son provisionales y dependen de la calidad del diseño y los datos

La superioridad epistemológica del conocimiento científico no consiste en que sea infalible ni en que elimine toda incertidumbre. Su ventaja radica en que hace explícitos los procedimientos mediante los cuales se producen y evalúan las afirmaciones. Un saber cotidiano puede ser correcto; sin embargo, mientras no se documenten las condiciones en las que se obtuvo, no se contraste con evidencia suficiente y no se someta a revisión crítica, su alcance permanece limitado. Por ello, la diferencia central no se encuentra únicamente en el contenido de la afirmación, sino en la trazabilidad de su justificación.

1.1.3. La ciencia como práctica epistémica y social

La ciencia es una práctica epistémica porque busca producir conocimiento justificado, pero también es una práctica social porque depende de comunidades que

comparten lenguajes, normas, instrumentos, mecanismos de evaluación y formas de comunicación. Longino (2026) sostiene que el conocimiento científico no puede comprenderse adecuadamente como resultado exclusivo de mentes individuales: la división del trabajo cognitivo, la confianza entre especialistas, la crítica pública, la revisión por pares y la interacción entre instituciones participan en la validación de las afirmaciones.

Esta dimensión social cumple una función correctiva. Ningún investigador está completamente libre de supuestos, intereses, errores de medición o sesgos interpretativos. La crítica de otros investigadores, la comparación entre métodos, la disponibilidad de datos y la discusión de resultados permiten detectar debilidades que podrían pasar inadvertidas para el autor. Por eso, la objetividad científica no debe confundirse con una neutralidad psicológica absoluta. Reiss y Sprenger (2024) muestran que la objetividad puede entenderse como un ideal alcanzable en grados, apoyado en prácticas que reducen la influencia indebida de preferencias personales, conflictos de interés y sesgos comunitarios.

La ciencia también es histórica. Sus conceptos, instrumentos y estándares cambian. Una teoría aceptada puede ser modificada o reemplazada cuando nueva evidencia, mejores mediciones o marcos explicativos más potentes revelan sus limitaciones. Esta posibilidad de corrección no constituye una debilidad, sino una característica esencial del conocimiento científico. La fuerza de la ciencia no radica en prometer certeza definitiva, sino en institucionalizar procedimientos para identificar errores y revisar conclusiones.

1.1.4. Epistemología y justificación del conocimiento científico

La epistemología es la rama de la filosofía que estudia la naturaleza, las fuentes, la justificación, el alcance y los límites del conocimiento. Aplicada a la investigación, formula preguntas decisivas: ¿qué cuenta como evidencia?, ¿qué relación existe entre observación y teoría?, ¿cuándo una inferencia está suficientemente justificada?, ¿qué grado de incertidumbre debe reconocerse?, ¿cómo influyen los valores en la selección e interpretación de problemas?, ¿qué condiciones permiten confiar racionalmente en un resultado? Estas preguntas no son ornamentales; afectan directamente el diseño metodológico.

Toda investigación presupone una posición epistemológica, aunque el autor no la declare. Un estudio que busca medir relaciones estables entre variables suele asumir

que los fenómenos pueden representarse mediante indicadores comparables. Una investigación cualitativa que interpreta experiencias parte de que los significados se construyen en contextos sociales y deben comprenderse desde la perspectiva de los participantes. Un diseño mixto admite que un problema puede requerir medición, explicación contextual e integración de evidencias. La debilidad aparece cuando el método elegido contradice la naturaleza de la pregunta o cuando se utilizan técnicas sin justificar qué tipo de conocimiento pueden producir.

Dupré y Leonelli (2022) proponen una epistemología orientada a procesos: en lugar de tratar los objetos científicos como entidades fijas y aisladas, conviene examinar las prácticas, relaciones, transformaciones y decisiones mediante las cuales se construye la evidencia. Este enfoque es particularmente útil en fenómenos complejos como violencia, criminalidad, salud, gestión organizacional o desempeño económico donde las categorías pueden variar según el contexto y donde una medición no agota la realidad investigada.

1.1.5. Características del conocimiento científico

El conocimiento científico puede reconocerse por un conjunto de propiedades interrelacionadas. Ninguna de ellas, por separado, garantiza la calidad de una investigación; su valor surge de la coherencia del proceso completo.

- Sistematicidad. El estudio organiza sus preguntas, conceptos, evidencias y procedimientos de acuerdo con una lógica explícita. La sistematicidad evita que la conclusión dependa de observaciones aisladas o seleccionadas por conveniencia.
- Fundamentación empírica o documental. Las afirmaciones deben relacionarse con datos, documentos, observaciones, testimonios, mediciones o argumentos identificables. En las ciencias formales, la demostración sigue reglas lógicas; en las ciencias empíricas, la evidencia vincula la explicación con fenómenos observables.
- Coherencia teórica. Los conceptos, hipótesis, categorías y conclusiones deben mantener relaciones lógicas. Una investigación pierde validez cuando define una variable de una manera, la mide de otra y finalmente interpreta un fenómeno distinto.
- Transparencia. El lector debe poder comprender cómo se obtuvieron, procesaron y analizaron los datos, qué decisiones se tomaron y qué limitaciones persisten. La transparencia no elimina el error, pero permite localizarlo y evaluarlo.

• Contrastabilidad. Las afirmaciones científicas deben exponerse a evidencia que pueda apoyarlas, matizarlas o refutarlas. Una proposición formulada de modo que ningún resultado posible pueda cuestionarla tiene escaso valor científico.

• Falibilidad. Las conclusiones permanecen abiertas a revisión. La incertidumbre debe expresarse con precisión, no ocultarse mediante lenguaje categórico.

• Reproducibilidad y replicabilidad. En términos generales, la reproducibilidad se relaciona con la obtención de resultados consistentes al utilizar los mismos datos y procedimientos analíticos, mientras que la replicabilidad examina si un nuevo estudio sobre la misma pregunta obtiene resultados compatibles. Las definiciones pueden variar entre disciplinas, por lo que deben explicitarse (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

• Publicidad y crítica. Los resultados deben comunicarse de forma que puedan ser examinados por la comunidad científica y, cuando corresponda, por los grupos sociales afectados.

• Responsabilidad ética. La producción de conocimiento no justifica vulnerar derechos. La validez científica y la integridad ética son dimensiones inseparables, especialmente en investigaciones con personas, datos sensibles, víctimas, expedientes o evidencias forenses.

Figura 1: *Ciclo epistemológico de construcción y revisión del conocimiento científico*

Realidad o problema	Pregunta de investigación	Evidencia y datos	Métodos y análisis	Crítica comunitaria	Conocimiento provisional

1.1.6. Sujeto, objeto, evidencia y comunidad científica

La producción de conocimiento científico puede analizarse mediante cuatro componentes: el sujeto que investiga, el objeto o fenómeno estudiado, la evidencia construida y la comunidad que evalúa. El sujeto aporta preguntas, formación, valores y decisiones; el objeto impone propiedades y restricciones que no dependen de la voluntad del investigador; la evidencia media entre ambos mediante instrumentos, registros y categorías; y la comunidad científica examina si las inferencias están justificadas.

El término objeto no debe interpretarse únicamente como una cosa material. Puede tratarse de una conducta, una relación estadística, una percepción, una norma jurídica, un proceso organizacional, un patrón contable o una dinámica criminal.

Tampoco la evidencia es idéntica al fenómeno. Una entrevista no es la experiencia completa del participante; una escala no es la totalidad de la inseguridad percibida; una huella no es el delito; un estado financiero no es la organización. Cada evidencia representa parcialmente el fenómeno y debe interpretarse dentro de los límites del método utilizado.

La calidad científica depende de reconocer esa mediación. Cuando el investigador confunde indicador y concepto, dato y realidad o asociación y causalidad, produce conclusiones más amplias que su evidencia. Por ejemplo, una correlación entre inversión en seguridad y continuidad operativa puede demostrar covariación, pero no establece por sí sola que la inversión causó la continuidad. Para sostener una afirmación causal se requieren criterios adicionales: temporalidad, control de explicaciones alternativas, plausibilidad teórica y un diseño adecuado.

1.1.7. Objetividad, valores y sesgos

La objetividad científica debe concebirse como una práctica de control y no como la ausencia total de perspectiva. El investigador elige qué problema estudiar, qué variables priorizar, qué categorías utilizar y qué riesgos considera relevantes. Estas decisiones pueden contener valores legítimos, pero deben declararse y someterse a evaluación. El problema no es que existan valores, sino que operen de forma encubierta o sustituyan la evidencia.

Los sesgos pueden aparecer en cualquier fase: selección de participantes, formulación de preguntas, medición, tratamiento de datos, interpretación o publicación. Algunos son cognitivos, como buscar solo información compatible con una expectativa; otros son estructurales, como excluir poblaciones de difícil acceso; y otros derivan de incentivos institucionales, como privilegiar resultados positivos o novedosos. La objetividad aumenta cuando se emplean protocolos, triangulación, controles de calidad, análisis de sensibilidad, revisión crítica, declaración de conflictos de interés y acceso suficiente a los materiales de investigación.

En este sentido, la ciencia abierta no debe entenderse únicamente como colocar documentos en internet. Leonelli (2023) sostiene que la apertura tiene valor epistemológico cuando favorece conexiones responsables entre prácticas, permite el escrutinio y protege la diversidad de contextos. La apertura indiscriminada puede ser inadecuada si expone datos personales, información criminológica sensible o

evidencias que comprometen investigaciones. La transparencia debe equilibrarse con la confidencialidad, la seguridad, la propiedad intelectual y el principio de no causar daño.

1.1.8. Pluralismo científico y selección metodológica

La idea de un método científico único, rígido y universal resulta insuficiente para describir la investigación contemporánea. Ludwig y Ruphy (2026) caracterizan la ciencia como una práctica compleja que utiliza múltiples teorías, modelos, métodos y objetivos. La diversidad metodológica no significa que cualquier procedimiento sea aceptable; significa que el método debe justificarse por su adecuación al problema, la naturaleza de la evidencia y el tipo de inferencia buscada.

Los experimentos controlados son poderosos para estimar efectos causales, pero no siempre son ética o materialmente posibles. Los estudios observacionales permiten analizar fenómenos en contextos reales, aunque enfrentan mayor riesgo de confusión. Los métodos cualitativos ofrecen comprensión profunda de significados, procesos y experiencias, pero no persiguen generalización estadística. Los métodos mixtos integran distintos tipos de evidencia, siempre que exista una estrategia clara de articulación. Por tanto, la rigurosidad no depende de utilizar la técnica más compleja, sino de mantener coherencia entre pregunta, diseño, datos, análisis y conclusión.

Un error frecuente consiste en elegir el enfoque antes de delimitar el problema. Decidir de antemano que un estudio será cuantitativo, cualitativo o mixto puede forzar la pregunta para adaptarla a una preferencia metodológica. La secuencia correcta es inversa: primero se define qué se necesita conocer; después se determina qué evidencia permitiría responderlo; finalmente se seleccionan los métodos capaces de producir y analizar esa evidencia con validez.

1.1.9. Aplicación en Administración, Criminología y Ciencias Forenses

En Administración de Empresas, una decisión basada en experiencia gerencial puede convertirse en conocimiento científico cuando se formula como problema, se operacionalizan variables, se recopila evidencia válida y se contrastan explicaciones

alternativas. Hay que afirmar que “la capacitación mejora la productividad” es una proposición general; demostrar en qué condiciones, en qué tipo de empresas y con qué magnitud exige diseño, medición y análisis.

En Criminología, los fenómenos no pueden reducirse a estadísticas policiales. Las denuncias, encuestas de victimización, entrevistas, expedientes judiciales y observaciones territoriales capturan dimensiones diferentes. Una disminución en denuncias puede significar menor incidencia, pero también desconfianza institucional, subregistro o cambios en los mecanismos de reporte. El investigador debe examinar críticamente qué realidad representa cada fuente y qué silencios contiene.

En Ciencias Forenses, la fuerza probatoria de un indicio depende de su obtención, preservación, análisis e interpretación. La cadena de custodia, la validación del método, la tasa de error, la competencia del perito y la claridad del informe son condiciones epistemológicas, no simples formalidades administrativas. Una conclusión pericial sólida debe diferenciar observación, resultado analítico e inferencia, además de expresar los límites de la técnica utilizada.

1.1.10. Apertura, integridad y responsabilidad epistémica

La producción científica contemporánea exige que el conocimiento sea no solo riguroso, sino también trazable, accesible y responsable. La Recomendación de la UNESCO sobre Ciencia Abierta define un marco para ampliar el acceso a publicaciones, datos, software, recursos educativos y procesos de participación, con atención a la equidad entre países y comunidades (UNESCO, 2021). El International Science Council (2021) añade que el registro científico debe permitir el examen público de las afirmaciones y funcionar en beneficio de la ciencia y de la sociedad.

Sin embargo, apertura e integridad no son sinónimos automáticos. Publicar una base de datos sin documentación, compartir un código que no puede ejecutarse o depositar un manuscrito sin declarar sus limitaciones no garantiza transparencia efectiva. La responsabilidad epistémica implica documentar decisiones, conservar trazabilidad, corregir errores, reconocer incertidumbre, citar de manera honesta, evitar fabricación o manipulación y comunicar resultados sin exagerar su alcance.

La ciencia abierta también plantea un desafío de justicia. Las infraestructuras, idiomas dominantes, costos de publicación y criterios de evaluación pueden ampliar

desigualdades. Por ello, una política de apertura responsable debe favorecer la participación de comunidades diversas, reconocer conocimientos situados y evitar que la disponibilidad técnica sea confundida con accesibilidad real. La calidad del conocimiento depende de quiénes pueden producirlo, cuestionarlo, comprenderlo y utilizarlo.

Síntesis del apartado

- El conocimiento es una construcción interpretativa vinculada con la realidad, la evidencia, el lenguaje y los criterios de justificación.
- El conocimiento científico se diferencia por la explicitación de métodos, la contrastabilidad, la crítica pública, la falibilidad y la responsabilidad ética.
- La ciencia es una práctica epistémica y social; la objetividad se fortalece mediante controles comunitarios, transparencia y reducción de sesgos.
- La epistemología orienta qué se considera evidencia, qué inferencias son válidas y qué límites deben reconocerse.
- No existe un método universal aplicable de manera idéntica a todos los problemas. La selección metodológica debe responder a la pregunta y al tipo de conocimiento buscado.
- En disciplinas aplicadas, la calidad depende de distinguir datos, indicadores, conceptos e inferencias, evitando confundir asociación con causalidad o registro con realidad.
- La apertura científica es valiosa cuando permite escrutinio, reutilización responsable, equidad y protección de información sensible.

Actividad de aprendizaje aplicada

Análisis epistemológico y diseño preliminar de una investigación

Esta actividad convierte los conceptos del apartado en una secuencia de decisiones verificables. El estudiante no debe limitarse a describir un tema: debe demostrar coherencia entre el fenómeno, la pregunta, la evidencia, los indicadores, el método y el alcance de la conclusión. La respuesta individual se elaborará en un máximo de dos páginas; los ejemplos desarrollados que siguen son modelos didácticos ampliados y no determinan una única solución válida.

Propósito formativo

- Delimitar un problema científico dentro del campo profesional.
- Diferenciar fenómeno, constructo o categoría, indicador y dato.
- Explicitar los supuestos epistemológicos implícitos en la propuesta.
- Seleccionar un diseño metodológico congruente con la pregunta de investigación.
- Reconocer sesgos, limitaciones y medidas razonables de control.

Evitar conclusiones causales, universales o valorativas que el diseño no puede sostener.

Producto que debe entregar el estudiante

Tabla 2
Ruta metódica para resolver la actividad

Paso	Pregunta de control	Producto verificable	Error que debe evitarse
1. Delimitación	¿Qué ocurre, a quiénes, dónde y en qué periodo?	Tema delimitado y unidad de análisis	Usar temas amplios: "la delincuencia", "la administración", "criminología"
2. Problematización	¿Qué vacío, contradicción o incertidumbre necesita explicación?	Problema científico y pregunta investigable	Confundir una preocupación social con un problema científico.
3. Evidencia	¿Qué registros permitirían responder la pregunta?	Fuentes primarias y secundarias justificadas	Depender de una sola fuente cuando el fenómeno exige contraste.
4. Operacionalización	¿Cómo se traducirá el fenómeno en dimensiones, indicadores y datos?	Matriz mínima de observación o medición	Usar variable, indicador y dato como sinónimos.
5. Posición epistemológica	¿Qué se asume sobre la realidad y sobre la posibilidad de conocerla?	Supuesto epistemológico explícito	Nombrar un paradigma sin explicar su efecto en el diseño.
6. Control de sesgos	¿Qué podría distorsionar la medición o interpretación?	Sesgo, efecto esperado y medida de control	Enumerar limitaciones sin indicar cómo reducirlas.

7. Diseño y análisis	¿Qué enfoque, diseño, técnicas y análisis responden mejor la pregunta?	Decisión metodológica justificada	Elegir técnicas por costumbre o facilidad.
8. Límite inferencial	¿Qué afirmación excedería la evidencia disponible?	Conclusión no permitida	Presentar asociación como causalidad o generalizar fuera de la población.

Tabla 3
Distribución sugerida de la respuesta de dos páginas

Pregunta	Contenido	Extensión	Criterio mínimo
1	Fenómeno y problema científico	90-120 palabras	Delimitación, vacío de conocimiento y pregunta.
2	Evidencia requerida	70-90 palabras	Fuentes, unidad de observación y justificación.
3	Fenómeno, indicadores y datos	100-120 palabras	Distinción conceptual con ejemplos concretos.
4	Supuestos epistemológicos	70-90 palabras	Qué se considera realidad, evidencia y conocimiento válido.
5	Sesgos y limitaciones	90-110 palabras	Riesgos y medidas de reducción.
6	Método más adecuado	120-150 palabras	Enfoque, diseño, muestra, técnicas y análisis.
7	Conclusión no sostenible	50-70 palabras	Límite causal, poblacional, temporal o interpretativo.

Plantilla obligatoria de respuesta

1. Fenómeno y problema científico. Defina qué desea conocer, delimite unidad de análisis, espacio y tiempo, explique el vacío de conocimiento y formule una pregunta investigable.

2. Evidencia requerida. Indique qué fuentes, registros, personas, documentos u observaciones permitirían responder la pregunta y por qué son pertinentes.

3. Fenómeno, indicadores y datos. Diferencie el objeto real o proceso estudiado, las señales observables que lo representan y los valores concretos que se recopilarán.

4. Supuestos epistemológicos. Explique qué posición adopta sobre la realidad, la medición, la interpretación y el grado de certeza alcanzable.

5. Sesgos y limitaciones. Identifique al menos cuatro riesgos, señale su posible efecto e indique una medida de control o mitigación.

6. **Método más adecuado.** Justifique enfoque, diseño, población o participantes, técnica, instrumento y estrategia de análisis.

7. **Conclusión no sostenible.** Redacte una afirmación concreta que el diseño no permitiría defender y explique brevemente la razón.

Ejemplo desarrollado 1. Administración de Empresas

Tema delimitado: Adopción de herramientas de inteligencia artificial y calidad de las decisiones estratégicas en las MiPymes comerciales de Azogues.

Tabla 4

Ficha metodológica del ejemplo de Administración de Empresas

Componente metodológico	Especificación
Pregunta de investigación	¿Qué relación existe entre el nivel de adopción organizacional de herramientas de inteligencia artificial y la calidad de las decisiones estratégicas en las MiPymes comerciales de Azogues durante 2026?
Objetivo general	Analizar la relación entre la adopción organizacional de herramientas de inteligencia artificial y la calidad de las decisiones estratégicas en las MiPymes comerciales de Azogues durante 2026.
Enfoque	Cuantitativo.
Diseño y alcance	No experimental, transversal, correlacional y con componente predictivo.
Unidad de análisis	Propietario, gerente o administrador de una Mipymes comercial formalmente identificada.
Población o participantes	MiPymes comerciales de Azogues; muestreo probabilístico cuando exista un marco actualizado, o muestreo estratificado por tamaño y actividad.
Variables o categorías	X: adopción organizacional de IA. Y: calidad de las decisiones estratégicas. Controles: tamaño, antigüedad, sector, experiencia gerencial y madurez digital.
Técnicas	Encuesta estructurada y ficha de extracción de registros organizacionales.
Instrumentos	Escala de adopción de IA, escala de calidad decisional y ficha documental estandarizada.
Plan de análisis	Descriptivos; validez de contenido; consistencia interna; análisis de supuestos; correlación; regresión múltiple; reporte de coeficientes, intervalos de confianza y R^2.
Salvaguardas éticas	Consentimiento informado, anonimizarían empresarial, uso agregado de registros y declaración de posibles conflictos de interés.

Tabla 5
Matriz de coherencia interna

Componente metodológico	Especificación
Problema	El fenómeno es la intervención de herramientas de inteligencia artificial en los procesos mediante los cuales las MiPymes identifican alternativas, valoran información y adoptan decisiones estratégicas.
Pregunta	¿Qué relación existe entre el nivel de adopción organizacional de herramientas de inteligencia artificial y la calidad de las decisiones estratégicas en las MiPymes comerciales de Azogues durante 2026?
Objetivo	Analizar la relación entre la adopción organizacional de herramientas de inteligencia artificial y la calidad de las decisiones estratégicas en las MiPymes comerciales de Azogues durante 2026.
Evidencia	Se requieren datos primarios de propietarios o administradores sobre intensidad de uso, procesos asistidos, formación, integración y confianza en la IA. Esta fuente debe complementarse con registros organizacionales: tiempo de respuesta, correcciones posteriores, cumplimiento de metas, precisión de pronósticos o pérdidas evitadas. La triangulación entre autoinforme y registros disminuye la dependencia de percepciones y permite comprobar si el uso declarado se corresponde con resultados observables.
Diseño	No experimental, transversal, correlacional y con componente predictivo.
Análisis	Descriptivos; validez de contenido; consistencia interna; análisis de supuestos; correlación; regresión múltiple; reporte de coeficientes, intervalos de confianza y R^2.
Inferencia permitida	Describir y estimar relaciones o interpretar mecanismos dentro de la población, el periodo y las condiciones definidas.
Inferencia prohibida	El diseño no permite afirmar que la adopción de IA causa por sí sola una mejora en las decisiones, ni que garantiza crecimiento, rentabilidad o continuidad empresarial. Tampoco autoriza generalizar a todas las MiPymes del Ecuador cuando la población estudiada se limita a empresas comerciales de Azogues.

Desarrollo razonado de las siete preguntas

1. **Fenómeno y problema científico.** El fenómeno es la intervención de herramientas de inteligencia artificial en los procesos mediante los cuales las MiPymes identifican alternativas, valoran información y adoptan decisiones estratégicas. Constituye un problema científico porque el uso de IA no equivale automáticamente a una mejor decisión: puede ser ocasional, carecer de integración con los procesos, operar con datos deficientes o coexistir con capacidades gerenciales limitadas. La calidad decisional es un constructo que no se observa de forma directa y debe inferirse mediante varios indicadores. La investigación debe establecer si existe una relación sistemática, su magnitud y las condiciones bajo las cuales aparece.

2. **Evidencia requerida.** Se requieren datos primarios de propietarios o administradores sobre intensidad de uso, procesos asistidos, formación, integración y confianza en la IA. Esta fuente debe complementarse con registros organizacionales: tiempo de respuesta, correcciones posteriores, cumplimiento de metas, precisión de pronósticos o pérdidas evitadas. La triangulación entre autoinforme y registros disminuye la dependencia de percepciones y permite comprobar si el uso declarado se corresponde con resultados observables.

3. **Fenómeno, indicadores y datos.** El fenómeno es el proceso organizacional complejo de adopción y uso de IA en la toma de decisiones. Los indicadores representan dimensiones observables: frecuencia de uso, integración en procesos, competencia del personal, trazabilidad, tiempo de respuesta, consistencia y cumplimiento de metas. Los datos son los valores específicos recopilados, como una puntuación de 1 a 5, número mensual de decisiones asistidas, minutos promedio de respuesta, porcentaje de metas alcanzadas o cantidad de decisiones corregidas. El fenómeno no se reduce al indicador y el indicador no se confunde con el dato.

4. **Supuestos epistemológicos.** La propuesta adopta una orientación postpositivista. Supone que las prácticas organizacionales y sus resultados existen y pueden estudiarse mediante indicadores, pero reconoce que toda medición contiene error y depende del instrumento, del contexto y del informante. Las relaciones entre variables se consideran probabilísticas, no deterministas. La calidad decisional se infiere a partir de convergencia de evidencias, por lo que una sola pregunta no basta para representarla.

5. Sesgos y limitaciones. Los riesgos principales son deseabilidad social, método común, selección de empresas tecnológicamente activas, causalidad inversa y confusión por tamaño, sector o experiencia gerencial. Para reducirlos se combinarán fuentes, se garantizará anonimato, se incluirán variables de control, se documentará la tasa de no respuesta y se evitarán formulaciones valorativas. La medición transversal impide establecer la secuencia temporal completa y los registros empresariales pueden tener distinta calidad.

6. Método más adecuado. El estudio requiere enfoque cuantitativo y diseño no experimental, transversal y correlacional, porque busca estimar asociación entre constructos sin manipularlos. La muestra debe definirse a partir de un marco empresarial y, cuando sea posible, estratificarse. Las escalas se someterán a juicio de expertos, prueba piloto y análisis de consistencia interna. Se aplicarán descriptivos, correlación y regresión múltiple para estimar el aporte de la adopción de IA controlando características empresariales. Los supuestos estadísticos y los intervalos de confianza deben informarse.

7. Conclusión que no podría sostenerse. El diseño no permite afirmar que la adopción de IA causa por sí sola una mejora en las decisiones, ni que garantiza crecimiento, rentabilidad o continuidad empresarial. Tampoco autoriza generalizar a todas las MiPymes del Ecuador cuando la población estudiada se limita a empresas comerciales de Azogues.

Tabla 6
Matriz mínima de operacionalización

Constructo o categoría	Dimensión	Indicador	Dato previsto	Fuente
Adopción de IA	Intensidad de uso	Frecuencia y número de procesos asistidos	Puntuación Likert; conteo mensual	Encuesta y registro
Adopción de IA	Integración organizacional	Uso en planificación, ventas, inventarios y finanzas	Número de áreas; nivel de integración	Encuesta
Adopción de IA	Capacidad interna	Formación, protocolos y calidad de datos	Horas de capacitación; puntuación de madurez	Encuesta y documentos
Calidad decisional	Oportunidad	Tiempo requerido para decidir	Minutos u horas promedio	Registro empresarial

Calidad decisional	Consistencia y resultados	Correcciones, metas y precisión de pronóstico	N.º de correcciones; % de metas; error porcentual	Registro empresarial

Tabla 7
Matriz de sesgos, efectos y medidas de control

Sesgo o limitación	Efecto posible	Medida de control o mitigación
Deseabilidad social	Sobreestimación de innovación y resultados	Anonimato, preguntas conductuales y contraste documental
Método común	Correlaciones infladas por una misma fuente	Separar fuentes e instrumentos y ordenar ítems por bloques
Selección	Participación preferente de empresas con interés en IA	Registrar no respuesta y comparar perfiles básicos
Causalidad inversa	Empresas mejor gestionadas adoptan más IA	Reconocer límite; medir capacidades previas; sugerir seguimiento longitudinal
Confusión	Tamaño o madurez digital explican la relación	Incluir covariables justificadas en la regresión
Comprobación final del ejemplo La pregunta, el objetivo, las variables o categorías, las fuentes de evidencia y el análisis se refieren al mismo fenómeno. El diseño permite asociación o interpretación contextual, pero no autoriza causalidad automática, generalización universal ni afirmaciones ajenas a los datos.		

Ejemplo desarrollado 2. Criminología

Tema delimitado: Victimización por extorsión y continuidad operativa de las MiPymes comerciales en la provincia del Cañar.

Tabla 8
Ficha metodológica del ejemplo de Criminología

Componente metodológico	Especificación
Pregunta de investigación	¿Cómo se relaciona la victimización por extorsión con la continuidad operativa de las MiPymes comerciales y qué mecanismos explican las decisiones empresariales posteriores al hecho?
Objetivo general	Analizar la relación entre victimización por extorsión y continuidad operativa, e interpretar los mecanismos

	mediante los cuales el delito modifica las decisiones empresariales.
Enfoque	Mixto secuencial explicativo.
Diseño y alcance	Fase cuantitativa transversal de victimización seguida de fase cualitativa explicativa.
Unidad de análisis	Empresa para la fase cuantitativa; propietario o administrador afectado para la fase cualitativa.
Población o participantes	MiPymes comerciales formales y, si el marco lo permite, estrategias específicas para incorporar unidades informales sin comprometer seguridad.
Variables o categorías	Cuantitativas: victimización, intensidad, consecuencias y continuidad. Categorías cualitativas: afrontamiento, denuncia, protección, adaptación y desplazamiento.
Técnicas	Encuesta anónima, revisión agregada de registros y entrevistas semiestructuradas.
Instrumentos	Cuestionario de victimización, ficha de continuidad operativa y guía de entrevista con protocolo de seguridad.
Plan de análisis	Prevalencias e intervalos de confianza; asociación o regresión; análisis temático; integración mediante matriz conjunta de resultados.
Salvaguardas éticas	Minimización de riesgo, consentimiento, anonimato reforzado, no recopilar detalles operativos innecesarios, protocolo de retiro y rutas institucionales de apoyo.

Tabla 9
Matriz de coherencia interna

Componente metodológico	Especificación
Problema	El fenómeno es la victimización por extorsión y sus efectos sobre las decisiones, rutinas y capacidad de continuidad de las MiPymes.
Pregunta	¿Cómo se relaciona la victimización por extorsión con la continuidad operativa de las MiPymes comerciales y qué mecanismos explican las decisiones empresariales posteriores al hecho?
Objetivo	Analizar la relación entre victimización por extorsión y continuidad operativa, e interpretar los mecanismos mediante los cuales el delito modifica las decisiones empresariales.
Evidencia	La evidencia principal procede de una encuesta anónima que identifique episodios, modalidad, reiteración, denuncia y consecuencias operativas. Puede contrastarse, en forma agregada, con registros institucionales y con entrevistas a propietarios que acepten profundizar en sus decisiones. También son pertinentes datos sobre días de cierre, reducción de horarios, pérdida de ventas, inversión en seguridad, traslado o abandono. Debe evitarse recopilar información que incremente riesgo sin aportar al objetivo.
Diseño	Fase cuantitativa transversal de victimización seguida de fase cualitativa explicativa.

Análisis	Prevalencias e intervalos de confianza; asociación o regresión; análisis temático; integración mediante matriz conjunta de resultados.
Inferencia permitida	Describir y estimar relaciones o interpretar mecanismos dentro de la población, el periodo y las condiciones definidas.
Inferencia prohibida	El estudio no puede afirmar que la extorsión causó por sí sola el cierre o la pérdida económica de todas las empresas afectadas, ni estimar la totalidad de hechos si existe su declaración. Tampoco autoriza identificar grupos responsables o territorios específicos sin evidencia independiente y procedimientos adicionales.

Desarrollo razonado de las siete preguntas

1. Fenómeno y problema científico. El fenómeno es la victimización por extorsión y sus efectos sobre las decisiones, rutinas y capacidad de continuidad de las MiPymes. Constituye un problema científico porque los registros oficiales no captan necesariamente la totalidad de hechos, la denuncia no equivale a ocurrencia y las consecuencias varían según exposición, recursos, redes de apoyo y capacidad de adaptación. Se requiere estimar patrones y comprender los mecanismos mediante los cuales el temor, la pérdida económica y las medidas de seguridad modifican la operación empresarial.

2. Evidencia requerida. La evidencia principal procede de una encuesta anónima que identifique episodios, modalidad, reiteración, denuncia y consecuencias operativas. Puede contrastarse, en forma agregada, con registros institucionales y con entrevistas a propietarios que acepten profundizar en sus decisiones. También son pertinentes datos sobre días de cierre, reducción de horarios, pérdida de ventas, inversión en seguridad, traslado o abandono. Debe evitarse recopilar información que incremente riesgo sin aportar al objetivo.

3. Fenómeno, indicadores y datos. El fenómeno comprende la experiencia criminal y las respuestas organizacionales. Los indicadores de victimización incluyen número de amenazas, reiteración, modalidad, monto y denuncia; los de continuidad incluyen días de cierre, reducción de horarios, caída de ventas, cambios de ubicación e intención de abandonar. Los datos son respuestas concretas: presencia o ausencia, número de episodios, rangos monetarios, puntuaciones de temor, porcentajes de reducción y narrativas sobre decisiones. Los registros policiales son una fuente, no la medida total del fenómeno.

4. **Supuestos epistemológicos.** La propuesta se sustenta en un realismo crítico: asume que la extorsión y sus efectos existen con independencia de su registro, pero reconoce que se accede a ellos mediante relatos, documentos e indicadores incompletos. Adopta además una orientación pragmática para integrar datos cuantitativos y cualitativos. La percepción de inseguridad se considera una realidad con consecuencias conductuales propias, aunque no coincida exactamente con el riesgo objetivo.

5. **Sesgos y limitaciones.** Los principales riesgos son subdeclaración por temor, no respuesta de las empresas más afectadas, errores de recuerdo, imprecisión de montos, exclusión de negocios cerrados o informales y confusión entre extorsión, estafa y amenaza. Para reducirlos se utilizarán definiciones conductuales, anonimato, rangos de respuesta, selección diversa de entrevistados y documentación del proceso de no respuesta. El diseño transversal limita la secuencia temporal y no elimina explicaciones alternativas del deterioro empresarial.

6. **Método más adecuado.** Se recomienda un diseño mixto secuencial explicativo. Primero se aplicará una encuesta de victimización con muestreo y garantías de seguridad, estimando prevalencia, consecuencias y asociaciones con continuidad. Luego se seleccionarán participantes de perfiles contrastantes para entrevistas que expliquen mecanismos, decisiones y barreras de denuncia. El análisis cuantitativo se complementará con análisis temático y una matriz de integración que identifique convergencias, expansiones y discrepancias entre fases.

7. **Conclusión que no podría sostenerse.** El estudio no puede afirmar que la extorsión causó por sí sola el cierre o la pérdida económica de todas las empresas afectadas, ni estimar la totalidad de hechos si existe subdeclaración. Tampoco autoriza identificar grupos responsables o territorios específicos sin evidencia independiente y procedimientos adicionales.

Tabla 10
Matriz mínima de operacionalización

Constructo o categoría	Dimensión	Indicador	Dato previsto	Fuente
Victimización	Ocurrencia e intensidad	Episodios, reiteración y modalidad	Sí/no; número; categoría conductual	Encuesta

Victimización	Impacto inmediato	Monto, daño, amenaza y temor	Rango monetario; puntuación de temor	Encuesta
Continuidad	Interrupción operativa	Días de cierre y reducción horaria	N.º de días; % de reducción	Encuesta y registro
Continuidad	Adaptación	Seguridad, traslado y cambios de proceso	Monto invertido; sí/no; descripción	Encuesta y entrevista
Mecanismos	Decisión y afrontamiento	Denuncia, apoyo, negociación, abandono	Categorías y fragmentos codificados	Entrevista

Tabla 11
Matriz de sesgos, efectos y medidas de control

Sesgo o limitación	Efecto posible	Medida de control o mitigación
Subdeclaración	Prevalencia subestimada	Anonimato, preguntas conductuales y canales seguros
No respuesta diferencial	Ausencia de empresas más afectadas	Registrar perfil disponible y usar captación cuidadosa
Recuerdo	Fechas y montos imprecisos	Periodo de referencia claro y rangos
Clasificación	Confusión entre conductas delictivas	Definiciones operativas y ejemplos neutrales
Supervivencia	Exclusión de negocios cerrados	Buscar registros históricos y declarar la limitación
Comprobación final del ejemplo La pregunta, el objetivo, las variables o categorías, las fuentes de evidencia y el análisis se refieren al mismo fenómeno. El diseño permite asociación o interpretación contextual, pero no autoriza causalidad automática, generalización universal ni afirmaciones ajenas a los datos.		

Ejemplo desarrollado 3. Ciencias Forenses

Tema delimitado: Cumplimiento de la cadena de custodia y confiabilidad técnica de la evidencia digital en procesos penales.

Tabla 12
Ficha metodológica del ejemplo de Ciencias Forenses

Componente metodológico	Especificación
Pregunta de investigación	¿Qué relación existe entre el nivel de cumplimiento documentado de la cadena de custodia y la confiabilidad técnica verificable de la evidencia digital incorporada en procesos penales seleccionados?

Objetivo general	Evaluar la relación entre el cumplimiento documentado de la cadena de custodia y la confiabilidad técnica verificable de la evidencia digital en procesos penales seleccionados.
Enfoque	Cuantitativo documental con evaluación técnica.
Diseño y alcance	Observacional, retrospectivo, analítico y basado en expedientes.
Unidad de análisis	Elemento de evidencia digital y su expediente técnico-documental.
Población o participantes	Procesos penales que incorporen evidencia digital y cumplan criterios de acceso, periodo, tipo de evidencia y documentación mínima.
Variables o categorías	X: cumplimiento de cadena de custodia. Y: confiabilidad técnica documentada. Covariables: tipo de dispositivo, laboratorio, complejidad, herramientas y tiempo de almacenamiento.
Técnicas	Revisión documental estructurada y evaluación pericial independiente.
Instrumentos	Rúbrica de cadena de custodia, ficha de integridad técnica y protocolo de codificación.
Plan de análisis	Frecuencias; puntuaciones de cumplimiento; kappa o coeficiente apropiado de concordancia; asociaciones; análisis de discrepancias; reporte transparente de casos no evaluables.
Salvaguardas éticas	Autorización institucional, reserva procesal, minimización de datos personales, ambientes seguros de análisis y prohibición de divulgar detalles operativos sensibles.

Tabla 13
Matriz de coherencia interna

Componente metodológico	Especificación
Problema	El fenómeno es la preservación, trazabilidad e interpretabilidad de la evidencia digital desde su obtención hasta su análisis y presentación.
Pregunta	¿Qué relación existe entre el nivel de cumplimiento documentado de la cadena de custodia y la confiabilidad técnica verificable de la evidencia digital incorporada en procesos penales seleccionados?
Objetivo	Evaluar la relación entre el cumplimiento documentado de la cadena de custodia y la confiabilidad técnica verificable de la evidencia digital en procesos penales seleccionados.
Evidencia	La evidencia debe proceder de actas de incautación, formularios de custodia, registros de transferencia, sellos, imágenes forenses, valores hash, bitácoras, informes periciales y decisiones relacionadas con la valoración del elemento. Dos revisores con criterios explícitos deben establecer si existe continuidad documental, integridad verificable, uso de copias forenses y descripción suficiente de herramientas y procedimientos. Se registrarán tipo de

	dispositivo, complejidad, tiempos e incidentes de almacenamiento.
Diseño	Observacional, retrospectivo, analítico y basado en expedientes.
Análisis	Frecuencias; puntuaciones de cumplimiento; kappa o coeficiente apropiado de concordancia; asociaciones; análisis de discrepancias; reporte transparente de casos no evaluables.
Inferencia permitida	Describir y estimar relaciones o interpretar mecanismos dentro de la población, el periodo y las condiciones definidas.
Inferencia prohibida	No puede afirmarse que una cadena de custodia completa demuestra culpabilidad, garantiza la verdad de todo contenido digital o elimina el error pericial. Tampoco es válido sostener que cualquier incumplimiento vuelve automáticamente falsa o inadmisible la evidencia. El estudio evalúa calidad técnica y documental, no responsabilidad penal.

Desarrollo razonado de las siete preguntas

1. **Fenómeno y problema científico.** El fenómeno es la preservación, trazabilidad e interpretabilidad de la evidencia digital desde su obtención hasta su análisis y presentación. Es un problema científico porque la cadena de custodia no es un trámite meramente formal, pero su documentación completa tampoco demuestra por sí sola autenticidad absoluta. Del mismo modo, una omisión no prueba automáticamente alteración. Se requiere examinar qué componentes documentales y técnicos se asocian con una evaluación más confiable y reproducible del indicio.

2. Evidencia requerida. La evidencia debe proceder de actas de incautación, formularios de custodia, registros de transferencia, sellos, imágenes forenses, valores hash, bitácoras, informes periciales y decisiones relacionadas con la valoración del elemento. Dos revisores con criterios explícitos deben establecer si existe continuidad documental, integridad verificable, uso de copias forenses y descripción suficiente de herramientas y procedimientos. Se registrarán tipo de dispositivo, complejidad, tiempos e incidentes de almacenamiento.

3. Fenómeno, indicadores y datos. El fenómeno comprende la preservación e interpretabilidad del rastro digital. Los indicadores son completitud de formularios, responsables identificados, continuidad cronológica, condiciones de embalaje, transferencias documentadas, coincidencia de hash, uso de copia forense y descripción de herramientas. Los datos son porcentajes de campos completos, número de transferencias sin firma, coincidencia o discrepancia de valores, horas entre incautación y registro, número de incidentes y puntuaciones de la rúbrica.

4. Supuestos epistemológicos. La propuesta asume que la confiabilidad técnica puede inferirse mediante huellas documentales y verificaciones examinables, aunque ningún registro reproduce totalmente lo ocurrido. Distingue integridad técnica, autenticidad, relevancia jurídica y verdad fáctica. Desde una orientación postpositivista reconoce incertidumbre, tasas de error y dependencia contextual. La transparencia procedimental fortalece la justificación, pero no vuelve infalible la conclusión ni reemplaza el razonamiento judicial.

5. Sesgos y limitaciones. Pueden presentarse expedientes incompletos, acceso restringido, selección de casos mejor documentados, heterogeneidad entre laboratorios y subjetividad del revisor. Se requiere protocolo de inclusión, doble codificación, capacitación, concordancia y registro de casos no evaluables. La ausencia de un documento puede significar falta de registro y no necesariamente alteración material; por ello, la codificación debe diferenciar incumplimiento documental, fallo técnico y evidencia insuficiente.

6. Método más adecuado. Se propone un estudio observacional retrospectivo, documental y analítico. Una muestra de procesos con evidencia digital será evaluada mediante rúbricas previamente revisadas por expertos y pilotadas. Dos evaluadores independientes codificarán los expedientes. Se estimarán frecuencias, puntuaciones de cumplimiento, concordancia y asociaciones entre deficiencias documentales e indicadores de confiabilidad técnica. El análisis debe separar hechos verificables, inferencias periciales y decisiones jurídicas, y proteger toda información sensible.

7. **Conclusión que no podría sostenerse.** No puede afirmarse que una cadena de custodia completa demuestra culpabilidad, garantiza la verdad de todo contenido digital o elimina el error pericial. Tampoco es válido sostener que cualquier incumplimiento vuelve automáticamente falsa o inadmisible la evidencia. El estudio evalúa calidad técnica y documental, no responsabilidad penal.

Tabla 14

Matriz mínima de operacionalización

Constructo o categoría	Dimensión	Indicador	Dato previsto	Fuente
Cadena de custodia	Identificación y continuidad	Responsables, fechas y transferencias	% de campos; n.º de vacíos; horas	Expediente
Cadena de custodia	Preservación física y lógica	Embalaje, sellos, almacenamiento y acceso	Puntuación; n.º de incidentes	Actas y bitácoras
Confiabilidad técnica	Integridad	Hash y copia forense verificable	Coincide/no coincide; presencia/ausencia	Informe técnico
Confiabilidad técnica	Repetibilidad	Herramientas, versiones y pasos documentados	Puntuación de suficiencia	Informe y bitácora
Confiabilidad técnica	Interpretabilidad	Límites, errores y explicación del procedimiento	Puntuación de transparencia	Informe pericial

Tabla 15

Matriz de sesgos, efectos y medidas de control

Sesgo o limitación	Efecto posible	Medida de control o mitigación
Selección documental	Casos accesibles pueden estar mejor registrados	Criterios previos, diagrama de inclusión y descripción de excluidos
Expediente incompleto	Imposibilidad de distinguir ausencia de registro y ausencia de acción	Categoría “no determinable” y análisis separado
Revisor	Puntuación subjetiva	Doble codificación, manual y concordancia

Sesgo o limitación	Efecto posible	Medida de control o mitigación
Heterogeneidad técnica	Comparabilidad limitada entre dispositivos y laboratorios	Estratificar por tipo y ajustar análisis
Inferencia jurídica	Confundir calidad técnica con culpabilidad	Separar explícitamente planos técnico, probatorio y judicial

Comprobación final del ejemplo

La pregunta, el objetivo, las variables o categorías, las fuentes de evidencia y el análisis se refieren al mismo fenómeno. El diseño permite asociación o interpretación contextual, pero no autoriza causalidad automática, generalización universal ni afirmaciones ajenas a los datos.

Ejercicios propuestos para aplicación autónoma

Los dos ejercicios siguientes deben resolverse con la misma ruta metodológica. No se calificará la mera repetición de los modelos. El estudiante debe justificar cada decisión y mantener correspondencia entre pregunta, objetivo, evidencia, diseño, análisis y conclusión.

Propuesto 1. Administración y Contabilidad: diseño cuantitativo

Tema: Uso de analítica de facturación electrónica y reducción de errores contables en microempresas comerciales.

Formular un estudio que estime si el nivel de uso de herramientas analíticas aplicadas a la facturación electrónica se relaciona con la frecuencia de errores contables y reprocesos.

Tabla 16

Productos mínimos exigidos

Producto	Requisito metodológico
Tema delimitado	Incluir población, territorio y periodo.
Pregunta y objetivo	Redactar una pregunta relacional y un objetivo congruente.
Variables	Definir X y Y al menos tres variables de control.
Operacionalización	Proponer mínimo dos dimensiones por variable y un indicador por dimensión.

Producto	Requisito metodológico
Evidencia	Combinar encuesta con registros de errores o reprocesos.
Diseño y muestra	Justificar diseño transversal y estrategia de selección.
Análisis	Descriptivos, confiabilidad y modelo de asociación.
Límite	Explicar por qué el diseño no demuestra causalidad ni fraude.

Restricción metodológica
No se permite utilizar "uso de tecnología" como variable sin dimensiones; tampoco usar percepción de reducción de errores como única evidencia de errores reales.

Propuesto 2. Criminología y Ciencias Forenses: diseño cualitativo

Tema: Percepciones de fiscales, peritos y defensores sobre el uso de inteligencia artificial en el análisis de evidencia digital.

Diseñar un estudio que interprete criterios de confianza, riesgo, explicabilidad y responsabilidad profesional frente al uso de IA en el análisis de evidencia digital.

Tabla 17
Productos mínimos exigidos

Producto	Requisito metodológico
Pregunta cualitativa	Formular una pregunta centrada en significados o experiencias, no en correlación.
Objetivo	Utilizar un verbo interpretativo congruente.
Participantes	Definir criterios de inclusión, diversidad de roles y suficiencia de información.
Evidencia	Proponer entrevistas y documentos normativos o técnicos pertinentes.
Categorías iniciales	Incluir confianza, explicabilidad, sesgo, trazabilidad y responsabilidad.
Diseño	Justificar estudio cualitativo y estrategia de análisis temático.
Rigor	Explicar triangulación, reflexividad, auditoría y contraste de interpretaciones.
Límite	Hay que aclarar que percepciones no prueban precisión técnica ni validez jurídica de la IA.

Producto	Requisito metodológico
Restricción metodológica	No se permite convertir opiniones de participantes en prueba de eficacia técnica. Deben separarse percepción profesional, desempeño algorítmico y valoración jurídica.

Rúbrica analítica de evaluación

Tabla 18

Criterios para calificar la actividad

Criterio	Peso	Desempeño alto	Desempeño medio	Desempeño insuficiente
Delimitación y problematización	20 %	Fenómeno, población, contexto, periodo, vacío y pregunta están claramente delimitados.	Hay delimitación parcial o una relación débil entre vacío y pregunta.	Tema amplio, descriptivo o sin problema científico identificable.
Coherencia metodológica	25 %	Pregunta, objetivo, evidencia, diseño y análisis se corresponden sin contradicciones.	Existe una inconsistencia menor que puede corregirse.	El método no responde a la pregunta o el análisis no corresponde a los datos.
Operacionalización	20 %	Distingue fenómeno, dimensiones, indicadores y datos con ejemplos observables.	La distinción es incompleta o presenta un indicador ambiguo.	Confunde variables, indicadores y datos o no propone observación posible.
Supuestos epistemológicos	15 %	Explica la posición y su efecto sobre evidencia, medición e interpretación.	Nombra la posición, pero la vinculación con el diseño es limitada.	Usa etiquetas paradigmáticas sin explicación o presenta contradicciones.

Criterio	Peso	Desempeño alto	Desempeño medio	Desempeño insuficiente
Sesgos y control	10 %	Identifica riesgos específicos, efectos y medidas razonables de reducción.	Enumera sesgos, pero las medidas de control son generales.	Omite sesgos relevantes o confunde limitación con error irrelevante.
Límite inferencial y redacción	10 %	Delimita con precisión lo que no puede concluirse y redacta con claridad académica.	El límite es correcto, pero general; existen fallos menores de redacción.	Afirma causalidad o generaliza sin sustento; redacción ambigua.

Lista de verificación antes de entregar

- El tema identifica fenómeno, población o participantes, lugar y periodo.
- La pregunta puede responderse con datos o evidencias accesibles y éticamente obtenibles.
- El objetivo general reproduce la lógica de la pregunta sin prometer más de lo que el diseño permite.
- El fenómeno se diferencia de los indicadores y de los datos concretos.
- La posición epistemológica se explica y no se limita a nombrar un paradigma.
- Se identifican al menos cuatro sesgos o limitaciones específicos.
- Cada sesgo incluye una medida de control, mitigación o declaración transparente.
- El enfoque, diseño, técnica, instrumento y análisis son congruentes.
- La conclusión prohibida está escrita de manera concreta.
- La respuesta respeta la extensión y utiliza redacción académica precisa.

Articulación con el capítulo siguiente. Los fundamentos epistemológicos expuestos permiten avanzar hacia la formulación de problemas investigables. El capítulo siguiente convierte esa base en una ruta para delimitar temas, demostrar brechas y formular preguntas y objetivos coherentes.

CAPÍTULO II

De la idea al problema de investigación

ALUMNI EDITORA

La investigación rigurosa no empieza con la redacción de un cuestionario ni con la selección automática de una técnica estadística. Empieza cuando una idea amplia se transforma, mediante decisiones explícitas y verificables, en un problema científico delimitado. Esa transformación exige distinguir entre interés personal, fenómeno observable, insuficiencia del conocimiento disponible, pregunta investigable, objetivo alcanzable, diseño pertinente e inferencia legítima. Cuando estas piezas no encajan, el estudio puede producir datos, pero no necesariamente conocimiento válido.

El material de referencia denomina “ruptura” al momento en que el investigador reconoce que la explicación disponible no resulta suficiente. La noción es útil, pero debe evitarse una interpretación grandilocuente: la mayoría de las investigaciones no derriban paradigmas. Su contribución suele consistir en precisar una medición, contrastar resultados contradictorios, estudiar una población omitida, evaluar una intervención, replicar un hallazgo o examinar la aplicabilidad de un conocimiento en otro contexto. Por ello, en este capítulo la ruptura se entiende como problematización fundamentada: la identificación demostrable de una discrepancia entre lo que se sabe, lo que debería saberse y lo que puede investigarse de manera ética y factible.

El capítulo adopta una ruta metódica y auditable. Primero se establece la diferencia entre tema, fenómeno, problema, brecha y pregunta; después se explica cómo localizar y documentar brechas reales; a continuación, se desarrollan la delimitación, el planteamiento, las relaciones entre variables o categorías, las preguntas, los objetivos, la justificación y el título. Finalmente, se presenta una auditoría de coherencia y tres ejemplos completos para Administración de Empresas, Criminología y Ciencias Forenses.

Figura 2

Cadena de coherencia para construir un problema investigable

Idea	→	**Evidencia**	→	**Brecha**	→	**Problema**	→	**Pregunta**
Objetivo	→	**Diseño**	→	**Datos**	→	**Análisis**	→	**Inferencia**

2.1. La ruptura epistemológica como problematización fundamentada

Una idea se convierte en problema científico cuando el investigador puede demostrar tres condiciones: existe un fenómeno relevante; el conocimiento disponible no permite describirlo, comprenderlo, predecirlo, explicarlo o intervenirlo de manera suficiente; y es posible obtener evidencia pertinente para reducir esa insuficiencia. La sola afirmación "no existen estudios" no prueba una brecha. Puede reflejar una búsqueda deficiente, una delimitación excesivamente estrecha o el uso de palabras clave inadecuadas. Nyanchoka et al. (2019) muestran que las brechas pueden identificarse y representarse mediante múltiples procedimientos, entre ellos revisiones, mapas de evidencia, consultas a actores y análisis de prioridades. Por tanto, la brecha debe documentarse, no proclamarse.

Wald, Harland y Daskon (2024) advierten que el enunciado de la brecha y la justificación suelen tratarse de forma débil incluso en artículos publicados. Una formulación sólida no se limita a señalar ausencia; establece qué conocimiento falta, para quién falta, en qué contexto, por qué esa ausencia importa y qué tipo de estudio puede reducirla. Este razonamiento evita la falsa originalidad: estudiar un tema conocido en una población distinta no es automáticamente novedoso. La novedad aparece cuando el nuevo contexto modifica el significado, la medición, la relación esperada, la transferibilidad o la utilidad del conocimiento previo.

2.1.1. Diferencias conceptuales indispensables

Tabla 19
Diferencias entre idea, tema, fenómeno, problema, brecha y pregunta

Elemento	Definición operativa	Pregunta de control	Ejemplo abreviado
Idea	Interés inicial todavía amplio.	¿Qué llama mi atención?	Digitalización de MiPymes.
Tema	Área temática delimitada de forma preliminar.	¿Sobre qué campo investigaré?	Madurez digital en MiPymes comerciales.
Fenómeno	Proceso, comportamiento o condición que ocurre en la realidad.	¿Qué sucede o podría suceder?	Diferencias en adopción y uso de herramientas digitales.

Elemento	Definición operativa	Pregunta de control	Ejemplo abreviado
Problema práctico	Estado no deseado o necesidad que afecta a actores concretos.	¿Qué situación requiere comprensión o mejora?	Interrupciones operativas y baja capacidad de respuesta.
Problema científico	Insuficiencia explicativa, descriptiva, predictiva o metodológica que impide responder con evidencia.	¿Qué no puede sostenerse todavía?	No se conoce si la madurez digital se asocia con continuidad operativa.
Brecha	Discrepancia documentada entre conocimiento disponible y conocimiento necesario.	¿Qué falta, contradice o no se transfiere?	Estudios previos no examinan empresas pequeñas del contexto local.
Pregunta	Interrogante precisa cuya respuesta exige datos y método.	¿Qué respuesta producirá el estudio?	¿Qué relación existe entre madurez digital y continuidad operativa?

2.1.2. Tipología operativa de brechas de investigación

Tabla 20
Brechas que pueden sustentar una investigación

Tipo de brecha	Se reconoce cuando…	Evidencia mínima	Riesgo de formulación
De evidencia	Hay pocos estudios, resultados inconsistentes o estimaciones imprecisas.	Revisión actual y comparación de resultados.	Confundir pocos estudios con ausencia absoluta.
Teórica	Una teoría no explica un hallazgo, contexto o mecanismo relevante.	Contraste entre proposiciones teóricas y evidencia.	Usar "falta teoría" sin identificar qué proposición falla.
Metodológica	Los métodos existentes miden de forma limitada, sesgada o poco reproducible.	Evaluación de instrumentos, diseños o procedimientos.	Proponer una técnica nueva sin demostrar ventaja.
Poblacional o contextual	Ciertos grupos o escenarios están subrepresentados y la transferencia no está garantizada.	Justificación de heterogeneidad contextual.	Suponer que cambiar de ciudad equivale a aportar conocimiento.

Tipo de brecha	Se reconoce cuando…	Evidencia mínima	Riesgo de formulación
Temporal	El fenómeno cambió y la evidencia previa perdió actualidad.	Datos que muestran cambio regulatorio, tecnológico o social.	Actualizar fechas sin justificar cambio sustantivo.
De contradicción	Estudios comparables producen resultados incompatibles.	Matriz de resultados y evaluación de diferencias.	Ignorar variaciones de diseño, medición o muestra.
De implementación	Una intervención eficaz no produce resultados esperados en condiciones reales.	Datos de cobertura, adherencia, fidelidad o resultados.	Culpar a usuarios sin estudiar el proceso.
De medición	El constructo carece de indicadores válidos o comparables.	Análisis de validez, confiabilidad o equivalencia.	Usar alfa alto como única prueba de calidad.
Ética o distributiva	El conocimiento o la intervención puede generar daños o desigualdades no examinadas.	Análisis de riesgos y grupos afectados.	Tratar la ética como trámite posterior.
De datos	Los datos disponibles son incompletos, no interoperables o no permiten responder la pregunta.	Auditoría de calidad y trazabilidad de datos.	Diseñar el estudio alrededor de datos deficientes sin reconocerlo.

2.2. Generación y selección metódica del tema

Las ideas pueden surgir de la literatura científica, la práctica profesional, los registros institucionales, los cambios normativos, los debates académicos, la observación de desigualdades, los resultados inesperados, la replicación o la necesidad de evaluar una tecnología. Sin embargo, la fuente de inspiración no garantiza calidad. El tema debe someterse a una evaluación explícita antes de comprometer tiempo, recursos o participantes.

La selección no debe basarse exclusivamente en preferencia personal. Un tema atractivo puede ser inviable, éticamente inaceptable, irrelevante o imposible de medir. A la inversa, una necesidad institucional urgente puede no constituir todavía un problema científico si solo requiere una decisión administrativa. La evaluación inicial debe integrar relevancia, evidencia, factibilidad, competencia del equipo, ética, acceso, tiempo y posibilidad de producir una inferencia defendible.

Tabla 21
Matriz de evaluación inicial del tema

Criterio	Pregunta de evaluación	Puntuación 0	Puntuación 1	Puntuación 2
Relevancia científica	¿La brecha está documentada?	No hay evidencia.	Indicios parciales.	Evidencia clara y actual.
Relevancia social/profesional	¿La respuesta importa a actores identificables?	Impacto no definido.	Beneficio indirecto.	Beneficio concreto y plausible.
Factibilidad	¿Hay acceso, tiempo, recursos y capacidades?	Inviable.	Factible con ajustes.	Factible en condiciones disponibles.
Ética	¿Los riesgos son proporcionales y mitigables?	Riesgo inaceptable.	Requiere rediseño.	Riesgo mínimo o controlado.
Disponibilidad de evidencia	¿Existen fuentes para construir el problema?	No localizadas.	Limitadas.	Suficientes y pertinentes.
Delimitación	¿Población, fenómeno, espacio y tiempo son precisables?	Muy amplia.	Parcial.	Clara y manejable.
Medición/observación	¿Los conceptos pueden observarse de forma válida?	No.	Con adaptación.	Sí, con métodos defendibles.
Contribución	¿El estudio reduce una brecha específica?	No identificada.	Contribución menor.	Contribución explícita.

2.3. Revisión exploratoria y demostración de la brecha

Antes de redactar el problema se requiere una revisión exploratoria estructurada. No equivale todavía a una revisión sistemática completa, pero debe ser suficientemente transparente para demostrar que la brecha no es producto de una búsqueda improvisada. PRISMA-S propone que las búsquedas sean reportadas con detalle suficiente para permitir su evaluación y reproducción (Rethlefsen et al. 2021). Para la formulación inicial, el investigador debe registrar bases, fecha, ecuaciones, filtros, criterios y resultados relevantes.

La revisión debe privilegiar fuentes primarias, revisiones de calidad, documentos oficiales y literatura reciente. Las fuentes clásicas se justifican cuando establecen teorías, conceptos o métodos fundacionales. La regla "solo cinco años" es insuficiente y puede ser perjudicial: una teoría no pierde validez por antigüedad, pero un dato de prevalencia, una norma o una tecnología sí puede quedar obsoleto. La selección debe responder a la función de la fuente dentro del argumento.

Tabla 22
Protocolo mínimo para la revisión exploratoria

Paso	Acción	Producto verificable	Error que evita
1	Definir conceptos nucleares y sinónimos.	Tabla de descriptores en español e inglés.	Buscar solo el título tentativo.
2	Seleccionar bases y repositorios pertinentes.	Lista justificada de fuentes.	Depender exclusivamente de Google Scholar.
3	Construir ecuaciones con operadores booleanos.	Ecuaciones completas y fechadas.	Búsqueda irreproducible.
4	Establecer criterios de inclusión y exclusión.	Criterios previos al cribado.	Seleccionar solo estudios favorables.
5	Registrar resultados y duplicados.	Bitácora de búsqueda.	Perder trazabilidad.
6	Extraer problema, diseño, muestra, variables y hallazgos.	Matriz de antecedentes.	Resumir artículos sin compararlos.
7	Comparar consistencias, contradicciones y omisiones.	Matriz de brechas.	Afirmar "no hay estudios" sin prueba.
8	Redactar una proposición de brecha.	Enunciado verificable y delimitado.	Confundir tema con contribución.

2.3.1. Matriz para auditar antecedentes

Tabla 23
Campos mínimos de la matriz de antecedentes

Campo	Pregunta que responde	Uso en la formulación
Referencia completa	¿Quién publicó, cuándo y dónde?	Verificar actualidad y autoridad.
Objetivo/pregunta	¿Qué intentó responder?	Comparar alcance con el estudio propuesto.
Diseño y contexto	¿Cómo y dónde se produjo la evidencia?	Evaluar transferibilidad y sesgo.
Población/muestra	¿A quiénes representa?	Identificar grupos omitidos.
Variables/categorías	¿Qué conceptos fueron observados?	Evitar definiciones incompatibles.
Instrumentos/fuentes	¿Con qué se midió o documentó?	Detectar brechas de medición.
Análisis	¿Qué estrategia analítica se utilizó?	Distinguir descripción, predicción y causalidad.
Hallazgos	¿Qué resultados se obtuvieron?	Localizar consistencias y contradicciones.
Limitaciones	¿Qué no pudo concluirse?	Transformar limitaciones recurrentes en preguntas.
Brecha derivada	¿Qué falta después del estudio?	Justificar el aporte propuesto.

2.4. Delimitación del tema y del objeto de estudio

Delimitar significa reducir el campo de indagación hasta convertirlo en una unidad manejable sin destruir la complejidad esencial del fenómeno. Una delimitación correcta establece qué se estudiará, en quién o en qué unidades, dónde, cuándo, desde qué perspectiva teórica, con qué nivel de profundidad y mediante qué tipo de evidencia. Una delimitación deficiente produce objetivos desmesurados, instrumentos inconexos y conclusiones que exceden los datos.

Tabla 24
Dimensiones obligatorias de la delimitación

Dimensión	Contenido requerido	Prueba de suficiencia
Conceptual	Constructos, variables, categorías y definiciones.	Dos lectores interpretan lo mismo.

Dimensión	Contenido requerido	Prueba de suficiencia
Poblacional	Unidades de análisis, inclusión y exclusión.	Es posible identificar quién o qué pertenece al estudio.
Espacial	Territorio, institución, sistema o escenario.	El contexto relevante queda explícito.
Temporal	Periodo del fenómeno y del levantamiento.	Se diferencia cuándo ocurrió de cuándo se midió.
Teórica	Perspectiva o modelo que orienta la interpretación.	Las relaciones no dependen solo de intuiciones.
Metodológica	Enfoque, diseño, fuentes y alcance inferencial.	La pregunta puede responderse con el diseño previsto.
Analítica	Unidad de observación, comparación y estimando.	Se sabe qué cantidad, patrón o significado se estimará.
Ética	Riesgos, población vulnerable, privacidad y uso de datos.	Los daños previsibles son mitigables.

2.5. Planteamiento del problema de investigación

El planteamiento del problema es un argumento, no una acumulación de antecedentes. Debe conducir al lector desde la existencia del fenómeno hasta la necesidad específica del estudio. Un planteamiento sólido integra evidencia, discrepancia, consecuencias, brecha y alcance. La secuencia puede expresarse en seis párrafos funcionales, aunque el número final dependerá de la complejidad del tema.

Tabla 25
Estructura metódica del planteamiento del problema

Párrafo funcional	Contenido	Pregunta de control
1. Contexto	Define el fenómeno y su relevancia en el campo.	¿El lector comprende qué ocurre y por qué importa?
2. Evidencia	Presenta datos o estudios que demuestran magnitud, patrón o cambio.	¿Las afirmaciones centrales tienen fuente?
3. Estado del conocimiento	Sintetiza lo que explican los estudios previos.	¿Se comparan resultados en lugar de enumerarlos?
4. Discrepancia/brecha	Precisa que permanece desconocido, contradictorio o mal medido.	¿La brecha es demostrable?

Párrafo funcional	Contenido	Pregunta de control
5. Consecuencias	Explica qué se pierde si la brecha persiste.	¿La consecuencia es plausible y no alarmista?
6. Delimitación del estudio	Establece población, lugar, periodo, variables/categorías y propósito.	¿Se anticipa con claridad qué estudiará el proyecto?

2.5.1. Problema práctico y problema científico

Tabla 26
Conversión de problemas prácticos en problemas científicos

Campo	Problema práctico	Problema científico investigable
Administración	Las empresas tienen interrupciones operativas.	No se conoce qué dimensiones de madurez digital se asocian con mayor continuidad operativa en el contexto delimitado.
Criminología	Aumenta la percepción de inseguridad.	No se conoce si la exposición directa, indirecta y mediática a eventos violentos se asocia de manera diferenciada con la percepción de inseguridad.
Ciencias Forenses	Dos métodos producen edades diferentes.	Se desconoce el grado de concordancia, sesgo sistemático y error de cada método en la población de referencia.

2.6. De las relaciones conceptuales al modelo analítico

Los árboles de problemas son útiles para organizar causas y efectos percibidos, especialmente en planificación. No obstante, no prueban causalidad. Una flecha dibujada entre dos elementos representa una hipótesis que debe justificarse teóricamente y contrastarse mediante un diseño adecuado. En estudios causales, los diagramas acíclicos dirigidos permiten explicitar supuestos sobre confusores, mediadores, colisionadores y mecanismos de selección (Tennant et al., 2021). Elegir variables de control sin una teoría causal puede introducir, en lugar de reducir, sesgo (Cinelli, Forney, & Pearl, 2024).

La investigación debe distinguir entre cuatro propósitos: describir, asociar, predecir y estimar efectos causales. Una correlación responde si dos variables varían conjuntamente; un modelo predictivo estima resultados en datos nuevos; una inferencia causal intenta estimar qué habría ocurrido bajo una intervención o exposición diferente. Estas preguntas requieren supuestos, diseños y evaluaciones distintas. Hernán y Robins (2020) insisten en definir claramente el efecto causal de interés y las condiciones bajo las cuales puede identificarse.

Tabla 27
Propósito analítico, pregunta y conclusión admisible

Propósito	Pregunta típica	Diseño/análisis frecuente	Conclusión admisible	Conclusión no admisible
Descripción	¿Cómo se distribuye X?	Encuesta, registros, estudio cualitativo descriptivo.	Frecuencias, patrones, significados.	X causa Y.
Comparación	¿Difieren A y B en X?	Grupos observacionales o experimentales.	Diferencia estimada entre grupos.	La pertenencia al grupo causó la diferencia, sin control del diseño.
Asociación	¿Qué relación existe entre X y Y?	Correlación, regresión, modelos multivariados.	Asociación ajustada bajo el modelo.	Efecto causal de X sobre Y.
Predicción	¿Qué tan bien se predice Y?	Validación cruzada, partición entrenamiento/prueba.	Desempeño predictivo en población objetivo.	El predictor es causa del resultado.
Causalidad	¿Cuál es el efecto de intervenir X sobre Y?	Experimento o estudio observacional causalmente identificado.	Efecto bajo supuestos explícitos.	Efecto universal fuera de la población y condiciones estudiadas.
Comprensión cualitativa	¿Cómo interpretan o experimentan el fenómeno?	Entrevistas, grupos, observación, análisis textual.	Patrones de significado y procesos contextualizados.	Prevalencia poblacional sin muestreo apropiado.

2.6.1. Variables que alteran la interpretación

Tabla 28
Confusor, mediador, moderador, colisionador y sesgo de selección

Elemento	Función conceptual	Consecuencia analítica	Decisión metodológica
Confusor	Causa común de exposición y resultado.	Puede producir asociación no causal.	Identificar antes del análisis; ajustar si procede.
Mediador	Variable situada en la vía causal entre exposición y resultado.	Ajustarla puede eliminar parte del efecto total.	Definir si interesa efecto total o directo.
Moderador	Modifica la magnitud o dirección de una relación.	El efecto o asociación varía entre subgrupos.	Especificar interacción y análisis estratificado.
Colisionador	Efecto común de dos variables.	Condicionarlo puede abrir una asociación espuria.	Evitar ajuste automático.
Selección	Mecanismo que determina inclusión u observación.	La muestra puede diferir sistemáticamente de la población.	Modelar la selección y limitar generalización.
Error de medición	Diferencia entre valor observado y constructo.	Atenúa, exagera o distorsiona relaciones.	Validar instrumentos y evaluar confiabilidad.

2.7. Formulación de preguntas de investigación

La pregunta de investigación es el núcleo lógico del estudio. Debe ser clara, específica, investigable, relevante, ética y coherente con el diseño. Covvey, McClendon y Gionfriddo (2024) destacan que una buena pregunta orienta el enfoque, el diseño y la interpretación. Van der Waldt (2025) subraya, además, que la formulación en ciencias sociales debe articular alcance, conceptos y contexto sin imponer una respuesta. Las preguntas vagas generan objetivos vagos; las preguntas causales con diseños meramente transversales generan conclusiones inválidas.

2.7.1. Estructura de la pregunta general

Tabla 29
Componentes de una pregunta general completa

Componente	Pregunta de construcción	Ejemplo
Unidad/población	¿En quiénes o en qué unidades?	MiPymes comerciales registradas.
Fenómeno/variables	¿Qué se observará o relacionará?	Madurez digital y continuidad operativa.
Propósito	¿Describir, comparar, asociar, predecir, explicar o comprender?	Analizar la asociación.
Contexto	¿Dónde o en qué condiciones?	Cantón Azogues, Ecuador.
Tiempo	¿Durante qué periodo?	Año 2026.
Estimando o producto	¿Qué resultado concreto se busca?	Magnitud y dirección de la asociación.

2.7.2. Marcos de apoyo según el tipo de estudio

Tabla 30
Marcos para estructurar preguntas

Marco	Componentes	Aplicación preferente	Advertencia
PICO/PICOT	Población, intervención/exposición, comparación, resultado, tiempo.	Intervenciones, pronóstico y preguntas clínicas.	No forzar una comparación inexistente.
PEO	Población, exposición, resultado.	Asociaciones y experiencias relacionadas con exposición.	No equivale por sí solo a causalidad.
PCC	Población, concepto, contexto.	Revisiones de alcance y mapeo de evidencia.	Produce preguntas amplias, no necesariamente hipótesis.
SPIDER	Muestra, fenómeno de interés, diseño, evaluación, tipo de investigación.	Síntesis cualitativa o mixta.	Requiere claridad sobre el tipo de evidencia.
CIMO	Contexto, intervención, mecanismo, resultado.	Gestión, evaluación e implementación.	El mecanismo debe sustentarse teóricamente.
PICO	Población, fenómeno de interés, contexto.	Preguntas cualitativas.	Evitar lenguaje causal si se exploran significados.

2.7.3. Auditoría de calidad de la pregunta

Tabla 31
Lista de verificación de la pregunta

Criterio	Sí/No	Evidencia exigida
Especifica población o unidad de análisis.		Definición operacional.
Identifica fenómeno, variables o categorías.		Marco conceptual preliminar.
Expresa un propósito compatible con el diseño.		Clasificación descriptiva, asociativa, predictiva, causal o interpretativa.
No contiene una solución predeterminada.		Redacción neutral.
Puede responderse con datos accesibles.		Fuente y estrategia de recolección.
Evita términos ambiguos como "impacto" cuando no se estimará causalidad.		Revisión semántica.
Es ética y proporcional a los riesgos.		Evaluación ética inicial.
Conduce a un producto analítico identificable.		Tabla, estimación, modelo o interpretación esperada.

2.8. Objetivos de investigación

Los objetivos traducen las preguntas en productos de conocimiento verificables. No describen actividades administrativas ni prometen transformar por sí solos la realidad. "Aplicar encuestas", "realizar entrevistas" y "revisar bibliografía" son procedimientos; "reducir la delincuencia" o "eliminar la pobreza" son resultados sociales que exceden el control de una tesis. Un objetivo adecuado especifica qué conocimiento se producirá, sobre qué objeto y con qué alcance.

El objetivo general corresponde a la pregunta general. Los objetivos específicos descomponen el recorrido analítico necesario para alcanzar el objetivo general y deben ser suficientes, no redundantes. El criterio SMART puede utilizarse con cautela: en investigación cualitativa, "medible" debe entenderse como empíricamente examinarle, no necesariamente cuantificable. El verbo debe reflejar el alcance real, pero ningún verbo por sí solo corrige un diseño incoherente.

Tabla 32
Verbos recomendados según el propósito del estudio

Propósito	Verbos adecuados	Verbos que exigen cautela	Producto esperado
Exploratorio	Explorar, identificar, reconocer, mapear.	Determinar, demostrar.	Categorías iniciales, mapa del fenómeno.
Descriptivo	Describir, caracterizar, estimar, documentar.	Explicar, impactar.	Distribución, frecuencia, perfil o narrativa.
Comparativo	Comparar, contrastar, evaluar diferencias.	Probar causalidad.	Diferencias con incertidumbre.
Correlacional	Analizar, relacionar, estimar asociación.	Influir, causar, afectar.	Coeficiente o asociación ajustada.
Predictivo	Desarrollar, validar, comparar desempeño predictivo.	Explicar causalmente.	Modelo y métricas fuera de muestra.
Causal	Estimar, evaluar el efecto, contrastar una intervención.	Impactar, mejorar, eliminar.	Estimando causal bajo supuestos.
Cualitativo	Comprender, interpretar, analizar experiencias, construir categorías.	Medir prevalencia, generalizar estadísticamente.	Patrones de significado, modelo interpretativo.
Metodológico	Diseñar, adaptar, validar, evaluar propiedades.	Crear sin validar.	Instrumento o procedimiento con evidencia de calidad.

2.8.1. Regla de correspondencia

Pregunta general → objetivo general → diseño → datos → análisis → conclusión.
Pregunta específica 1 → objetivo específico 1 → resultado 1.
Pregunta específica 2 → objetivo específico 2 → resultado 2.
La ausencia de una correspondencia directa revela objetivos decorativos o preguntas sin respuesta.

2.9. Justificación de la investigación

La justificación demuestra por qué el estudio merece realizarse y por qué su diseño es capaz de producir una contribución útil. No debe confundirse con una descripción emotiva del problema ni con una lista genérica de beneficiarios. Una justificación robusta identifica el aporte científico, metodológico, práctico, social, institucional y ético; especifica quién puede usar los resultados y aclara qué decisiones no podrán tomarse con ellos.

Tabla 33
Dimensiones de una justificación rigurosa

Dimensión	Pregunta crítica	Evidencia requerida
Científica/teórica	¿Qué brecha reduce o qué proposición contrasta?	Síntesis de antecedentes y brecha explícita.
Metodológica	¿Mejora medición, diseño, procedimiento o análisis?	Comparación con métodos existentes.
Práctica/profesional	¿Qué decisión puede informarse?	Actor, decisión y uso plausible.
Social	¿Qué grupos se benefician o podrían verse afectados?	Beneficios, riesgos y distribución.
Institucional/política	¿Qué programa, norma o gestión puede revisarse?	Vínculo con competencia institucional real.
Ética	¿Por qué es legítimo involucrar participantes o usar datos?	Proporcionalidad, privacidad, consentimiento y minimización de daño.
Factibilidad	¿Puede completarse con calidad?	Cronograma, acceso, presupuesto y capacidades.

Nota. La cantidad de dimensiones no sustituye la calidad del argumento.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

La integridad científica debe incorporarse desde el diseño. ALLEA (2023) organiza la buena práctica alrededor de confiabilidad, honestidad, respeto y responsabilidad. La ciencia abierta, según UNESCO (2021), promueve acceso, reutilización y colaboración, pero no autoriza divulgar datos personales, evidencia forense sensible ni información institucional reservada. La apertura debe ser tan amplia como sea posible y tan restringida como sea necesario.

2.10. Construcción del título

El título debe ser informativo, específico y congruente con el diseño. Su función no es adornar el estudio, sino permitir que el lector identifique el fenómeno, la población o contexto y el propósito. Pottier et al. (2024) muestran que título, resumen y palabras clave son elementos centrales para la visibilidad y recuperación del trabajo. Por ello, el título debe contener términos reconocibles en las bases de datos, evitar abreviaturas innecesarias y no prometer inferencias que el estudio no puede sostener.

Tabla 34
Estructuras recomendadas para títulos

Tipo de estudio	Estructura	Ejemplo
Descriptivo	Fenómeno en población/contexto: diseño o periodo.	Prácticas de control interno en microempresas comerciales de Azogues: estudio transversal, 2026.
Correlacional	Variable X y variable Y en población/contexto: diseño.	Madurez digital y continuidad operativa en MiPymes comerciales de Azogues: estudio correlacional.
Predictivo	Predicción de Y mediante X…: desarrollo/validación.	Predicción del riesgo de inconsistencias contables mediante indicadores de control interno.
Causal/evaluativo	Efecto de intervención X sobre Y: diseño.	Efecto de un protocolo de preservación sobre la calidad del perfil de ADN: ensayo controlado de laboratorio.
Cualitativo	Experiencias/percepciones sobre fenómeno: enfoque y contexto.	Experiencias de comerciantes frente a la extorsión: estudio cualitativo en mercados urbanos del Cañar.
Metodológico	Desarrollo/validación de instrumento para constructo en población.	Validación de una escala de resiliencia empresarial frente al delito en MiPymes ecuatorianas.

Nota. No utilizar "impacto", "efecto" o "influencia" en estudios que solo estiman asociación.

2.11. Matriz de coherencia metodológica

La coherencia debe auditarse antes de diseñar instrumentos. Una matriz de consistencia no es un requisito decorativo; es un mecanismo para detectar contradicciones entre problema, pregunta, objetivo, método y análisis. La matriz debe permitir responder qué dato produce cada objetivo, cómo será analizado y qué conclusión autoriza.

Tabla 35
Matriz maestra de coherencia

Elemento	Decisión que debe registrarse	Pregunta de auditoría
Brecha	Conocimiento ausente, contradictorio o no transferible.	¿Está sustentada por fuentes?
Problema	Incertidumbre científica delimitada.	¿Evita proponer la solución?

Elemento	Decisión que debe registrarse	Pregunta de auditoría
Pregunta	Interrogante investigable.	¿Puede responderse con el diseño?
Objetivo	Producto de conocimiento.	¿Es verificable y proporcional?
Hipótesis/proposición	Relación esperada o supuesto orientador.	¿Deriva de teoría o evidencia?
Diseño	Estrategia para producir evidencia.	¿Controla las amenazas centrales?
Unidad/población	Quién o qué genera los datos.	¿Coincide con la inferencia?
Variables/categorías	Conceptos observables.	¿Tienen definiciones compatibles?
Instrumento/fuente	Mecanismo de observación.	¿Tiene evidencia de validez y confiabilidad?
Análisis	Procedimiento de síntesis o estimación.	¿Responde exactamente al objetivo?
Resultado	Tabla, modelo, categoría o estimación.	¿Cada objetivo produce un resultado?
Inferencia	Conclusión permitida y límites.	¿No excede los datos ni el diseño?

Nota. La matriz debe completarse antes del levantamiento y actualizarse cuando cambie el diseño.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.11.1. Auditoría de doce preguntas

1. ¿La brecha se demuestra con fuentes actuales y pertinentes?

2. ¿El problema científico se diferencia del problema práctico?

3. ¿La población, el lugar y el periodo están delimitados?

4. ¿La pregunta general identifica un producto analítico?

5. ¿El objetivo general responde exactamente a la pregunta?

6. ¿Cada objetivo específico es necesario para el objetivo general?

7. ¿Las variables o categorías tienen definiciones operativas?

8. ¿El diseño permite la inferencia pretendida?

9. ¿Las fuentes de datos son accesibles, éticas y suficientes?

10. ¿El plan de análisis corresponde al nivel de medición y al diseño?

11. ¿El título evita afirmaciones causales indebidas?

12. ¿Se declara qué conclusión no podrá sostenerse?

2.12. Ruta práctica y ejemplos desarrollados por campo profesional

Tabla 36
Secuencia de trabajo obligatoria

Fase	Actividad	Entregable	Criterio de aprobación
1. Idea	Registrar interés, contexto y observación inicial.	Ficha de idea.	Fenómeno identificable.
2. Exploración	Buscar literatura y datos oficiales.	Bitácora y matriz preliminar.	Fuentes suficientes y rastreables.
3. Brecha	Comparar conocimiento disponible y necesario.	Proposición de brecha.	Específica, demostrada y relevante.
4. Factibilidad	Evaluar acceso, tiempo, costo, ética y competencias.	Matriz de viabilidad.	Sin condición crítica irresoluble.
5. Delimitación	Definir conceptos, población, lugar, tiempo y alcance.	Ficha de delimitación.	Objeto manejable y preciso.
6. Problema	Redactar argumento de seis funciones.	Planteamiento.	Coherencia y evidencia.
7. Preguntas	Formular pregunta general y específicas.	Sistema de preguntas.	Investigables y neutrales.
8. Objetivos	Convertir preguntas en productos.	Objetivo general y específicos.	Correspondencia uno a uno.
9. Modelo	Definir variables/categorías y relaciones.	Modelo conceptual/DAG/matriz.	Supuestos explícitos.
10. Método	Seleccionar diseño, muestra, instrumentos y análisis.	Borrador metodológico.	Inferencia compatible.
11. Justificación	Argumentar aportes y ética.	Justificación multidimensional.	Beneficios y límites concretos.
12. Título	Sintetizar objeto, propósito y contexto.	Título final.	Preciso, recuperable y no exagerado.

Nota. No debe avanzarse a la siguiente fase cuando el criterio de aprobación no se cumple.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.12.1. Ejemplo desarrollado: Administración de Empresas

Tema delimitado: Madurez digital y continuidad operativa de las MiPymes comerciales del cantón Azogues durante 2026.
Título provisional: Madurez digital y continuidad operativa en MiPymes comerciales de Azogues: estudio transversal correlacional, 2026.
Enfoque y diseño: Cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional con componente predictivo exploratorio.

a. Idea inicial y ruptura justificable

La digitalización suele presentarse como una solución general para mejorar la competitividad; sin embargo, disponer de herramientas digitales no equivale a integrarlas en procesos, decisiones, seguridad y continuidad. La brecha no consiste en que "no existan estudios sobre transformación digital", sino en que la evidencia disponible puede no distinguir dimensiones de madurez ni estimar su asociación con la continuidad operativa en MiPymes comerciales del contexto local. El estudio se justifica si una revisión demuestra que la población, la medición o el resultado operativo están subrepresentados.

b. Delimitación metodológica

Tabla 37
Delimitación del ejemplo de Administración de Empresas

Componente	Decisión metodológica	Criterio de control
Unidad de análisis	MiPymes comerciales formalmente registradas y activas.	Excluir unidades sin operación durante el periodo.
Población	Propietarios o administradores con conocimiento de procesos.	Un informante competente por empresa.
Espacio	Cantón Azogues, provincia del Cañar, Ecuador.	No generalizar automáticamente a todo el país.
Tiempo	Condiciones y eventos observados durante 2026.	Definir ventana de interrupciones.
Variable X	Madurez digital: infraestructura, integración, competencias, datos y ciberseguridad.	No confundir posesión con uso efectivo.

Componente	Decisión metodológica	Criterio de control
Variable Y	Continuidad operativa: capacidad de mantener o recuperar funciones críticas.	Combinar percepción con indicadores verificables cuando sea posible.
Alcance	Asociación y predicción exploratoria.	No afirmar efecto causal.

Nota. Ejemplo didáctico elaborado para mostrar la delimitación previa a la formulación del problema.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

c. Planteamiento del problema

• Las MiPymes comerciales dependen crecientemente de pagos digitales, comunicación en línea, registros electrónicos y plataformas de venta. Esta dependencia puede mejorar velocidad y acceso a mercados, pero también introduce vulnerabilidades relacionadas con fallas tecnológicas, ciber incidentes, pérdida de información y baja capacidad de recuperación.

• Los estudios sobre transformación digital suelen concentrarse en adopción tecnológica o desempeño general. Esa aproximación puede ocultar diferencias entre disponer de herramientas, integrarlas a procesos críticos y contar con controles de continuidad. En el contexto de Azogues, no se dispone de una estimación suficientemente documentada sobre la relación entre las dimensiones de madurez digital y la continuidad operativa de las MiPymes comerciales.

• La ausencia de esta evidencia limita la priorización de capacitación, inversión y controles. Por ello, se propone medir ambos constructos, estimar su asociación y explorar qué dimensiones contribuyen al desempeño predictivo, sin atribuir causalidad debido al diseño transversal.

d. Pregunta y objetivos

Pregunta ¿Qué relación existe entre la madurez digital y la continuidad operativa de las MiPymes comerciales del cantón Azogues durante 2026?

Analizar la relación entre la madurez digital y la continuidad operativa de las MiPymes comerciales del cantón Azogues durante 2026.

Tabla 38
Correspondencia entre preguntas y objetivos específicos

Pregunta específica	Objetivo específico	Producto verificable
¿Cuál es el nivel de madurez digital?	Caracterizar la madurez digital por dimensiones.	Medias, distribución y perfil por dimensión.
¿Cuál es el nivel de continuidad operativa?	Estimar el nivel de continuidad operativa.	Índice y distribución del resultado.
¿Qué asociación existe entre los constructos?	Estimar la magnitud y dirección de la asociación.	Correlaciones y coeficientes ajustados.
¿Qué dimensiones aportan a la predicción?	Evaluar el desempeño predictivo de las dimensiones de madurez.	Métricas de validación e importancia de variables.

Nota. Cada objetivo específico produce un resultado necesario para responder la pregunta general.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

e. Variables, categorías o mediciones

Tabla 39
Matriz inicial de operacionalización o especificación analítica

Constructo o variable	Definición operativa	Indicadores / evidencias	Escala o fuente
Madurez digital	Grado de integración de capacidades digitales en procesos y decisiones.	Infraestructura; integración; competencias; datos; ciberseguridad.	Escala Likert validada/adaptada.
Continuidad operativa	Capacidad de mantener o recuperar operaciones críticas ante interrupciones.	Tiempo de recuperación; respaldo; alternativas; pruebas; incidentes.	Escala e indicadores de control.
Tamaño	Categoría empresarial según criterio normativo.	Micro, pequeña, mediana.	Registro nominal/ordinal.

Constructo o variable	Definición operativa	Indicadores / evidencias	Escala o fuente
Antigüedad	Años desde inicio de operaciones.	Número de años.	Razón.

Nota. La matriz es inicial; deberá depurarse mediante revisión teórica, validación de contenido y pilotaje cuando corresponda.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

f. Plan analítico y límites inferenciales

Se realizará análisis descriptivo, evaluación de consistencia y estructura del instrumento, correlaciones compatibles con la distribución y regresión múltiple con diagnóstico de supuestos. El componente predictivo deberá separar entrenamiento y prueba o utilizar validación cruzada. El tamaño muestral se justificará según precisión, complejidad del modelo y factibilidad, no mediante una regla arbitraria (Lakens, 2022).

Describir niveles y estimar asociaciones; comparar desempeño predictivo bajo el modelo y la muestra definidos.

Hay que afirmar que aumentar la madurez digital causará continuidad operativa o que el modelo se generaliza a todas las MiPymes ecuatorianas.

g. Justificación sintética

El estudio aporta evidencia contextual, distingue dimensiones operativas de la digitalización y puede orientar diagnósticos empresariales. Su utilidad práctica dependerá de que los resultados se comuniquen como asociaciones y prioridades de evaluación, no como recetas causales.

2.12.2. Ejemplo desarrollado: Criminología

Tema delimitado: Exposición a violencia comunitaria y percepción de inseguridad en estudiantes universitarios de la provincia del Cañar, 2026. Título provisional: Exposición a violencia comunitaria y percepción de inseguridad en estudiantes universitarios del Cañar: estudio transversal, 2026. Enfoque y diseño: Cuantitativo, transversal, correlacional, con análisis de confusión y moderación previamente especificado.

a. Idea inicial y ruptura justificable

La percepción de inseguridad no es equivalente a la incidencia delictiva. Puede relacionarse con victimización, exposición indirecta, cobertura mediática, confianza institucional, características del entorno y vulnerabilidad percibida. La brecha consiste en no saber qué dimensiones de exposición se asocian con la percepción y si la relación varía según condiciones individuales o territoriales. La formulación evita atribuir criminalidad a grupos por estereotipos y exige separar datos oficiales, experiencia y percepción.

b. Delimitación metodológica

Tabla 40
Delimitación del ejemplo de Criminología

Componente	Decisión metodológica	Criterio de control
Población	Estudiantes universitarios matriculados en instituciones seleccionadas.	Definir inclusión, edad y modalidad.
Unidad	Persona estudiante.	Una respuesta por participante.
Espacio	Provincia del Cañar.	Registrar cantón o entorno de residencia.
Tiempo	Exposición en los últimos 12 meses; percepción al levantamiento.	Diferenciar ventana retrospectiva y estado actual.
Variable X	Exposición directa, indirecta y comunitaria a violencia.	No usar etnia u origen como sustituto causal.
Variable Y	Percepción de inseguridad.	Distinguir temor, riesgo percibido y evitación.
Covariables	Victimización, sexo/género, edad, zona, confianza institucional, medios.	Seleccionar por teoría, no por significancia bivariado.

Nota. Ejemplo didáctico elaborado para mostrar la delimitación previa a la formulación del problema.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

c. Planteamiento del problema

La inseguridad percibida afecta movilidad, uso del espacio, bienestar y relaciones con instituciones, pero no reproduce mecánicamente las tasas delictivas. Dos personas expuestas a contextos similares pueden interpretar el riesgo de manera distinta por experiencias, información, confianza y vulnerabilidad.

Los análisis que relacionan directamente una característica social con delincuencia o miedo pueden producir conclusiones espurias cuando omiten condiciones estructurales, mecanismos de selección o exposición diferencial. La literatura causal recomienda explicitar estos supuestos antes de decidir qué variables ajustar (Tennant et al., 2021; Cinelli et al., 2024). En estudiantes universitarios del Cañar no se ha caracterizado de forma suficiente la relación entre modalidades de exposición a violencia y percepción de inseguridad durante 2026.

El estudio estimará asociaciones y explorará moderación previamente justificada. No buscará etiquetar grupos ni inferir propensión delictiva individual.

d. Pregunta y objetivos

¿Qué relación existe entre la exposición a violencia comunitaria y la percepción de inseguridad en estudiantes universitarios de la provincia del Cañar durante 2026?

Analizar la relación entre la exposición a violencia comunitaria y la percepción de inseguridad en estudiantes universitarios de la provincia del Cañar durante 2026.

Tabla 41
Correspondencia entre preguntas y objetivos específicos

Pregunta específica	Objetivo específico	Producto verificable
¿Qué tipos de exposición son más frecuentes?	Caracterizar la exposición directa, indirecta y comunitaria.	Prevalencias y perfiles de exposición.
¿Cómo se distribuye la percepción de inseguridad?	Estimar niveles y dimensiones de percepción.	Distribución y subescalas.
¿Qué asociación existe entre exposición y percepción?	Estimar asociaciones crudas y ajustadas.	Coeficientes e incertidumbre.
¿La relación varía entre subgrupos?	Evaluar moderación previamente especificada.	Términos de interacción y estimaciones estratificadas.

Nota. Cada objetivo específico produce un resultado necesario para responder la pregunta general.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

e. Variables, categorías o mediciones

Tabla 42
Matriz inicial de operacionalización o especificación analítica

Constructo o variable	Definición operativa	Indicadores / evidencias	Escala o fuente
Exposición a violencia	Contacto directo, observación, conocimiento cercano o presencia en entorno.	Victimización; testigo; familiar; eventos del barrio.	Frecuencia/índice.
Percepción de inseguridad	Evaluación subjetiva de riesgo, temor y necesidad de evitación.	Temor; riesgo; cambios conductuales.	Escala Likert.
Confianza institucional	Expectativa de respuesta legítima y eficaz.	Confianza en policía, universidad y justicia.	Escala.
Entorno	Características residenciales y movilidad.	Zona, iluminación, transporte, horarios.	Mixta.

Nota. La matriz es inicial; deberá depurarse mediante revisión teórica, validación de contenido y pilotaje cuando corresponda.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

f. Plan analítico y límites inferenciales

Se describirán prevalencias con intervalos, se evaluará la estructura de las escalas y se estimarán asociaciones mediante modelos adecuados al tipo de resultado. La selección de covariables se sustentará en un modelo conceptual o DAG. Las interacciones deberán interpretarse en escalas pertinentes y no solo mediante p-valores. Se protegerá la confidencialidad y se definirá un protocolo de apoyo frente a malestar o revelación de victimización.

Describir exposición y percepción, estimar asociaciones y heterogeneidad en la población y muestra definidas.

Inferencia Afirmar que la exposición causa percepción de inseguridad, que determinados grupos son más delictivos o que la percepción equivale a incidencia real.

g. Justificación sintética

El estudio distingue experiencia, contexto y percepción, reduce inferencias estigmatizantes y puede orientar prevención situacional y apoyo universitario. Su valor depende de preservar la privacidad y comunicar resultados sin etiquetar territorios o colectivos.

2.12.3. Ejemplo desarrollado: Ciencias Forenses

Tema delimitado: Concordancia y error de dos métodos de estimación de edad dental en radiografías panorámicas de personas de 15 a 21 años atendidas en una institución del Austro ecuatoriano.
Título provisional: Concordancia de dos métodos de estimación de edad dental en jóvenes de 15 a 21 años: estudio retrospectivo de validación en el Austro ecuatoriano.
Enfoque y diseño: Estudio retrospectivo de exactitud/concordancia con evaluación de reproducibilidad intra e inter observador.

a. Idea inicial y ruptura justificable

Un método forense desarrollado en una población puede presentar sesgo al aplicarse en otra por diferencias biológicas, técnicas, muestrales o de observación. Comparar promedios o reportar una correlación alta no demuestra concordancia ni exactitud. La brecha consiste en desconocer el error, el sesgo sistemático, los límites de acuerdo y la reproducibilidad de dos métodos en una población y rango etario concretos.

b. Delimitación metodológica

Tabla 43
Delimitación del ejemplo de Ciencias Forenses

Componente	Decisión metodológica	Criterio de control
Unidad	Radiografía panorámica y registro de edad cronológica.	Un estudio por persona y calidad diagnóstica suficiente.
Población	Personas de 15 a 21 años atendidas en la institución.	Criterios anatómicos y técnicos explícitos.

Componente	Decisión metodológica	Criterio de control
Espacio	Institución del Austro ecuatoriano.	Describir equipo y protocolo de imagen.
Tiempo	Archivos producidos en periodo definido.	Evitar cambios técnicos no controlados.
Métodos índices	Dos procedimientos de estimación dental.	Aplicación ciega e independiente.
Referencia	Edad cronológica documentada.	Verificar identidad y fecha de nacimiento.
Resultados	Error, sesgo, concordancia y reproducibilidad.	No limitarse a correlación.

Nota. Ejemplo didáctico elaborado para mostrar la delimitación previa a la formulación del problema.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

c. Planteamiento del problema

La estimación de edad es relevante en identificación, responsabilidad, migración y protección de derechos. Un error cercano a umbrales legales puede tener consecuencias sustantivas; por ello, la validez no puede asumirse por la reputación internacional de un método.

Las correlaciones elevadas entre edad estimada y cronológica pueden coexistir con sesgo sistemático. Además, la variabilidad entre observadores puede afectar la conclusión. En la población definida no se conoce cuál de dos métodos presenta menor error, mejores límites de acuerdo y mayor reproducibilidad.

El estudio aplicará ambos métodos de manera estandarizada, cegada y repetida en una submuestra, comparará sus errores y evitará convertir una estimación probabilística en una edad exacta.

d. Pregunta y objetivos

¿Cuál es la exactitud, concordancia y reproducibilidad de dos métodos de estimación de edad dental frente a la edad cronológica en radiografías panorámicas de personas de 15 a 21 años atendidas en la institución seleccionada?

Evaluar la exactitud, concordancia y reproducibilidad de dos métodos de estimación de edad dental frente a la edad cronológica en radiografías panorámicas de personas de 15 a 21 años atendidas en la institución seleccionada.

Tabla 44
Correspondencia entre preguntas y objetivos específicos

Pregunta específica	Objetivo específico	Producto verificable
¿Cuál es el error de cada método?	Calcular error medio, absoluto y cuadrático por método.	Estimaciones con intervalos.
¿Existe sesgo sistemático?	Evaluar diferencia estimada-cronológica y límites de acuerdo.	Bland–Altman u otro análisis pertinente.
¿Qué método presenta mejor desempeño?	Comparar errores pareados y proporciones de clasificación.	Diferencia de desempeño.
¿Los observadores producen resultados reproducibles?	Estimar confiabilidad intra e Inter observador.	Coeficientes y análisis de discrepancias.

Nota. Cada objetivo específico produce un resultado necesario para responder la pregunta general.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

e. Variables, categorías o mediciones

Tabla 45
Matriz inicial de operacionalización o especificación analítica

Constructo o variable	Definición operativa	Indicadores / evidencias	Escala o fuente
Edad cronológica	Tiempo exacto entre nacimiento y fecha de imagen.	Años y fracciones.	Razón.
Edad estimada A/B	Resultado del algoritmo o estadio aplicado.	Edad estimada por método.	Razón.
Error	Diferencia estimada menos cronológica.	Sesgo, error absoluto, RMSE.	Derivada.
Reproducibilidad	Estabilidad entre mediciones y observadores.	ICC/kappa según escala.	Coeficiente.
Calidad de imagen	Suficiencia técnica para evaluación.	Nitidez, cobertura, artefactos.	Lista ordinal.

Nota. La matriz es inicial; deberá depurarse mediante revisión teórica, validación de contenido y pilotaje cuando corresponda.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

f. Plan analítico y límites inferenciales

Se describirá la muestra y la distribución de edades, se calcularán errores por método, intervalos de confianza y límites de acuerdo. La comparación será pareada porque ambos métodos se aplican a las mismas imágenes. La reproducibilidad se evaluará en una submuestra seleccionada antes del análisis. El tamaño muestral se justificará por precisión de los parámetros de error y concordancia, no únicamente por una fórmula poblacional.

Estimar el desempeño de ambos métodos bajo el protocolo, rango etario y población estudiados, así como la variabilidad de observación.

Afirmar una edad exacta, universalizar el desempeño a otras poblaciones o utilizar la correlación como prueba suficiente de concordancia.

g. Justificación sintética

El estudio puede reducir incertidumbre técnica y prevenir conclusiones forenses excesivas. Su justificación ética radica en evaluar la magnitud del error y comunicarla de manera compatible con decisiones que pueden afectar derechos.

2.13. Actividades de aprendizaje

2.13.1. Actividad guiada obligatoria

Seleccione un tema de su campo profesional y complete la siguiente ruta. La respuesta final no debe exceder cuatro páginas, pero debe adjuntar las matrices de búsqueda y coherencia como anexos.

1. Redacte la idea inicial en una sola oración y señale su origen.

2. Defina el fenómeno, el problema práctico y el problema científico.

3. Registre al menos dos bases de datos, una ecuación de búsqueda por base y la fecha de consulta.

4. Sintetice cinco antecedentes recientes y una fuente teórica fundamental.

5. Clasifique la brecha y demuestre por qué no es una ausencia aparente.

6. Evalúe el tema con la matriz de factibilidad y explique cualquier puntuación inferior a 2.

7. Delimite población, unidad, espacio, tiempo, conceptos, alcance e inferencia.

8. Redacte el planteamiento del problema con las seis funciones argumentativas.

9. Formule una pregunta general y entre dos y cuatro preguntas específicas.

10. Redacte un objetivo general y objetivos específicos correspondientes.

11. Construya una matriz inicial de variables/categorías, indicadores y fuentes.

12. Defina el diseño, el análisis y una conclusión expresamente prohibida.

13. Justifique el estudio en al menos cuatro dimensiones.

14. Proponga un título congruente y cinco palabras clave.

2.13.2. Temas propuestos por campo

Tabla 46
Ejercicios propuestos para desarrollar la ruta completa

Campo	Propuesta 1	Propuesta 2	Producto esperado
Administración	Gestión de inventarios y continuidad de ventas en microempresas.	Capacidades de analítica de datos y calidad de decisiones gerenciales.	Brecha, problema, preguntas, objetivos, diseño, matriz e inferencia límite.
Criminología	Ciber victimización y conductas de autoprotección en jóvenes.	Confianza institucional y disposición a denunciar delitos patrimoniales.	Brecha, problema, preguntas, objetivos, diseño, matriz e inferencia límite.
Ciencias Forenses	Efecto del tiempo de almacenamiento sobre calidad de ADN en condiciones controladas.	Concordancia entre observadores en clasificación de patrones de manchas de sangre.	Brecha, problema, preguntas, objetivos, diseño, matriz e inferencia límite.

Nota. Los temas son puntos de partida; deben delimitarse y verificarse antes de aprobarse.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.13.3. Rúbrica analítica

Tabla 47
Rúbrica para evaluar la formulación del problema

Criterio	Insuficiente (0–1)	Aceptable (2)	Sólido (3)	Peso
Brecha	No demostrada o genérica.	Parcialmente sustentada.	Específica, comparada y verificable.	15%

Criterio	Insuficiente (0–1)	Aceptable (2)	Sólido (3)	Peso
Delimitación	Ambigua o inabarcable.	Define elementos básicos.	Integra dimensiones conceptual, poblacional, temporal y analítica.	15%
Problema	Describe solo una situación práctica.	Incluye incertidumbre científica.	Argumenta evidencia, discrepancia, consecuencias y alcance.	15%
Pregunta	Vaga, sesgada o no investigable.	Investigable con ajustes.	Precisa, neutral y congruente con diseño.	10%
Objetivos	Actividades o promesas.	Mayormente coherentes.	Productos verificables y correspondencia completa.	10%
Método	No responde a la pregunta.	Respuesta parcial.	Diseño, datos y análisis alineados.	15%
Ética/factibilidad	No evaluadas.	Mencionadas.	Riesgos, acceso, recursos y medidas explícitas.	10%
Inferencia	Exagera causalidad/generalización.	Reconoce algunos límites.	Distingue claramente inferencias permitidas y prohibidas.	10%

Nota. Puntaje sugerido: 0–39%, reformulación integral; 40–69%, revisión sustantiva; 70–84%, aceptable con ajustes; 85–100%, formulación sólida.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

2.14. Síntesis del capítulo

• La ruptura investigativa no consiste en buscar novedad superficial, sino en demostrar una discrepancia entre conocimiento disponible y conocimiento necesario.

• El tema, el fenómeno, el problema práctico, el problema científico, la brecha y la pregunta son niveles distintos y no deben usarse como sinónimos.

• Una brecha real se sustenta mediante una revisión exploratoria transparente, una matriz de antecedentes y una comparación explícita de resultados, métodos, poblaciones y limitaciones.

- La delimitación incluye dimensiones conceptuales, poblacionales, espaciales, temporales, teóricas, metodológicas, analíticas y éticas.
- El planteamiento del problema es un argumento organizado por contexto, evidencia, estado del conocimiento, brecha, consecuencias y alcance.
- Descripción, asociación, predicción, causalidad y comprensión cualitativa exigen preguntas, diseños y conclusiones diferentes.
- Los árboles de problemas sirven para organizar hipótesis, pero no demuestran relaciones causales. En análisis causal deben explicitarse confusores, mediadores, moderadores, colisionadores y selección.
- Las preguntas orientan los objetivos; los objetivos deben producir resultados de conocimiento y no confundirse con tareas de recolección.
- La justificación debe explicar aportes científicos, metodológicos, prácticos, sociales, éticos e institucionales de forma concreta.
- El título debe reflejar el propósito real y evitar términos causales cuando el diseño solo permite asociación.
- La matriz de coherencia es el control final antes de elaborar instrumentos y recolectar datos.

Articulación con el capítulo siguiente. Una vez delimitado el problema, la investigación requiere una arquitectura conceptual y metodológica. El capítulo siguiente desarrolla el marco de referencia, las hipótesis o categorías, los enfoques, los diseños y los instrumentos.

CAPÍTULO III

Estructuración del estudio científico

ALUMNI EDITORA

La estructuración transforma un problema investigable en un plan de producción de evidencia. No consiste en acumular definiciones, escoger un enfoque por preferencia personal ni elaborar instrumentos antes de conocer qué información se necesita. Es una cadena de decisiones dependientes: cada elección teórica, metodológica y analítica debe ser compatible con la pregunta, el objetivo, la naturaleza del fenómeno y el tipo de inferencia que se pretende sostener.

El documento de referencia reúne el marco teórico, la revisión sistemática, las hipótesis, los enfoques, los diseños, las técnicas de recolección y el estudio de caso. Esa cobertura temática es pertinente, pero varias formulaciones deben actualizarse. El estado del arte no es sinónimo del marco teórico; PRISMA es una guía de reporte y no un método universal de búsqueda; los enfoques no se distinguen por la oposición simplista entre datos "duros" y datos "profundos"; y la causalidad no surge únicamente de denominar "explicativo" a un estudio. El presente capítulo corrige esas reducciones y propone una ruta auditable basada en coherencia, transparencia, validez y límites inferenciales.

La estructura se apoya en estándares de reporte, síntesis de evidencia e integridad científica. PRISMA 2020 y PRISMA-S fortalecen la trazabilidad de las revisiones; JBI y Cochrane orientan la conducción de síntesis; JARS establece mínimos de reporte para estudios cuantitativos, cualitativos y mixtos; SPIRIT 2025 y CONSORT 2025 actualizan las exigencias para protocolos y ensayos; y el Código Europeo de Conducta para la Integridad Científica exige confiabilidad, honestidad, respeto y responsabilidad durante todo el ciclo investigativo (All European Academies, 2023; Appelbaum et al., 2018; Chan et al., 2025; Hopewell et al., 2025; Levitt et al., 2018; Page et al., 2021; Rethlefsen et al., 2021).

Figura 3
Cadena general de estructuración de una investigación

Problema y pregunta	→	**Marco de referencia**	→	**Hipótesis o proposiciones**	→	**Diseño y muestra**	→	**Instrumentos y análisis**	→	**Inferencia defendible**

Nota. Las flechas representan dependencia lógica y no necesariamente causalidad.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.1. Principio rector: coherencia antes que acumulación

Una investigación puede tener muchas páginas y, aun así, ser metodológicamente débil. La calidad no depende de la cantidad de teorías, variables, pruebas estadísticas o entrevistas incorporadas, sino de la correspondencia entre el problema, la evidencia necesaria y el diseño seleccionado. La coherencia se verifica respondiendo una pregunta elemental: ¿cada decisión contribuye directamente a contestar la pregunta principal sin exceder lo que los datos permiten inferir?

La estructuración rigurosa exige diferenciar cinco planos. El plano sustantivo define el fenómeno; el plano conceptual precisa los constructos; el plano metodológico determina cómo se observarán; el plano analítico establece cómo se transformarán los datos en resultados; y el plano inferencial delimita qué afirmaciones serán legítimas. Mezclar estos planos produce errores frecuentes, como tratar un indicador como si fuera el fenómeno, asumir que una escala mide por sí sola un constructo o presentar una correlación como evidencia causal.

Tabla 48
Planos de coherencia en la estructuración del estudio

Plano	Pregunta de control	Producto verificable	Error que debe evitarse
Sustantivo	¿Qué fenómeno se estudia y en qué contexto?	Delimitación del objeto, población, espacio y tiempo	Confundir un tema amplio con un problema investigable
Conceptual	¿Cómo se define y relaciona lo que se estudiará?	Definiciones, teoría, modelo conceptual y categorías	Acumular definiciones sin postura analítica
Metodológico	¿Qué diseño permite producir la evidencia requerida?	Enfoque, diseño, muestra, técnicas e instrumentos	Elegir método por costumbre o disponibilidad
Analítico	¿Cómo se procesarán y contrastarán los datos?	Plan estadístico, cualitativo o de integración	Recolectar datos sin plan de análisis
Inferencial	¿Qué conclusión puede sostenerse y cuál no?	Reglas de interpretación y límites	Generalizar o causalizar más allá del diseño

Fuente: Elaboración propia, 2026.

No se diseña un cuestionario, una guía de entrevista ni una prueba de laboratorio hasta que se hayan definido el constructo o categoría, la evidencia requerida, la unidad de análisis, el diseño y el plan de análisis. El instrumento es consecuencia de esas decisiones, no su punto de partida.

3.2. Marco de referencia: arquitectura, función y límites

El marco de referencia es la estructura argumentativa que conecta el problema con el conocimiento acumulado y con las decisiones metodológicas. Debe explicar qué se sabe, cómo se sabe, qué controversias persisten, qué conceptos serán utilizados y por qué el estudio adopta una determinada perspectiva. Su propósito no es exhibir bibliografía, sino construir el razonamiento que hace necesaria y viable la investigación.

Para evitar confusiones, se recomienda organizarlo en cinco componentes: contextual, conceptual, teórico, empírico y, cuando corresponda, normativo. Estos componentes pueden presentarse en secciones independientes o integrarse; lo importante es que su función sea explícita y que no se repitan los mismos antecedentes en diferentes apartados.

Figura 4
Arquitectura del marco de referencia

Contexto	→	**Conceptos**	→	**Teorías**	→	**Evidencia empírica**	→	**Normativa aplicable**	→	**Modelo del estudio**

Nota. Las flechas representan dependencia lógica y no necesariamente causalidad.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.2.1. Marco contextual

El marco contextual describe las condiciones históricas, territoriales, institucionales, sociales, económicas, tecnológicas o criminológicas dentro de las cuales ocurre el fenómeno. No es una recopilación decorativa de datos generales. Cada antecedente debe justificar una delimitación, mostrar la magnitud del problema o explicar por qué un hallazgo obtenido en otro entorno no puede trasladarse automáticamente al contexto investigado.

En estudios aplicados, el contexto debe distinguir entre antecedentes estructurales y condiciones inmediatas. Por ejemplo, una investigación sobre

continuidad operativa de MiPymes puede requerir información sobre estructura productiva, digitalización, exposición delictiva y regulación local; una investigación forense deberá describir el laboratorio, los protocolos, el tipo de evidencia, las condiciones de preservación y la cadena de custodia.

Tabla 49
Matriz para construir el marco contextual

Componente contextual	Pregunta orientadora	Evidencia admisible	Uso metodológico
Histórico	¿Cómo evolucionó el fenómeno?	Series, archivos, políticas, cambios institucionales	Define periodos y puntos de comparación
Territorial	¿Dónde ocurre y qué particularidades tiene el lugar?	Datos geográficos, demográficos y socioeconómicos	Delimita población y transferibilidad
Institucional	¿Qué organizaciones y reglas intervienen?	Estructuras, procesos, normas y registros	Define unidades, acceso y fuentes
Tecnológico	¿Qué infraestructura o herramientas condicionan el fenómeno?	Sistemas, plataformas, equipamiento y capacidades	Determina factibilidad y medición
Riesgo y seguridad	¿Qué amenazas, vulnerabilidades o controles existen?	Incidentes, auditorías, mapas de riesgo, protocolos	Justifica variables, categorías y salvaguardas

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.2.2. Marco conceptual

El marco conceptual fija el significado operativo de los términos centrales. Una definición útil debe señalar el género próximo, los atributos distintivos, las fronteras del concepto y su relación con otros términos. Definir “seguridad empresarial” como “estar seguro” no aporta precisión; se requiere especificar si se refiere a prevención de pérdidas, protección de personas y activos, continuidad operativa, ciberseguridad o gestión integral del riesgo.

Cuando existen definiciones rivales, el investigador debe compararlas y justificar su elección. La decisión conceptual tiene consecuencias metodológicas: determina dimensiones, indicadores, instrumentos y límites de interpretación. Por

ello, no es válido mezclar definiciones incompatibles para construir una escala sin explicar la síntesis teórica.

Tabla 50
Procedimiento para construir el marco conceptual

Paso	Acción obligatoria	Criterio de calidad	Producto
1	Identificar conceptos nucleares y relacionados	Derivación directa de la pregunta y objetivos	Mapa preliminar de conceptos
2	Localizar definiciones en fuentes primarias o autorizadas	Autoridad, pertinencia y trazabilidad	Matriz comparativa
3	Contrastar coincidencias, diferencias y supuestos	Análisis crítico, no simple copia	Síntesis argumentada
4	Adoptar o construir una definición operativa	Compatibilidad con el contexto y el diseño	Definición seleccionada
5	Delimitar dimensiones y conceptos excluidos	Fronteras explícitas	Modelo conceptual inicial

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.2.3. Marco teórico

El marco teórico identifica y articula explicaciones científicas capaces de sustentar relaciones entre constructos o categorías. Una teoría no se incluye porque "se relaciona con el tema", sino porque permite derivar expectativas, interpretar mecanismos o justificar decisiones. El capítulo debe mostrar qué explica cada teoría, en qué condiciones funciona, qué evidencia la respalda y cuáles son sus limitaciones.

En investigaciones cuantitativas, la teoría suele anteceder a la operacionalización y puede orientar hipótesis, modelos y selección de controles. En investigaciones cualitativas, la relación con la teoría varía: puede actuar como marco sensibilizador, como lente interpretativa o como producto emergente. La teoría fundamentada, por ejemplo, no significa ausencia absoluta de conocimiento previo, sino un uso disciplinado de comparación constante y muestreo teórico para construir explicación a partir de los datos.

Tabla 51
Funciones posibles de la teoría en una investigación

Nivel teórico	Función	Ejemplo de pregunta	Resultado esperado
Teoría sustantiva	Explica un fenómeno delimitado	¿Cómo influye la resiliencia organizacional en la continuidad de MiPymes?	Mecanismos y relaciones específicas
Teoría de rango medio	Conecta conceptos aplicables a varios contextos	¿Qué procesos explican la adaptación ante amenazas?	Proposiciones contrastables
Marco integrador	Combina teorías compatibles	¿Cómo interactúan capacidades, riesgo y gobernanza?	Modelo conceptual multivariable
Lente interpretativa	Orienta la lectura de significados	¿Cómo construyen los actores la legitimidad institucional?	Categorías analíticas y reflexividad

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.2.4. Marco empírico y estado del arte

El marco empírico sintetiza los estudios previos directamente relacionados con el problema. El estado del arte es una reconstrucción crítica del conocimiento más reciente y relevante: identifica patrones, contradicciones, vacíos, diseños utilizados, poblaciones omitidas, instrumentos disponibles y limitaciones recurrentes. No debe reducirse a una secuencia de resúmenes “autor por autor”.

Una síntesis sólida organiza la evidencia por problemas, teorías, métodos o hallazgos. Cada bloque debe concluir qué aporta la literatura y qué sigue sin resolverse. PRISMA 2020 mejora el reporte de revisiones sistemáticas, mientras PRISMA-S exige describir bases, plataformas, estrategias, límites y procesos de búsqueda; ninguna de estas guías sustituye el juicio metodológico ni convierte automáticamente una revisión narrativa en sistemática (Page et al., 2021; Rethlefsen et al., 2021).

Tabla 52
Diferencias entre una revisión descriptiva y un estado del arte crítico

Forma débil	Por qué falla	Forma rigurosa
Listar estudios en orden cronológico	No explica relaciones ni calidad	Agrupar por preguntas, resultados y métodos

Forma débil	Por qué falla	Forma rigurosa
Afirmar “no existen estudios”	Puede reflejar una búsqueda deficiente	Documentar bases, ecuaciones, fechas y criterios
Usar solo estudios que coinciden	Genera sesgo de confirmación	Incluir evidencia convergente y divergente
Confundir actualidad con calidad	Una publicación reciente puede ser débil	Valorar pertinencia, diseño, riesgo de sesgo y aplicabilidad
Copiar definiciones y conclusiones	No produce síntesis	Comparar, integrar, criticar y derivar implicaciones

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.2.5. Marco normativo y ético

El marco normativo se incorpora cuando las leyes, reglamentos, protocolos o estándares definen el fenómeno, los derechos de los participantes, la disponibilidad de datos o la interpretación de resultados. En Administración puede incluir presupuestos, talento humano y de gerencia; en Criminología, legislación penal, penitenciaria y de protección de datos; en Ciencias Forenses, protocolos de cadena de custodia, acreditación de laboratorios y admisibilidad de evidencia.

La normativa no reemplaza la teoría. Una ley prescribe conductas y categorías jurídicas; una teoría explica procesos. Confundir ambos niveles produce investigaciones meramente exegéticas o atribuciones causales que el texto legal no demuestra. El Código Europeo de Conducta para la Integridad Científica exige documentar decisiones, gestionar conflictos de interés, proteger datos y comunicar limitaciones de forma honesta (All European Academies, 2023).

3.2.6. Ruta metódica para construir el marco de referencia

Tabla 53
Ruta auditable para construir el marco de referencia

Fase	Entrada	Procedimiento	Salida verificable	Criterio de cierre
1. Delimitación	Problema y objetivos	Identificar constructos, población, contexto y alcance	Lista de necesidades de información	Cada elemento deriva del problema

Fase	Entrada	Procedimiento	Salida verificable	Criterio de cierre
2. Búsqueda piloto	Palabras clave y sinónimos	Probar términos en dos o más fuentes	Tesauro y ecuaciones iniciales	Recuperación pertinente suficiente
3. Selección conceptual	Definiciones y teorías	Comparar supuestos, fronteras y utilidad	Matriz conceptual	Definición adoptada y justificada
4. Síntesis empírica	Estudios incluidos	Extraer diseño, muestra, resultados y limitaciones	Matriz de antecedentes	Patrones y contradicciones identificados
5. Modelización	Teoría y evidencia	Representar relaciones, mecanismos y controles	Modelo conceptual	Compatible con la pregunta y diseño
6. Auditoría	Marco completo	Verificar citas, actualidad, equilibrio y coherencia	Informe de revisión	No hay secciones decorativas ni afirmaciones sin fuente

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.3. Revisión de literatura y síntesis de evidencia

La revisión de literatura es un proceso de identificación, selección, evaluación y síntesis de documentos pertinentes. Su nivel de sistematicidad debe corresponder al objetivo. Una tesis empírica puede necesitar una revisión estructurada y reproducible sin constituir una revisión sistemática completa; un artículo de revisión, en cambio, debe declarar protocolo, criterios, fuentes, selección, extracción, valoración y método de síntesis.

El JBI Manual for Evidence Synthesis y el Cochrane Handbook versión 6.5 ofrecen procedimientos para distintos tipos de preguntas y diseños. Su uso exige adaptar las herramientas al campo y no trasladar mecánicamente estándares clínicos a problemas administrativos o criminológicos. La guía elegida debe justificarse por el tipo de evidencia, la finalidad y el producto esperado (Aromataris et al., 2024; Higgins et al., 2024).

3.3.1. Tipos de revisión y criterio de selección

Tabla 54
Selección del tipo de revisión según su propósito

Tipo	Propósito	Pregunta típica	Producto	Exigencia metodológica
Narrativa crítica	Interpretar debates y teorías	¿Cómo ha evolucionado una explicación?	Argumento integrador	Búsqueda transparente, aunque flexible
Integrativa	Combinar evidencia teórica y empírica	¿Qué perspectivas explican el fenómeno?	Modelo o taxonomía	Criterios explícitos y síntesis crítica
Scoping review	Mapear extensión, conceptos y vacíos	¿Qué evidencia existe y cómo se distribuye?	Mapa de evidencia	Protocolo, búsqueda amplia y selección trazable
Sistemática	Responder una pregunta específica	¿Cuál es el efecto, asociación o experiencia?	Síntesis reproducible	Protocolo, doble selección, valoración y reporte completo
Metaanálisis	Combinar estimaciones cuantitativas	¿Cuál es el tamaño promedio del efecto?	Estimación agregada y heterogeneidad	Compatibilidad estadística y control de sesgos
Metasíntesis cualitativa	Integrar significados y hallazgos	¿Cómo se experimenta o comprende el fenómeno?	Síntesis interpretativa	Coherencia epistemológica y valoración cualitativa
Umbrella review	Sintetizar revisiones previas	¿Qué muestran las revisiones existentes?	Panorama de alto nivel	Control de solapamiento y calidad de revisiones

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.3.2. Protocolo y pregunta de revisión

Antes de buscar, se debe fijar el protocolo. Como mínimo incluirá pregunta, objetivo, criterios de elegibilidad, fuentes, estrategia de búsqueda, proceso de selección, variables de extracción, herramienta de valoración, plan de síntesis y

tratamiento de desviaciones. Registrar o publicar el protocolo reduce decisiones retrospectivas orientadas por los resultados.

Tabla 55
Contenido mínimo del protocolo de revisión

Componente	Contenido mínimo	Control metodológico
Pregunta	Población o contexto, concepto/exposición/intervención y resultado	Debe poder traducirse en criterios de elegibilidad
Elegibilidad	Diseños, años, idiomas, territorio, población, fenómeno y tipo de documento	No modificar para favorecer resultados
Fuentes	Bases bibliográficas, repositorios, literatura gris y búsqueda secundaria	Cobertura disciplinar suficiente
Selección	Número de revisores, resolución de discrepancias y registro de razones	Trazabilidad por fase
Extracción	Campos, formularios, pilotaje y control de errores	Datos comparables y auditables
Valoración	Herramienta según diseño y propósito	No confundir calidad de reporte con riesgo de sesgo
Síntesis	Narrativa, temática, estadística o mixta	Compatible con heterogeneidad y pregunta

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.3.3. Estrategia de búsqueda reproducible

La búsqueda debe combinar lenguaje natural y vocabulario controlado cuando la base lo permita. Se construye por bloques conceptuales, conectando sinónimos con OR y conceptos con AND. No se recomienda añadir todos los elementos de la pregunta si ello reduce excesivamente la sensibilidad. PRISMA-S requiere reportar cada base y plataforma, la estrategia completa, límites, fechas, de duplicación y métodos complementarios (Rethlefsen et al., 2021).

Tabla 56
Procedimiento para elaborar una ecuación de búsqueda

Paso	Decisión	Ejemplo operativo
1	Descomponer la pregunta	MiPymes / crimen organizado / continuidad operativa

Paso	Decisión	Ejemplo operativo
2	Generar sinónimos y variantes	SME, MSME, small business, microenterprise
3	Incorporar descriptores controlados	Tesauros de la base o vocabularios disciplinares
4	Construir bloques OR	(SME OR MSME OR microenterprise)
5	Cruzar bloques AND	(SME…) AND (organized crime…)
6	Probar sensibilidad y precisión	Revisar si recupera estudios centinela
7	Documentar	Base, plataforma, fecha, cadena, filtros y resultados

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.3.4. Cribado, elegibilidad y trazabilidad

El cribado debe separar identificación, eliminación de duplicados, revisión de título/resumen, evaluación a texto completo e inclusión final. Las razones de exclusión a texto completo se registran en categorías mutuamente comprensibles. PRISMA 2020 exige informar el flujo completo y permite adaptar el diagrama a revisiones nuevas o actualizadas (Page et al., 2021).

Figura 5
Flujo mínimo para selección de evidencia

Registros identificados	→	**Duplicados eliminados**	→	**Título/resumen**	→	**Texto completo**	→	**Estudios incluidos**	→	**Corpus analítico**

Nota. Las flechas representan dependencia lógica y no necesariamente causalidad.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.3.5. Extracción, valoración y síntesis

La extracción debe pilotearse con una fracción del corpus. Además de autor, año y país, debe recuperar pregunta, diseño, muestra, variables o categorías, instrumentos, análisis, resultados, limitaciones y pertinencia para la revisión. La valoración crítica debe elegirse según el diseño; JBI dispone de herramientas diferenciadas y COSMIN ofrece criterios para instrumentos de medición (Aromataris et al., 2024; Mokkink et al., 2024).

Tabla 57
Matriz mínima de extracción y evaluación crítica

Dimensión	Campos de extracción	Pregunta crítica
Identificación	Autor, año, país, fuente, DOI	¿La referencia es trazable?
Propósito	Pregunta, objetivo, hipótesis	¿Existe coherencia interna?
Diseño	Enfoque, temporalidad, grupos, contexto	¿El diseño responde la pregunta?
Muestra	Población, criterios, tamaño, selección	¿La muestra sustenta la inferencia?
Medición	Variables, categorías, instrumentos, validez	¿La medición representa el constructo?
Análisis	Procedimientos, supuestos, software	¿El análisis es apropiado?
Resultados	Efectos, temas, incertidumbre, integración	¿Los resultados respaldan las conclusiones?
Limitaciones	Sesgos, transferibilidad, datos faltantes	¿La incertidumbre fue reconocida?

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.3.6. Uso responsable de inteligencia artificial en la revisión

La inteligencia artificial puede apoyar la expansión de términos, de duplicación, priorización de registros, extracción preliminar y control de consistencia. No debe utilizarse como sustituto no supervisado de la lectura, la valoración crítica o la verificación bibliográfica. Toda intervención automatizada debe documentar herramienta, versión, fecha, instrucciones, datos introducidos, revisión humana y correcciones.

El riesgo principal no es solo la “alucinación” de referencias, sino la pérdida de trazabilidad: una salida plausible puede ocultar omisiones, sesgos de selección o interpretaciones no reproducibles. La ciencia abierta exige conservar estrategias, decisiones y materiales suficientes para auditoría, respetando propiedad intelectual y confidencialidad (UNESCO, 2021).

Ninguna cita, DOI, autoría o resultado generado por una herramienta automática se incorpora al manuscrito sin abrir la fuente original, verificar sus metadatos y confirmar que el contenido respalda exactamente la afirmación realizada.

3.4. Hipótesis, proposiciones y supuestos analíticos

La hipótesis es una afirmación provisional y contrastable derivada de teoría y evidencia previa. No es una opinión, un deseo ni una predicción improvisada. Su función es anticipar una relación o diferencia que el diseño puede someter a prueba. Las investigaciones exploratorias, interpretativas o de construcción teórica pueden trabajar con preguntas, proposiciones o supuestos sensibilizadores en lugar de hipótesis formales.

Barroga y Matanguihan (2022) señalan que la forma de la hipótesis depende del propósito y del tipo de pregunta. Una investigación cualitativa no se vuelve rigurosa por añadir H0 y H1; una investigación cuantitativa confirmatoria, en cambio, pierde precisión si formula hipótesis después de observar los resultados.

3.4.1. Decisión sobre la necesidad de hipótesis

Tabla 58
Criterios para decidir si una investigación requiere hipótesis

Situación	¿Hipótesis?	Alternativa apropiada	Justificación
Exploración de fenómeno poco conocido	No necesariamente	Pregunta abierta y objetivos exploratorios	No existe base suficiente para anticipar relaciones
Descripción con estimación prevista	Sí, opcional	Hipótesis descriptiva o estimación con intervalo	Se puede anticipar un parámetro
Asociación entre variables	Sí	Hipótesis correlacional direccional o no direccional	La relación es contrastable
Comparación de grupos	Sí	Hipótesis de diferencia	Define variable, grupos y dirección
Evaluación causal	Sí	Hipótesis causal y modelo de identificación	Requiere mecanismo, temporalidad y control de confusión
Interpretación cualitativa	Generalmente no formal	Proposiciones o preguntas sensitivas	La explicación se construye con el análisis
Teoría fundamentada	No al inicio	Muestreo teórico y comparación constante	La teoría emerge progresivamente

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.4.2. Estructura de una hipótesis

Una hipótesis bien formulada identifica la unidad de análisis, las variables o constructos, la relación esperada, la dirección cuando esté justificada, el contexto y, si es necesario, el periodo. También debe ser compatible con la escala de medición y el análisis previsto.

Tabla 59
Componentes verificables de una hipótesis

Elemento	Pregunta de control	Ejemplo
Unidad de análisis	¿Sobre quién o qué se observará?	MiPymes comerciales
Variable explicativa	¿Qué atributo o exposición antecede?	Inversión en seguridad
Variable resultado -	¿Qué respuesta se espera?	Continuidad operativa
Relación	¿Asociación, diferencia o efecto?	Asociación positiva
Condiciones	¿Qué contexto o controles son relevantes?	Azogues; control por tamaño y sector
Dirección	¿La teoría justifica aumento o disminución?	Mayor inversión, mayor continuidad

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.4.3. Tipología de hipótesis de investigación

Tabla 60
Tipos de hipótesis y alcance inferencial

Tipo	Forma lógica	Ejemplo correcto	Inferencia permitida
Descriptiva	El parámetro presenta un valor o rango	La proporción de empresas con pagos digitales supera el 40 %	Estimación del parámetro con incertidumbre
Correlacional	X se relaciona con Y	La resiliencia se asocia positivamente con continuidad	Asociación, no causalidad
Comparación	G1 difiere de G2 en Y	Las microempresas y pequeñas empresas difieren en inversión	Diferencia entre grupos

Tipo	Forma lógica	Ejemplo correcto	Inferencia permitida
Predictiva	X mejora la predicción de Y	La exposición delictiva mejora la predicción de interrupciones	Desempeño predictivo fuera de muestra si se valida
Causal	Cambiar X produce cambio en Y	Una intervención de control reduce errores contables	Efecto causal solo con identificación adecuada
Moderación	La relación X–Y cambia según M	El tamaño modifica la asociación entre digitalización y continuidad	Efecto condicional
Mediación	X influye en Y mediante M	La capacitación mejora cumplimiento a través del conocimiento	Mecanismo indirecto bajo supuestos fuertes

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.4.4. Hipótesis estadísticas e interpretación

La hipótesis estadística traduce una afirmación sustantiva a parámetros o distribuciones. La hipótesis nula no representa necesariamente "lo que el investigador cree", sino un modelo de referencia. El resultado de una prueba no "acepta" automáticamente H0: se rechaza o no se rechaza bajo supuestos, nivel de significación y datos observados. Un valor p no expresa la probabilidad de que H0 sea verdadera ni la importancia práctica del efecto.

Wasserstein, Schirm y Lazar (2019) recomiendan abandonar decisiones mecánicas basadas en $p < 0{,}05$ y comunicar tamaño del efecto, incertidumbre, calidad del diseño, plausibilidad y contexto. Por tanto, el plan de análisis debe especificar estimadores, intervalos, supuestos, tratamiento de multiplicidad y criterios sustantivos, no solo pruebas de significación.

Tabla 61
Traducción de preguntas a hipótesis estadísticas

Pregunta	H0	H1	Análisis compatible	Reporte mínimo
¿La media difiere de 3?	$\mu = 3$	$\mu \neq 3$	Prueba/intervalo para una media	Media, DE, IC, estadístico, p, efecto

Pregunta	H0	H1	Análisis compatible	Reporte mínimo
¿Existe asociación?	$\rho = 0$	$\rho \neq 0$	Correlación o modelo	Coeficiente, IC, p, supuestos
¿Dos grupos difieren?	$\Delta = 0$	$\Delta \neq 0$	Comparación ajustada o no ajustada	Diferencia, IC, efecto, p
¿La intervención reduce Y?	$\Delta \geq 0$	$\Delta < 0$	Contraste unilateral preespecificado	Efecto, IC compatible y justificación
¿El efecto es equivalente?	$\|\Delta\| \geq$ margen	$\|\Delta\| <$ margen	Prueba de equivalencia	Margen, dos IC/pruebas y decisión

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.4.5. Errores frecuentes al formular hipótesis

Tabla 62
Errores críticos en la formulación de hipótesis

Error	Ejemplo defectuoso	Corrección
No ser contrastable	La buena gestión siempre mejora la empresa	Definir gestión, resultado, población y relación
Incluir una solución deseada	La capacitación resolverá la evasión	Evaluar asociación o efecto bajo diseño definido
Confundir predicción y causalidad	Random Forest demuestra que X causa Y	El modelo predice; la causalidad requiere identificación
Usar dirección sin fundamento	X aumenta Y	Justificar dirección o formular hipótesis no direccional
Añadir H0/H1 a estudio cualitativo	H1: existen experiencias negativas	Formular pregunta interpretativa y categorías iniciales
Cambiar la hipótesis tras ver datos	Reformular para coincidir con $p < 0{,}05$	Preespecificar o declarar análisis exploratorio

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.5. Constructos, variables, categorías, indicadores y datos

La estructuración metodológica requiere distinguir niveles de abstracción. Un constructo es una entidad teórica no observada directamente; una variable representa diferencias observables o medibles; una dimensión organiza facetas del constructo; un indicador traduce una dimensión en evidencia; y el dato es el valor obtenido mediante una regla de observación. Saltar de un concepto amplio a una pregunta aislada rompe la validez de la medición.

Figura 6
Cadena de operacionalización

Constructo	→	Definición operativa	→	Dimensiones	→	Indicadores	→	Ítems o registros	→	Datos	→	Inferencia

Nota. Las flechas representan dependencia lógica y no necesariamente causalidad.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.5.1. Operacionalización

Operacionalizar no significa únicamente llenar una tabla. Implica justificar cómo la evidencia observable representa el concepto. La validez de contenido exige cobertura suficiente y ausencia de elementos irrelevantes; la estructura interna requiere evaluar si los ítems se organizan como plantea la teoría; la relación con otras variables examina convergencia, discriminación y capacidad predictiva. Boateng et al. (2018) proponen un proceso escalonado de generación de ítems, desarrollo y evaluación; COSMIN actualiza criterios para seleccionar y valorar instrumentos (Mokkink et al., 2024).

Tabla 63
Ejemplo de matriz de operacionalización

Variable/constructo	Definición conceptual	Definición operativa	Dimensión	Indicador	Fuente/ítem	Escala
Resiliencia empresarial	Capacidad de anticipar, absorber y recuperarse de perturbaciones	Puntaje promedio de prácticas de preparación, respuesta y recuperación	Preparación	Plan formal y simulacros	Ítems R1–R4	Likert ordinal
Continuidad operativa	Mantenimiento o restablecimiento de procesos críticos	Días de interrupción y nivel de recuperación	Interrupción	Número de días detenidos	Registro empresarial	Razón
Exposición delictiva	Contacto de la empresa con amenazas y eventos delictivos	Frecuencia de incidentes en 12 meses	Incidentes	Robos, extorsión, amenazas	Registro/encuesta	Conteo

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.5.2. Variables según su función analítica

Tabla 64
Funciones analíticas de las variables

Función	Definición	Riesgo de uso incorrecto	Control recomendado
Resultado/dependiente	Respuesta que se describe, predice o explica	Elegirla por disponibilidad y no por la pregunta	Definición previa y pertinencia sustantiva

Función	Definición	Riesgo de uso incorrecto	Control recomendado
Exposición/independiente	Variable de interés explicativo o predictivo	Confundir asociación con intervención	Temporalidad y modelo conceptual
Confusora	Causa común de exposición y resultado	No ajustarla o ajustarla sin teoría	DAG y conocimiento sustantivo
Mediadora	Mecanismo intermedio entre X e Y	Ajustarla y bloquear parte del efecto	Definir efecto total o directo
Moderadora	Modifica dirección o magnitud de la relación	Interpretar interacción sin estimarla	Término de interacción y efectos marginales
Colisionadora	Consecuencia común de dos variables	Ajustarla e inducir asociación espuria	Evitar condicionamiento injustificado
Control descriptivo	Caracteriza muestra sin función causal	Incluirla automáticamente en modelos	Separar descripción de ajuste

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Los grafos causales dirigidos permiten representar supuestos y seleccionar conjuntos de ajuste. No reemplazan la teoría ni prueban causalidad, pero hacen visibles decisiones que de otro modo quedarían implícitas (Tennant et al., 2021).

3.5.3. Datos y niveles de medición

Las escalas nominales, ordinal, de intervalo y de razón describen propiedades de la medición, pero no determinan por sí solas una única técnica estadística. Deben considerarse distribución, estructura del diseño, objetivo inferencial, calidad del instrumento y supuestos. Una escala Likert de un ítem conserva naturaleza ordinal; una puntuación compuesta puede analizarse con modelos apropiados si su construcción y propiedades están justificadas.

Tabla 65
Niveles y estructuras de datos relevantes para el análisis

Nivel	Propiedades	Ejemplo	Resumen apropiado	Advertencia
Nominal	Clasificación sin orden	Actividad económica	Frecuencias y proporciones	Los códigos numéricos no vuelven cuantitativa la variable
Ordinal	Orden sin distancias iguales garantizadas	Grado de acuerdo	Mediana, distribución, modelos ordinales	No asumir intervalos idénticos sin justificación
Intervalo	Distancias comparables; cero arbitrario	Temperatura °C	Media, DE y diferencias	Las razones no son interpretables
Razón	Distancias comparables y cero sustantivos	Ventas, edad, días	Operaciones aritméticas y modelos	Puede requerir transformación por asimetría
Conteo	Eventos discretos no negativos	Número de incidentes	Tasas y modelos de conteo	La regresión lineal puede ser inadecuada
Tiempo hasta evento	Duración con censura posible	Tiempo hasta reincidencia	Supervivencia y riesgos	No tratar censura como dato perdido común

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.5.4. Diseño y validación de instrumentos

Un instrumento nuevo debe construirse solo cuando los existentes no son pertinentes, accesibles o válidos para la población. El proceso incluye definición del dominio, generación de ítems, revisión experta, entrevistas cognitivas o pilotaje, depuración, evaluación de estructura interna, confiabilidad y relaciones con otras variables. El alfa de Cronbach no demuestra unidimensionalidad ni validez; debe interpretarse junto con teoría, estructura y propósito.

Tabla 66
Proceso metódico para desarrollar o adaptar instrumentos

Fase	Procedimiento	Evidencia mínima	Decisión
Dominio	Definir constructo y población	Mapa conceptual y literatura	Cobertura requerida
Ítems	Generar banco amplio y claro	Fuente de cada ítem	Retener, reescribir o eliminar
Contenido	Juicio de expertos y participantes	Relevancia, claridad y exhaustividad	Revisar dominio
Pilotaje	Aplicación en condiciones reales	Comprensión, tiempos y omisiones	Ajustar administración
Estructura	Análisis factorial/modelo de medición	Cargas, ajuste y dimensionalidad	Confirmar o reformular
Precisión	Confiabilidad o error de medición	Coeficientes e intervalos	Uso individual o grupal
Validez externa	Relación con criterios y constructos	Convergencia, discriminación, predicción	Interpretación permitida

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.6. Enfoques de investigación

El enfoque se selecciona por la naturaleza de la pregunta y la evidencia necesaria. No debe reducirse a una dicotomía entre números y palabras. Un estudio cuantitativo puede analizar textos codificados; uno cualitativo puede usar conteos descriptivos; lo distintivo es la lógica de producción, análisis e inferencia. Los métodos mixtos requieren integración deliberada y no la mera presencia de una encuesta y una entrevista en el mismo proyecto.

Tabla 67
Comparación metodológica de los enfoques

Criterio	Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Propósito central	Estimar, comparar, asociar, predecir o evaluar efectos	Comprender significados, procesos y contextos	Responder preguntas que requieren ambas perspectivas
Diseño	Preespecificado con posibilidad de ajustes documentados	Iterativo y sensible al campo	Secuencial o concurrente con puntos de integración

Criterio	Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Muestreo	Probabilístico o dirigido según inferencia	Intencional, teórico o por casos	Dos estrategias coordinadas
Datos	Mediciones, registros, conteos, tiempos	Textos, imágenes, interacciones, documentos	Conjuntos vinculados y transformables
Análisis	Estimación, modelización, incertidumbre	Codificación, interpretación, comparación y reflexividad	Análisis separados e integración mediante conexión, construcción o fusión
Calidad	Validez, precisión, sesgo y reproducibilidad	Credibilidad, coherencia, reflexividad y transferibilidad	Calidad de cada componente y calidad de la integración

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.6.1. Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo representa atributos mediante reglas de medición y utiliza modelos para describir poblaciones, estimar incertidumbre, contrastar hipótesis o predecir resultados. La objetividad no equivale a ausencia del investigador: las decisiones sobre variables, codificación, exclusiones y modelos incorporan supuestos que deben explicitarse. JARS–Quant recomienda reportar diseño, muestreo, medición, análisis, resultados y limitaciones con suficiente detalle para evaluación y replicación (Appelbaum et al., 2018).

3.6.2. Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo estudia experiencias, significados, prácticas, discursos y procesos en contexto. La interpretación no es arbitrariedad: requiere congruencia epistemológica, muestreo justificado, producción de datos adecuada, registro de decisiones, reflexividad y evidencia que permita al lector seguir la construcción analítica. JARS–Qual y Mixed Methods Article Reporting Standards orientan el reporte de paradigmas, posicionamiento, participantes, relaciones, análisis y estrategias de integridad (Levitt et al., 2018).

En análisis temático reflexivo, los temas no se “descubren” como objetos independientes: se construyen mediante interacción entre datos, pregunta y posición

analítica. Braun y Clarke (2021) advierten que criterios propios de enfoques de codificación consensuada no deben aplicarse indiscriminadamente a la modalidad reflexiva.

3.6.3. Enfoque mixto

Un estudio mixto debe justificar por qué un solo enfoque es insuficiente, definir prioridad y temporalidad, explicar cómo se conectan muestras e instrumentos y mostrar dónde se integran los resultados. La integración puede ocurrir al diseñar, muestrear, construir instrumentos, analizar, presentar matrices conjuntas o producir meta-inferencias. Lorenzini et al. (2024) destacan que la calidad mixta depende de la integración, no de la simple yuxtaposición.

Tabla 68
Diseños mixtos y puntos de integración

Diseño mixto	Secuencia	Propósito	Punto de integración
Convergente	CUAN + CUAL simultáneos	Comparar o complementar resultados	Fusión en matriz conjunta
Explicativo secuencial	CUAN → CUAL	Explicar patrones cuantitativos	Selección de participantes y explicación
Exploratorio secuencial	CUAL → CUAN	Construir instrumento o probar hallazgos emergentes	Desarrollo de variables/ítems
Embebido	Un componente dentro de otro	Responder pregunta secundaria	Inserción en ensayo o evaluación
Multifase	Varias etapas conectadas	Desarrollar, evaluar e implementar	Integración acumulativa

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.7. Diseños de investigación

El diseño es la estrategia que conecta la pregunta con la evidencia. Debe especificar temporalidad, manipulación, grupos o casos, selección, medición, control de sesgos y análisis. Nombrar el diseño sin describir sus elementos no demuestra rigor. La elección debe considerar factibilidad y ética, pero también las inferencias: un

estudio transversal puede estimar prevalencia y asociaciones, no establecer con seguridad temporalidad ni causalidad.

3.7.1. Diseños cuantitativos

Tabla 69
Diseños cuantitativos y límites principales

Familia	Diseño	Rasgo definitorio	Fortaleza	Limitación principal
Experimental	Ensayo aleatorizado	Asignación aleatoria y comparación	Alta identificación causal bajo adherencia	Costo, ética y generalización
Cuasiexperimental	Diferencias en diferencias, serie interrumpida, discontinuidad	Intervención sin aleatorización	Evalúa políticas y cambios reales	Supuestos de identificación exigentes
Observacional	Cohorte	Seguimiento según exposición	Temporalidad y riesgos/incidencias	Confusión y pérdidas
Observacional	Casos y controles	Selección por resultado	Eficiente para eventos raros	Sesgo de selección y recuerdo
Observacional	Transversal analítico	Exposición y resultado en un momento	Estimación rápida de prevalencia/asociación	Ambigüedad temporal
Predictivo	Desarrollo/validación de modelo	Optimiza predicción fuera de muestra	Utilidad operativa	No implica causalidad
Diagnóstico	Exactitud de prueba	Compara índice con referencia	Sensibilidad, especificidad y razones	Sesgo de espectro y verificación

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Para ensayos, SPIRIT 2025 establece 34 ítems mínimos para protocolos y CONSORT 2025 contiene 30 ítems para reportes, incluyendo secciones reforzadas sobre ciencia abierta, daños, participación y flujo de participantes (Chan et al., 2025;

Hopewell et al., 2025). Estos estándares no sustituyen el diseño, pero revelan omisiones que comprometen evaluación y replicación.

3.7.2. Validez y causalidad en diseños cuantitativos

Tabla 70
Amenazas a la validez interna y controles

Amenaza	Mecanismo	Ejemplo	Medida de control
Confusión	Una causa común distorsiona X–Y	Tamaño empresarial afecta inversión y continuidad	Diseño, DAG, ajuste y sensibilidad
Selección	La inclusión depende de exposición/resultado	Solo responden empresas más organizadas	Marco muestral, ponderación, análisis de no respuesta
Información	Medición diferencial o imprecisa	Subregistro de delitos	Instrumentos válidos y cegamiento
Historia/maduración	Cambios externos o temporales	Nueva política durante evaluación	Grupo comparador y series
Regresión a la media	Valores extremos tienden a normalizarse	Elegir unidades por peor desempeño	Comparación y múltiples mediciones
Contaminación	El control recibe parte de la intervención	Difusión de capacitación	Aleatorización por conglomerados y monitoreo

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La inferencia causal requiere definir un efecto, un contraste y supuestos. Hernán y Robins (2020) recomiendan formular el "ensayo objetivo" que idealmente respondería la pregunta y luego evaluar cómo los datos observacionales se aproximan a él. La etiqueta "explicativo" no compensa la ausencia de temporalidad, control de confusión o modelo causal.

3.7.3. Diseños cualitativos

Tabla 71
Diseños cualitativos según pregunta y producto

Diseño	Pregunta central	Muestreo	Producción de datos	Producto
Fenomenología	¿Cómo se vive o significa una experiencia?	Personas con experiencia directa	Entrevistas profundas y textos	Estructura de la experiencia
Teoría fundamentada	¿Qué proceso explica el fenómeno?	Teórico e iterativo	Entrevistas, observación, documentos	Teoría sustantiva
Etnografía	¿Cómo funciona una cultura o práctica compartida?	Escenarios y miembros relevantes	Inmersión, observación, entrevistas	Descripción e interpretación cultural
Narrativa	¿Cómo se construye sentido mediante relatos?	Casos con trayectorias significativas	Historias, documentos y conversaciones	Configuración narrativa
Estudio de caso	¿Cómo y por qué ocurre un fenómeno delimitado?	Caso único o múltiples casos	Múltiples fuentes trianguladas	Comprensión contextual y explicación
Investigación-acción	¿Cómo comprender y transformar una práctica?	Participantes como coinvestigadores	Ciclos de diagnóstico, acción y reflexión	Cambio documentado y aprendizaje

Fuente: Elaboración propia, 2026.

El estudio de caso no es sinónimo de “investigar una empresa” ni está restringido al enfoque cualitativo. Requiere delimitar el caso, justificar su selección, definir unidad(es) incrustada(s), utilizar múltiples fuentes, mantener cadena de evidencia y distinguir generalización analítica de generalización estadística. Greenhalgh (2025) enfatiza que las decisiones sobre límites, teoría y propósito determinan la utilidad del caso.

3.7.4. Selección del diseño mediante árbol de decisión

Tabla 72
Árbol de decisión para seleccionar el diseño

Pregunta de decisión	Si la respuesta es sí	Diseño probable	Verificación adicional
¿Se manipulará una intervención?	Existe control sobre asignación	Experimental o cuasiexperimental	Ética, comparador y temporalidad
¿Se busca estimar evolución?	Hay múltiples mediciones	Longitudinal, cohorte o serie	Pérdidas y cambios de medición
¿Se busca asociación en un momento?	No hay seguimiento	Transversal analítico	No causalizar
¿Se busca comprender significados?	La experiencia es central	Fenomenología, narrativa o temática	Posicionamiento y profundidad
¿Se busca explicar un proceso emergente?	La teoría debe construirse	Teoría fundamentada	Muestreo teórico y comparación
¿El contexto delimitado es inseparable del fenómeno?	El caso es analíticamente central	Estudio de caso	Límites y triangulación
¿Se necesitan números y significados integrados?	Un enfoque es insuficiente	Mixto	Punto y producto de integración

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.8. Unidades, población, muestra, participantes y casos

La unidad de análisis es aquello sobre lo que se formula la inferencia; la unidad de observación es la fuente concreta del dato. Pueden coincidir o no. En un estudio empresarial, la unidad de análisis puede ser la empresa y el informante el gerente; en un estudio forense, la unidad puede ser la muestra biológica y la observación puede corresponder a múltiples pruebas realizadas sobre ella.

Tabla 73
Distinciones básicas de muestreo y unidades

Concepto	Definición operativa	Pregunta de control
Unidad de análisis	Entidad sobre la cual se concluirá	¿A quién o qué se atribuyen los resultados?
Unidad de observación	Fuente inmediata de cada dato	¿Quién responde o qué registro se mide?

Concepto	Definición operativa	Pregunta de control
Población objetivo	Conjunto al que se pretende inferir	¿Cuál es el universo conceptual?
Población accesible	Conjunto realmente disponible	¿Qué parte puede ser contactada u observada?
Marco muestral	Lista o mecanismo de identificación	¿Quién queda fuera y por qué?
Muestra/participantes	Unidades efectivamente incluidas	¿Cómo y por qué fueron seleccionadas?
Caso	Sistema delimitado por fronteras analíticas	¿Dónde comienza y termina el caso?

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.8.1. Muestreo cuantitativo

El tamaño de muestra debe justificarse según el objetivo inferencial: precisión, potencia, estimación de prevalencia, comparación, modelización o validación predictiva. Las reglas generales sin parámetros son metodológicamente débiles. Lakens (2022) propone justificar el tamaño mediante censo, precisión deseada, potencia, restricciones explícitas u otras razones transparentes.

Tabla 74
Justificación del tamaño muestral cuantitativo

Objetivo	Datos necesarios	Justificación de tamaño
Estimar una proporción	Proporción esperada, precisión, confianza y población	Error máximo tolerable
Comparar grupos	Diferencia relevante, variabilidad, potencia y alfa	Detectar efecto mínimo importante
Correlación/regresión	Efecto esperado, predictores, colinealidad y precisión	Potencia y estabilidad de coeficientes
Predicción	Número de eventos, complejidad y validación	Rendimiento fuera de muestra y sobreajuste
Exactitud diagnóstica	Sensibilidad/especificidad esperadas y prevalencia	Precisión por condición
Censo	Población pequeña y accesible	Cobertura y no respuesta

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.8.2. Muestreo cualitativo

El muestreo cualitativo busca información relevante y diversidad analítica, no representatividad estadística. La suficiencia depende de la pregunta, heterogeneidad, método, calidad de los datos y profundidad requerida. Hennink y Kaiser (2022) hallaron rangos frecuentes de saturación en estudios homogéneos y de objetivos estrechos, pero esos valores no deben convertirse en reglas universales. Wutich, Beresford y Bernard (2024) muestran que distintos tipos de análisis requieren criterios diferentes y que el análisis temático reflexivo no posee un número mínimo universal.

Tabla 75
Estrategias de muestreo cualitativo

Estrategia	Uso	Criterio de cierre
Criterial/intencional	Seleccionar participantes con experiencia relevante	Cobertura de perfiles definidos
Máxima variación	Capturar diversidad de perspectivas	Variación analítica suficiente
Casos extremos	Examinar configuraciones inusuales	Comprensión del mecanismo excepcional
Bola de nieve	Acceder a poblaciones ocultas	Control de homofilia y diversificación de semillas
Teórico	Desarrollar categorías y relaciones	Saturación teórica, no simple repetición
Casos múltiples	Comparar configuraciones contextuales	Replicación literal o teórica

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.9. Técnicas e instrumentos de producción de datos

La técnica define el procedimiento general de producción de datos; el instrumento es el soporte específico; el registro es el resultado obtenido. Encuesta y cuestionario no son sinónimos: la encuesta es una estrategia de recolección y el cuestionario uno de sus instrumentos. Entrevista y guía tampoco equivalen. Mantener esta distinción mejora la descripción metodológica y la evaluación de validez.

Tabla 76
Correspondencia entre técnica, instrumento y registro

Técnica	Instrumento	Unidad de registro	Uso apropiado
Encuesta	Cuestionario	Respuesta estructurada	Estimaciones y asociaciones en población
Entrevista	Guía estructurada o semiestructurada	Audio, transcripción, notas	Experiencias, significados y procesos
Observación	Lista, protocolo o diario de campo	Evento, conducta, interacción	Comportamiento y contexto
Grupo focal	Guía de discusión	Interacción grupal	Normas, consensos y controversias
Delphi	Cuestionarios por rondas	Juicio experto y retroalimentación	Consenso en incertidumbre
Documental	Ficha de extracción	Documento, expediente o registro	Historia, normativa, trazabilidad y contenido
Laboratorio	Protocolo, equipo y hoja de resultados	Medición, señal o clasificación	Propiedades físicas, químicas o biológicas

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.9.1. Encuesta y cuestionario

Antes de diseñar una encuesta se debe verificar que no exista una fuente administrativa o instrumento validado capaz de responder la pregunta. AAPOR recomienda objetivos específicos, muestra apropiada, reducción de carga, opciones exhaustivas, protección del participante, prueba previa y reporte transparente. Las preguntas deben contener una sola idea, evitar negaciones, supuestos, tecnicismos y direccionamiento (American Association for Public Opinion Research, 2022).

Tabla 77
Errores y correcciones en preguntas de cuestionario

Problema	Ítem defectuoso	Versión corregida
Doble contenido	¿La gerencia comunica y motiva adecuadamente?	Separar comunicación y motivación en dos ítems
Término vago	¿Sufre delitos con frecuencia?	¿Cuántos incidentes sufrió en los últimos 12 meses?
Negación	¿No considera insuficiente el control?	¿Cómo califica la suficiencia del control?

Problema	Ítem defectuoso	Versión corregida
Dirección	¿Está de acuerdo con el exitoso plan?	¿Cuál es su valoración del plan?
Categorías incompletas	Edad: 18–25; 26–35; 36–45	Agregar categorías exhaustivas y no superpuestas
Recuerdo excesivo	Incidentes durante los últimos 10 años	Reducir periodo o consultar registros

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.9.2. Entrevista semiestructurada

La entrevista semiestructurada combina una guía común con flexibilidad para profundizar. Debe contener preguntas abiertas, neutrales, comprensibles y ordenadas desde temas generales hacia asuntos sensibles. La guía se desarrolla a partir de la pregunta, literatura y marco conceptual; se revisa, pilota y acompaña de sondas. DeJonckheere y Vaughn (2019) subrayan la importancia de equilibrio entre relación, estructura y rigor.

Tabla 78
Ruta de construcción de una entrevista semiestructurada

Fase	Acción	Producto
Preparación	Definir información necesaria y perfiles	Matriz pregunta–categoría–evidencia
Diseño	Redactar preguntas y sondas no directivas	Guía preliminar
Revisión	Evaluar claridad, sensibilidad y secuencia	Versión revisada
Pilotaje	Aplicar y analizar una entrevista de prueba	Ajustes y duración
Campo	Consentir, grabar, registrar contexto y reflexividad	Audio y notas
Cierre	Verificar interpretación y proteger datos	Transcripción controlada

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.9.3. Grupos focales

Los grupos focales producen datos mediante interacción; no son entrevistas individuales realizadas simultáneamente. La composición debe favorecer discusión

sin exponer a participantes a riesgos o jerarquías inhibidoras. El análisis debe considerar tanto contenidos como acuerdos, desacuerdos, silencios y dinámicas de poder.

3.9.4. Observación

La observación puede ser estructurada, no participante, participante o digital. Debe definir unidad de conducta, escenario, duración, frecuencia, posición del observador, registro y reactividad. En contextos forenses o criminológicos, la observación de procedimientos requiere protocolos que distingan hechos observados de interpretaciones y preserven confidencialidad.

3.9.5. Método Delphi

Delphi se utiliza cuando la evidencia es incompleta y se requiere juicio experto estructurado. Incluye selección documentada del panel, anonimato o cuasianonimato, rondas, retroalimentación controlada, definición previa de consenso y análisis de estabilidad. No es una encuesta de opinión ni garantiza verdad por mayoría. Niederberger y Spranger (2020) y la guía RAND de Khodyakov et al. (2023) destacan la necesidad de justificar experiencia, tamaño, criterios de abandono y manejo de desacuerdo.

Tabla 79
Decisiones mínimas para un estudio Delphi

Elemento Delphi	Decisión que debe preespecificarse
Panel	Criterios de experticia, diversidad y conflictos de interés
Rondas	Número previsto y reglas para rondas adicionales
Consenso	Umbral, medida y tratamiento del desacuerdo
Retroalimentación	Estadísticos y comentarios devueltos
Anonimato	Grado de anonimato entre participantes
Pérdidas	Registro de abandono y análisis de sesgo
Cierre	Estabilidad, consenso o decisión razonada de detener

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.9.6. Investigación documental y datos secundarios

Los documentos y bases administrativas no son datos "listos". Deben evaluarse origen, propósito de producción, cobertura, definiciones, cambios de codificación, duplicados, datos faltantes, acceso y restricciones. En expedientes judiciales, contables o forenses, la autenticidad, integridad y cadena de custodia son parte de la validez de la fuente.

3.9.7. Instrumentos y evidencia forense

En Ciencias Forenses, el instrumento incluye protocolos, equipos, reactivos, software y criterios de interpretación. La validación debe considerar sensibilidad, especificidad, precisión, repetibilidad, reproducibilidad, robustez, límites de detección, interferencias y tasas de error. La evidencia no se interpreta fuera de la cadena de custodia y del contexto del caso. Un resultado de laboratorio apoya una proposición técnica; no determina por sí solo autoría, intención o responsabilidad jurídica.

Tabla 80
Controles mínimos en la producción de evidencia forense

Etapa	Control técnico	Riesgo si se omite
Recepción	Identificación, sellos, documentación y condiciones	Sustitución o contaminación
Preparación	Áreas, blancos, controles y trazabilidad	Contaminación cruzada
Análisis	Método validado, calibración y controles	Resultado inválido
Interpretación	Criterios predefinidos e incertidumbre	Sobreafirmación
Revisión	Control independiente y documentación	Errores no detectados
Reporte	Lenguaje probabilístico y limitaciones	Confusión entre hallazgo y conclusión jurídica

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.10. Calidad, integridad y gestión de sesgos

La calidad se planifica antes de recolectar datos. En estudios cuantitativos comprende validez, precisión, sesgo, supuestos y reproducibilidad; en cualitativos, congruencia epistemológica, suficiencia, reflexividad, transparencia y fundamentación; en mixtos, además, calidad de integración. La integridad científica atraviesa autoría, datos, análisis, conservación, comunicación y correcciones.

Tabla 81
Criterios de calidad por enfoque

Dimensión	Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Diseño	Control de sesgos y preespecificación	Congruencia y sensibilidad al contexto	Justificación de combinación
Muestreo	Cobertura, selección y potencia/precisión	Pertinencia, diversidad y suficiencia	Coordinación entre muestras
Medición	Validez, confiabilidad y error	Calidad de producción y reflexividad	Equivalencia de constructos
Análisis	Supuestos, incertidumbre y robustez	Cadena interpretativa y casos negativos	Integración y metainferencias
Reporte	JARS, STROBE/CONSORT según diseño	JARS-Qual, SRQR/COREQ cuando aplique	JARS-Mixed y matriz conjunta
Apertura	Código, datos o materiales cuando sea ético	Guías, decisiones y extractos protegidos	Trazabilidad de ambos componentes

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.10.1. Matriz de sesgos y controles

Tabla 82
Matriz transversal de sesgos y controles

Fase	Sesgo o amenaza	Indicador de riesgo	Medida preventiva	Análisis de sensibilidad
Pregunta	Confirmación	Solo busca evidencia favorable	Formular alternativas y contradicciones	Comparar explicaciones rivales
Muestreo	Selección	Cobertura incompleta/no respuesta	Marco y seguimiento	Ponderación o escenarios
Medición	Información	Instrumento no validado	Pilotaje y controles	Excluir ítems débiles
Campo	Deseabilidad/reactividad	Respuestas socialmente aceptables	Privacidad y neutralidad	Comparar fuentes
Análisis	Flexibilidad no declarada	Múltiples pruebas/modelos	Plan previo y registro	Especificaciones alternativas
Interpretación	Sobreinferir	Causalidad/generalización indebida	Límites predefinidos	Triangulación y contraejemplos

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.11. Auditoría de coherencia metodológica

La auditoría se realiza antes del trabajo de campo y se repite cuando cambia una decisión central. El objetivo es identificar contradicciones, información innecesaria y vacíos. Ninguna columna de la matriz debe quedar desconectada: cada objetivo requiere evidencia, cada evidencia una fuente, cada fuente un instrumento o procedimiento y cada resultado un análisis previsto.

Tabla 83
Matriz de coherencia metodológica

Problema /pregunta	Objetivo	Constructo /categoría	Indicador/ evidencia	Diseño y muestra	Instrumento	Análisis	Inferencia
¿Cómo se relaciona X con Y?	Estimar la asociación	X; Y; confusores	Puntajes/registros	Transversal analítico; muestra justificada	Escala y ficha	Modelo ajustado	Asociación, no efecto
¿Cómo explican actores el proceso P?	Interpretar experiencias	Categorías sensitivas	Relatos y prácticas	Cualitativo; muestreo criterial	Guía y diario	Análisis temático	Interpretación contextual
¿Por qué el patrón cuantitativo varía?	Integrar magnitud y explicación	Variables y mecanismos	Datos vinculados	Mixto explicativo	Encuesta + entrevista	Modelo + temas + integración	Metainferencia

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.11.1. Lista de verificación antes del trabajo de campo

1. La pregunta principal contiene un producto investigable y no una solución anticipada.

2. El marco conceptual adopta definiciones compatibles y delimita conceptos excluidos.

3. El marco teórico explica relaciones y no solo enumera autores.

4. La revisión documenta fuentes, estrategias, criterios y fecha de búsqueda.

5. Las hipótesis o proposiciones corresponden al enfoque y al alcance.

6. Cada variable o categoría posee definición, dimensión y evidencia prevista.

7. La unidad de análisis está diferenciada de la unidad de observación.

8. El diseño permite la inferencia anunciada en el objetivo y el título.

9. El tamaño y selección de la muestra están justificados.

10. Los instrumentos se derivan de la operacionalización y fueron pilotados.

11. El plan de análisis especifica procedimientos, supuestos y resultados esperados.

12. Los riesgos éticos, de confidencialidad y seguridad tienen salvaguardas.

13. Las limitaciones previsibles y las conclusiones no permitidas están declaradas.

14. Existe un plan de gestión, respaldo, trazabilidad y conservación de datos.

3.12. Ejemplos desarrollados por campo profesional

Los siguientes ejemplos son didácticos. Su finalidad es mostrar la cadena completa de estructuración, no presentar resultados reales. Las decisiones deberán ajustarse a la institución, población, normativa, acceso y recursos de cada proyecto.

3.12.1. Administración de Empresas

Madurez digital, resiliencia y continuidad operativa de MiPymes comerciales.

Tabla 84
Ficha metodológica del ejemplo de Administración de Empresas

Elemento	Desarrollo metódico
Problema	Existe información limitada sobre cómo la madurez digital y la resiliencia se asocian con la continuidad operativa de MiPymes expuestas a interrupciones.
Pregunta	¿En qué medida la madurez digital y la resiliencia empresarial se asocian con la continuidad operativa de las MiPymes comerciales de Azogues durante 2026, controlando tamaño, antigüedad y actividad?
Objetivo general	Estimar la asociación de la madurez digital y la resiliencia empresarial con la continuidad operativa de las MiPymes comerciales de Azogues durante 2026.
Hipótesis	H1: La madurez digital y la resiliencia presentan asociaciones positivas con la continuidad operativa, una vez controladas las características empresariales.
Enfoque/diseño	Cuantitativo; no experimental; transversal; correlacional-predictivo.
Unidad/población	Unidad: empresa. Informante: propietario o gerente. Población: MiPymes comerciales formalmente registradas.
Muestra	Probabilística estratificada por tamaño o censo si el universo accesible es pequeño; tamaño justificado por precisión y modelo.

Elemento	Desarrollo metódico
Instrumentos	Escalas adaptadas de madurez digital y resiliencia; ficha de continuidad; variables de control nominales y de razón.
Análisis	Descriptivos, confiabilidad y estructura, correlaciones, regresión con diagnóstico, validación interna y análisis de sensibilidad.
Inferencia permitida	Asociación y capacidad explicativa/predictiva en el contexto estudiado.
Inferencia prohibida	Afirmar que digitalizar causa continuidad con datos transversales.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 85
Operacionalización resumida del ejemplo administrativo

Variable	Dimensión	Indicador	Dato	Análisis
Madurez digital	Procesos; datos; canales; capacidades	Puntaje por dimensión	Ítems Likert	Modelo de medición y puntajes
Resiliencia	Preparación; respuesta; recuperación	Puntaje promedio	Ítems Likert	Confiabilidad y asociación
Continuidad	Interrupción; recuperación	Días y nivel de operación	Registro/encuesta	Regresión apropiada a distribución
Controles	Tamaño; sector; antigüedad	Categorías/años	Nominal/razón	Ajuste teórico

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.12.2. Criminología

Violencia comunitaria, presencia policial y percepción de inseguridad: diseño mixto explicativo.

Tabla 86
Ficha metodológica del ejemplo de Criminología

Elemento	Desarrollo metódico
Problema	Las estadísticas delictivas y la percepción de inseguridad no siempre evolucionan de forma paralela; se requiere estimar relaciones y comprender los mecanismos de interpretación comunitaria.

Elemento	Desarrollo metódico
Pregunta mixta	¿Cómo se relacionan la violencia comunitaria y la presencia policial con la percepción de inseguridad, y cómo explican residentes y actores locales los patrones observados?
Objetivo	Integrar estimaciones de asociación con interpretaciones sobre confianza, visibilidad policial, victimización y comunicación del riesgo.
Diseño	Mixto explicativo secuencial: fase cuantitativa transversal seguida de entrevistas seleccionadas por perfiles y resultados.
Hipótesis cuantitativa	La violencia comunitaria se asocia positivamente con inseguridad; la relación con presencia policial puede variar según confianza institucional.
Preguntas cualitativas	¿Qué significa presencia policial efectiva? ¿Cómo influyen experiencias, rumores y medios?
Muestreo	Encuesta probabilística por sectores; entrevistas de máxima variación según victimización, percepción y confianza.
Análisis	Modelos ajustados e interacciones; análisis temático reflexivo; matriz conjunta para convergencias y divergencias.
Ética	Protección frente a represalias, no identificación de hechos no denunciados, rutas de apoyo.
Inferencia	Asociaciones poblacionales y explicación contextual integrada; no causalidad temporal con corte transversal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 87
Matriz de integración del ejemplo criminológico

Resultado cuantitativo hipotético	Selección cualitativa	Pregunta de seguimiento	Metainferencia posible
Alta presencia y alta inseguridad	Sectores con ambas condiciones	¿La presencia responde a crisis o genera confianza?	La presencia puede ser reactiva y no preventiva
Baja violencia y alta inseguridad	Residentes con temor elevado	¿Qué papel tienen rumores y medios?	La percepción incorpora señales indirectas
Alta violencia y baja denuncia	Víctimas/no denunciantes	¿Qué barreras impiden denunciar?	Los registros subestiman exposición

Resultado cuantitativo hipotético	Selección cualitativa	Pregunta de seguimiento	Metainferencia posible
Alta confianza y menor temor	Participantes con confianza institucional	¿Qué prácticas generan legitimidad?	La confianza puede moderar interpretación del riesgo

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.12.3. Ciencias Forenses

Exactitud y concordancia de pruebas presuntivas y confirmatorias para detección de sangre en superficies sometidas a limpieza.

Tabla 88
Ficha metodológica del ejemplo de Ciencias Forenses

Elemento	Desarrollo metódico
Problema	Las pruebas presuntivas pueden reaccionar ante interferentes o perder sensibilidad después de limpieza; se requiere cuantificar desempeño bajo condiciones controladas.
Pregunta	¿Cuál es la sensibilidad, especificidad y concordancia de una prueba presuntiva respecto de un método confirmatorio en distintas superficies y condiciones de limpieza?
Objetivo	Estimar la exactitud y concordancia de la prueba presuntiva frente al método de referencia.
Hipótesis	La sensibilidad disminuye tras limpieza y varía por superficie, mientras la especificidad se mantiene dentro de un rango predefinido.
Diseño	Estudio experimental de laboratorio y exactitud diagnóstica, con muestras positivas, negativas e interferentes, cegamiento del lector y replicación.
Unidad	Alícuota/mancha preparada; no persona. Múltiples observaciones deben modelar dependencia.
Muestra	Número por condición justificado por precisión esperada de sensibilidad/especificidad y variabilidad entre lotes.
Controles	Blancos, controles positivos, calibración, aleatorización del orden, cegamiento y registro de lotes.
Análisis	Tablas 2×2, sensibilidad, especificidad, razones, IC, kappa y modelos por superficie/limpieza.
Inferencia prohibida	Concluir identidad de la persona o reconstrucción del hecho solo por positividad.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 89
Estructura de condiciones del ejemplo forense

Condición	Referencia positiva	Referencia negativa	Finalidad
Sangre sin limpieza	Sí	No	Sensibilidad basal
Sangre con limpieza	Sí	No	Robustez y pérdida de señal
Sustancias interferentes	No	Sí	Especificidad analítica
Superficies distintas	Sí/No	Sí/No	Efecto del sustrato
Blancos de proceso	No	Sí	Contaminación del procedimiento

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.13. Ejercicios propuestos

Tabla 90
Dos ejercicios propuestos por campo profesional

Campo	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Producto esperado
Administración	Cultura de innovación y desempeño de procesos	Gestión del riesgo y continuidad de emprendimientos	Marco, hipótesis, operacionalización, diseño e instrumento
Criminología	Desorganización social y violencia juvenil	Confianza institucional y denuncia de extorsión	Diseño cuantitativo o mixto con límites causales
Ciencias Forenses	Concordancia entre observadores en patrones de manchas	Efecto de almacenamiento en calidad de ADN	Protocolo, controles, muestra, exactitud y trazabilidad

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.14. Actividad integradora de aprendizaje

Seleccione un problema de su campo profesional y elabore un dossier metodológico. El trabajo debe demostrar la cadena completa desde la revisión de literatura hasta la inferencia. No se evaluará la extensión por sí misma, sino la consistencia entre decisiones.

Tabla 91
Ruta de la actividad integradora

Paso	Tarea	Evidencia que debe entregar
1	Delimitar fenómeno, población, espacio y tiempo	Ficha de delimitación
2	Formular pregunta y objetivo general	Versión auditada
3	Definir cinco conceptos centrales	Matriz de definiciones comparadas
4	Identificar teorías o lentes	Tabla de utilidad y limitaciones
5	Ejecutar búsqueda piloto	Bases, ecuaciones, fecha y resultados
6	Seleccionar diez fuentes reales	Matriz bibliográfica y PDF/URL
7	Construir estado del arte	Síntesis por patrones y brecha
8	Formular hipótesis/proposiciones	Justificación y límites
9	Operacionalizar variables/categorías	Matriz completa
10	Seleccionar enfoque y diseño	Argumento comparativo
11	Definir unidad, población y muestra	Justificación de selección/tamaño
12	Diseñar instrumento o protocolo	Versión piloto
13	Elaborar plan de análisis	Procedimientos, supuestos y productos
14	Identificar sesgos y ética	Matriz de riesgos y controles
15	Completar matriz de coherencia	Cadena problema–inferencia
16	Declarar conclusiones prohibidas	Tres afirmaciones que el diseño no permite

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.14.1. Rúbrica analítica

Tabla 92
Rúbrica para evaluar la estructuración metodológica

Criterio	Ponderación	Excelente	Insuficiente
Marco conceptual y teórico	15 %	Selección crítica, coherente y actual	Definiciones copiadas o teorías decorativas
Revisión y trazabilidad	15 %	Búsqueda reproducible y fuentes verificadas	Fuentes no verificadas o búsqueda opaca

Criterio	Ponderación	Excelente	Insuficiente
Hipótesis/proposiciones	10 %	Contrastables y compatibles con diseño	Subjetivas, causales sin sustento o innecesarias
Operacionalización	15 %	Cadena constructo – dato justificado	Ítems sin fundamento o indicadores ambiguos
Diseño y muestra	15 %	Permiten la inferencia anunciada	Diseño por conveniencia sin justificación
Instrumentos y análisis	15 %	Piloto, validez y análisis especificado	Recolecta sin plan o usa técnica incorrecta
Sesgos, ética y límites	10 %	Riesgos y controles explícitos	No reconoce amenazas ni límites
Coherencia y redacción	5 %	Cadena completa, precisa y APA 7	Contradicciones y referencias defectuosas

Fuente: Elaboración propia, 2026.

3.15. Síntesis del capítulo

- La estructuración es una cadena de decisiones dependientes; el método y el instrumento derivan de la pregunta y de la evidencia necesaria.
- El marco de referencia integra contexto, conceptos, teorías, evidencia empírica y normativa sin confundir sus funciones.
- El estado del arte requiere síntesis crítica y trazabilidad; una lista de antecedentes no demuestra una brecha.
- PRISMA, PRISMA-S, JBI y Cochrane orientan diferentes dimensiones de la síntesis, pero ninguna guía sustituye el razonamiento metodológico.
- Las hipótesis se formulan cuando el diseño puede contrastarlas; en estudios cualitativos pueden ser más apropiadas preguntas o proposiciones.
- La operacionalización conecta constructos, dimensiones, indicadores, instrumentos y datos; la validez no se reduce a un coeficiente de confiabilidad.
- El enfoque se selecciona por la pregunta; los métodos mixtos requieren integración explícita.

- Los diseños delimitan la inferencia: asociación, predicción y causalidad son productos diferentes.
- El muestreo cuantitativo se justifica por precisión o potencia; el cualitativo por pertinencia, diversidad, profundidad y criterio analítico.
- La calidad y la integridad deben planificarse antes del campo mediante matrices de sesgos, controles, ética y gestión de datos.
- La matriz de coherencia es el control final antes de diseñar instrumentos definitivos o iniciar la recolección.

Articulación con el capítulo siguiente. La estructuración del estudio adquiere sentido cuando se transforma en un protocolo de producción y análisis de evidencia. El capítulo siguiente aborda muestreo, trabajo de campo, gestión de datos, análisis e interpretación.

CAPÍTULO IV

Comprobación Empírica Y Análisis De Datos

ALUMNI EDITORA

4.1. Propósito y alcance de la comprobación empírica

La comprobación empírica es la fase en la que las proposiciones construidas en el problema, los objetivos y, cuando corresponde, las hipótesis se confrontan con evidencia obtenida mediante procedimientos previamente definidos. No consiste en "buscar datos que confirmen" una expectativa. Su función es producir evidencia pertinente, trazable y suficientemente robusta para sostener, matizar o refutar afirmaciones dentro de los límites del diseño.

El documento de referencia organiza esta fase alrededor de la muestra, la recolección, el análisis y las conclusiones. Esa secuencia es útil, pero requiere correcciones importantes: el tamaño muestral no se decide mediante una fórmula universal; el análisis cuantitativo no es automáticamente objetivo; el dato cualitativo no es "suave"; la triangulación no garantiza verdad; una correlación no prueba causalidad; y una conclusión no debe "aceptar" una hipótesis nula ni crear una hipótesis después de observar los resultados. Estas precisiones son coherentes con las recomendaciones contemporáneas sobre justificación muestral, inferencia estadística, análisis cualitativo y transparencia científica (Lakens, 2022; Braun & Clarke, 2021; Wasserstein et al., 2019).

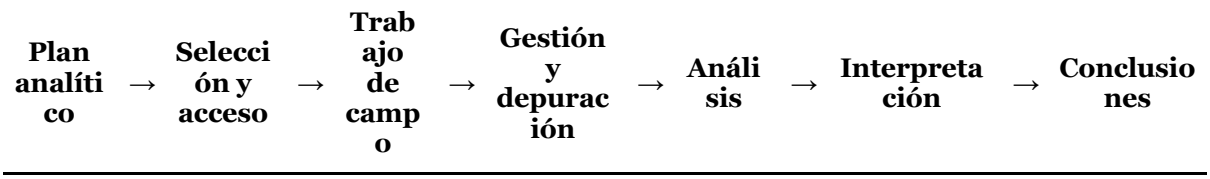
La calidad de una comprobación no depende de cuántos datos se recolectan, sino de la correspondencia entre la pregunta, el estimando o fenómeno de interés, el diseño, el procedimiento de selección, la calidad de la medición, el análisis y el alcance real de la inferencia.

4.1.1. Resultados de aprendizaje

- Diferenciar población objetivo, población accesible, marco muestral, unidad de análisis, unidad de observación y unidad de muestreo.
- Seleccionar un diseño muestral compatible con la inferencia esperada y justificar el tamaño de la muestra sin recurrir a reglas mecánicas.
- Diseñar un protocolo de trabajo de campo con pilotaje, capacitación, supervisión, trazabilidad, protección de datos y control de calidad.
- Construir un plan de gestión y depuración de datos que documente valores perdidos, duplicados, inconsistencias, valores extremos y transformaciones.
- Elegir técnicas de análisis cuantitativo, cualitativo o mixto a partir del tipo de pregunta, escala, estructura del dato y supuestos del método.

- Interpretar magnitud, incertidumbre, relevancia sustantiva y límites inferenciales sin reducir el resultado a un valor p.
- Redactar conclusiones que respondan preguntas y objetivos, distingan hallazgo de interpretación y expliciten limitaciones e implicaciones.

Figura 7
Cadena operativa de la comprobación empírica



Nota. La secuencia representa dependencia metodológica.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.2. Cadena de evidencia y protocolo de comprobación

Antes de recolectar información debe existir un protocolo que especifique qué evidencia se necesita, de quién o de qué se obtendrá, cómo se medirá, qué controles se aplicarán y con qué procedimiento se analizará. El protocolo reduce decisiones oportunistas y facilita la reproducibilidad. En estudios experimentales, SPIRIT 2025 exige que los procedimientos se definan prospectivamente; en estudios observacionales, STROBE demanda describir diseño, participantes, variables, fuentes, sesgos y métodos estadísticos; y en modelos predictivos, TRIPOD+AI exige documentar los datos, el desarrollo, la validación y el desempeño del modelo (Chan et al., 2025; von Elm et al., 2007; Collins et al., 2024).

Tabla 93
Componentes mínimos del protocolo de comprobación

Componente	Pregunta de control	Producto documental
Pregunta y estimando	¿Qué cantidad, relación, experiencia, proceso o efecto se pretende conocer?	Definición operacional del producto inferencial
Fuente de evidencia	¿Qué población, casos, registros, documentos o vestigios contienen la información?	Mapa de fuentes y criterios de acceso
Selección	¿Cómo se elegirán unidades y por qué ese procedimiento es adecuado?	Plan de muestreo o selección de casos
Medición	¿Qué instrumento, protocolo o sistema de registro producirá el dato?	Manual de operación, cuestionario, guía o ficha

Componente	Pregunta de control	Producto documental
Calidad	¿Qué errores pueden ocurrir y cómo se detectarán?	Matriz de riesgos y controles
Gestión	¿Cómo se codificará, almacenará, anonimizará y versionará la información?	Plan de gestión de datos
Análisis	¿Qué procedimientos responderán cada pregunta u objetivo?	Plan de análisis preespecificado
Inferencia	¿Qué afirmaciones permite y cuáles prohíbe el diseño?	Matriz de inferencias permitidas y prohibidas

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Recolectar primero y decidir después qué analizar produce bases extensas, pero científicamente débiles. La lógica correcta es inversa: cada variable, categoría, registro o muestra debe existir porque responde a una pregunta, objetivo, hipótesis o control previamente justificado.

4.3. Población, unidades y marco muestral

El término población no se limita a personas. Puede referirse a empresas, transacciones, expedientes, denuncias, decisiones judiciales, muestras biológicas, imágenes, eventos, periodos o documentos. Para evitar ambigüedad, la población debe definirse mediante criterios de pertenencia, cobertura espacial y temporal y condiciones de inclusión y exclusión.

Tabla 94
Conceptos que delimitan la población y la muestra

Concepto	Definición operativa	Ejemplo
Población objetivo	Conjunto al que se desea referir la conclusión.	MiPymes comerciales formalmente activas de Azogues durante 2026.
Población accesible	Parte de la población objetivo a la que realmente puede accederse.	MiPymes registradas y localizables mediante el marco de la cámara y el registro tributario.
Marco muestral	Listado o dispositivo que permite identificar y seleccionar unidades.	Base depurada con RUC, actividad, tamaño y contacto.
Unidad de análisis	Entidad sobre la cual se formula la conclusión.	Empresa, persona, expediente, transacción o muestra biológica.

Concepto	Definición operativa	Ejemplo
Unidad de observación	Fuente directa de la medición.	Gerente que responde sobre características de la empresa.
Unidad de muestreo	Elemento seleccionado en cada etapa del diseño.	Empresa en muestreo simple; parroquia y luego empresa en muestreo multietápico.
Elemento respondiente	Persona que proporciona información.	Propietario, contador, víctima, perito o funcionario.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.3.1. Censo o muestra

Un censo no es automáticamente superior. Puede ser apropiado cuando la población es pequeña, el acceso es completo, el costo es manejable y el error de cobertura puede controlarse. Sin embargo, un censo con alta no respuesta, registros incompletos o mediciones deficientes puede ser menos válido que una muestra bien diseñada. AAPOR (2022) recomienda tratar la calidad como un sistema que incluye cobertura, selección, no respuesta, medición, procesamiento y transparencia.

Tabla 95
Diferencias entre censo y muestra

Criterio	Censo	Muestra
Cobertura	Pretende incluir todas las unidades definidas.	Incluye una fracción seleccionada mediante una regla.
Error muestral	No existe por selección, pero sí errores de cobertura, medición y no respuesta.	Existe incertidumbre muestral y también errores no muestrales.
Costo y tiempo	Generalmente mayores.	Generalmente menores.
Repetición	Puede ser difícil o inviable.	Facilita mediciones periódicas.
Inferencia	Describe la población efectivamente observada.	Requiere justificar cómo se pasa de la muestra a la población.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.4. Muestreo cuantitativo

El muestreo cuantitativo puede ser probabilístico o no probabilístico. La diferencia decisiva no es el uso de números, sino si la probabilidad de inclusión de cada unidad es conocida y distinta de cero. Solo los diseños probabilísticos permiten estimar el error muestral mediante teoría de muestreo. Una muestra de conveniencia puede analizarse cuantitativamente, pero no autoriza la generalización estadística a una población no representada.

4.4.1. Diseños probabilísticos

Tabla 96
Diseños probabilísticos y condiciones de uso

Diseño	Procedimiento	Ventaja	Riesgo o requisito
Aleatorio simple	Seleccionar n unidades sin reemplazo de un marco completo.	Estimación directa y fácil de auditar.	Requiere marco completo; puede ser ineficiente si la población es heterogénea.
Sistemático	Elegir inicio aleatorio y aplicar intervalo $k = \frac{N}{n}$.	Operación sencilla y distribución uniforme.	Puede sesgarse si el orden del marco tiene periodicidad relacionada con la variable.
Estratificado	Dividir en estratos internamente homogéneos y seleccionar dentro de cada uno.	Mejora precisión y permite comparaciones.	Exige información para estratificar y ponderar.
Conglomerados	Seleccionar grupos naturales y observar todas o parte de sus unidades.	Reduce costos de desplazamiento.	Aumenta varianza por semejanza intraclúster; requiere efecto de diseño.
Multietápico	Combinar conglomerados, segmentos y selección final.	Adecuado para poblaciones amplias y dispersas.	Ponderación, varianza y documentación son más complejas.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.4.2. Diseños no probabilísticos y límites

Tabla 97
Muestreos no probabilísticos en estudios cuantitativos

Diseño	Uso defendible	Limitación principal
Conveniencia	Pilotos, exploración, evaluación operativa localizada.	Sesgo de selección desconocido.
Cuotas	Asegurar cantidades por categorías relevantes cuando no existe marco.	No controla selección dentro de cada cuota.
Voluntarios	Estudios de experiencia, pruebas preliminares, comunidades en línea.	Autoselección y perfiles extremos.
Intencional	Selección de casos que cumplen criterios sustantivos.	No permite estimar probabilidades poblacionales.
Bola de nieve	Acceso a poblaciones ocultas o conectadas.	Dependencia de redes iniciales; sobre-representación de vínculos densos.
Respondent-driven sampling	Poblaciones ocultas con reclutamiento en red y ajustes específicos.	Requiere supuestos fuertes y reporte especializado.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La estadística sofisticada no corrige una selección sesgada. El tamaño de la muestra reduce variabilidad aleatoria, pero no elimina errores sistemáticos de cobertura, autoselección, no respuesta o medición.

4.4.3. Justificación del tamaño muestral

La justificación debe partir del producto analítico. Lakens (2022) distingue decisiones basadas en precisión, potencia, efecto mínimo de interés, recursos, sensibilidad o evidencia previa. Ahmed (2024) resume fórmulas frecuentes, pero una fórmula solo es válida si coincide con el estimando, el diseño y los supuestos.

Tabla 98
Expresiones para planificar el tamaño muestral

Situación	Expresión editable	Uso
Proporción; población grande o desconocida	$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$	Estimar una proporción con margen absoluto e.

Situación	Expresión editable	Uso
Proporción; población finita	$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$	Aplicar corrección por población finita.
Media; desviación conocida o estimada	$n_0 = (\frac{Z \cdot \sigma}{e})^2$	Estimar una media con margen absoluto e.
Diseño complejo	$n_d = n_0 \cdot \text{DEFF}$	Ajustar por estratificación, conglomerados o ponderación.
No respuesta esperada	$n_{\text{contactar}} = \frac{n_d}{(1-r)}$	Inflar la selección para alcanzar la muestra efectiva.
Asignación proporcional por estrato	$n_h = \frac{n \cdot N_h}{N}$	Distribuir muestra según tamaño del estrato.

Nota. Z = valor crítico; p = proporción esperada; e = margen de error; N = población; σ = desviación estándar; DEFF = efecto de diseño; r = tasa esperada de no respuesta; N_h = tamaño del estrato.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)} \quad (1)$$

4.4.4. Ejemplo resuelto: población finita

Se desea estimar una proporción en una población de 218 MiPymes, con 95 % de confianza, margen de error de 5 puntos porcentuales y máxima variabilidad p = 0,50. Al sustituir N = 218, Z = 1,96, p = 0,50 y e = 0,05, se obtiene n = 139,31. La decisión operativa es redondear hacia arriba: 140 unidades. El resultado no garantiza representatividad; esta depende de la calidad del marco, la selección, la respuesta y la medición.

Tabla 99
Cálculo de muestra para una población de 218 unidades

Parámetro	Valor	Justificación
N	218	Población accesible depurada.
Z	1,96	Nivel de confianza del 95 %.

Parámetro	Valor	Justificación
p	0,50	Máxima varianza cuando no existe estimación previa confiable.
e	0,05	Precisión absoluta deseada.
n calculada	139,31	Resultado de la fórmula.
n operativa	140	Redondeo hacia arriba.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.4.5. Ajustes que suelen omitirse

- No respuesta: si se necesitan 140 respuestas y se espera 15 % de no respuesta, deben contactarse aproximadamente 165 unidades: 140 / 0,85 = 164,71.
- Efecto de diseño: una muestra por conglomerados necesita generalmente más unidades que una muestra aleatoria simple con la misma precisión.
- Análisis multivariable: el tamaño debe ser suficiente para la complejidad del modelo, la frecuencia del desenlace y el grado de colinealidad.
- Comparaciones de subgrupos: la precisión debe evaluarse dentro de cada grupo, no solo para el total.
- Pérdidas longitudinales: deben anticiparse abandono, censura y mediciones incompletas.
- Corrección por multiplicidad o múltiples desenlaces: el plan debe definir cuál es el desenlace principal y cuáles son secundarios.

Elegir 95 % de confianza y 5 % de error por costumbre no es una justificación científica. La precisión debe relacionarse con la decisión que se tomará, la variabilidad esperada, el costo del error y el análisis previsto.

4.5. Muestreo cualitativo

El muestreo cualitativo busca casos informativos, contrastes, experiencias, mecanismos y contextos; no intenta reproducir estadísticamente la distribución poblacional. Por ello, su calidad se juzga por la pertinencia de los criterios, la diversidad relevante, la profundidad, la reflexividad y la suficiencia analítica. Hennink y Kaiser (2022) y Wutich et al. (2024) muestran que no existe un "número mágico" universal: la cantidad depende del propósito, la heterogeneidad, el método de análisis, la calidad de las entrevistas y el tipo de saturación.

Tabla 100
Estrategias de muestreo cualitativo

Estrategia	Lógica de selección	Ejemplo de uso
Criterio o intencional	Casos que cumplen condiciones teóricas o empíricas definidas.	Contadores responsables de cierres financieros en empresas con auditoría externa.
Máxima variación	Casos deliberadamente diferentes en atributos relevantes.	Víctimas de distintos tipos de extorsión y contextos territoriales.
Homogénea	Casos similares para profundizar en una experiencia específica.	Peritos de genética forense con al menos cinco años de experiencia.
Casos críticos	Casos con alta capacidad para poner a prueba una explicación.	Empresa que mantuvo operaciones durante una crisis severa.
Casos extremos o desviantes	Casos alejados del patrón esperado.	Unidades con tasas excepcionalmente altas o bajas de reincidencia.
Teórica	La selección se modifica según categorías y relaciones emergentes.	Teoría fundamentada sobre decisiones de denuncia.
Bola de nieve	Participantes iniciales refieren casos elegibles.	Redes informales o poblaciones de difícil acceso.
Confirmatoria o negativa	Buscar evidencia que contradiga el patrón preliminar.	Casos que no siguen la explicación dominante.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.5.1. Suficiencia, saturación e información

Tabla 101
Criterios para justificar suficiencia cualitativa

Criterio	Pregunta de control	Evidencia requerida
Adecuación	¿Los participantes pueden informar sobre el fenómeno?	Criterios de inclusión sustantivos.
Diversidad pertinente	¿Se cubrieron contrastes que pueden modificar la interpretación?	Matriz de perfiles o casos.
Profundidad	¿Cada caso produjo información suficiente?	Duración, densidad, ejemplos, incidentes y contexto.

Criterio	Pregunta de control	Evidencia requerida
Saturación de códigos	¿Aparecen nuevos códigos descriptivos?	Registro acumulativo por entrevista o caso.
Saturación de significado	¿Se comprenden matices, condiciones y relaciones?	Memos y análisis comparativo.
Saturación teórica	¿Las categorías y sus relaciones están suficientemente desarrolladas?	Modelo conceptual estable y casos negativos.
Poder informativo	¿La especificidad de la muestra y la calidad del diálogo reducen la necesidad de más casos?	Justificación integrada del tamaño.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Detener la recolección porque "ya no aparecen temas nuevos" sin mostrar una bitácora de saturación es una afirmación no verificable. La suficiencia debe documentarse por el procedimiento analítico específico.

4.6. Trabajo de campo y control de la recolección

La recolección es una operación estandarizada, no un trámite. Su calidad depende del pilotaje, la capacitación, el acceso, la supervisión, la seguridad, la ética y la trazabilidad. AAPOR (2022) exige documentar modo de contacto, selección, cuestionario, tasas de respuesta, ponderación y limitaciones. En Ciencias Forenses, además, deben preservarse identidad, integridad, cadena de custodia y condiciones de almacenamiento.

Figura 8
Ruta de control del trabajo de campo

Protocolo → **Piloto** → **Capacitación** → **Selección/contacto** → **Recolección** → **Supervisión** → **Cierre y respaldo**

Nota. La secuencia representa dependencia metodológica.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.6.1. Pilotaje

Tabla 102
Matriz de evaluación del pilotaje

Componente	Qué se prueba	Criterio de decisión
Comprensión	Interpretación de instrucciones, preguntas, categorías y términos.	Eliminar ambigüedad y lenguaje técnico innecesario.
Secuencia	Orden, filtros, saltos y duración.	Evitar fatiga, omisiones y rutas imposibles.
Variabilidad	Capacidad de los ítems para diferenciar respuestas.	Revisar techos, pisos y categorías no utilizadas.
Operación	Acceso, registro, dispositivos, conectividad y exportación.	Confirmar funcionamiento en condiciones reales.
Ética	Consentimiento, privacidad, molestias y riesgos.	Ajustar protección y protocolos de contingencia.
Análisis	Compatibilidad de codificación y formatos.	Asegurar que cada dato pueda analizarse según el plan.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.6.2. Capacitación y estandarización

- Manual del encuestador, entrevistador, observador o perito con definiciones operativas y ejemplos.
- Entrenamiento práctico mediante simulaciones, casos difíciles y evaluación de competencia.
- Procedimientos para rechazos, participantes vulnerables, incidentes, errores y datos sensibles.
- Reglas de neutralidad: no completar respuestas, no sugerir opciones y no corregir al participante.
- Calibración entre observadores cuando existe codificación o medición humana.
- Supervisión mediante revisiones aleatorias, para data, doble ingreso o auditoría de registros.

4.6.3. Consentimiento, privacidad y seguridad

Tabla 103
Riesgos éticos y de seguridad en la recolección

Riesgo	Control mínimo	Evidencia de cumplimiento
Identificación directa	Separar identificadores de la base analítica.	Archivo de correspondencia cifrado y acceso restringido.
Reidentificación indirecta	Generalizar o suprimir combinaciones raras.	Evaluación de riesgo de divulgación.
Coerción o influencia indebida	Consentimiento libre, comprensible y revocable.	Formulario y guion aprobados.
Daño emocional	Protocolo de pausa, retiro y derivación.	Registro de incidentes sin información sensible innecesaria.
Pérdida o alteración	Copias, cifrado, control de versiones y bitácora.	Plan de respaldo y recuperación.
Evidencia forense	Cadena de custodia, sellado, etiquetado y condiciones controladas.	Registro cronológico de transferencia y almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.7. Gestión, codificación y depuración de datos

La depuración no debe modificar la realidad para que los resultados “salgan bien”. Su propósito es identificar y documentar problemas de captura, codificación, estructura o consistencia. Cada cambio debe quedar registrado. La reproducibilidad exige conservar una versión de datos originales, una versión depurada y scripts o bitácoras de transformación (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019; All European Academies, 2023).

4.7.1. Libro de códigos

Tabla 104
Estructura mínima del libro de códigos

Campo	Contenido obligatorio	Ejemplo
Nombre corto	Identificador sin espacios y estable.	percep_inseg
Etiqueta	Descripción completa.	Percepción de inseguridad en el barrio.
Tipo	Numérico, texto, fecha, binario, categoría.	Numérico entero.
Nivel de medición	Nominal, ordinal, intervalo, razón.	Ordinal.
Valores y códigos	Categorías válidas y faltantes.	1 = muy baja … 5 = muy alta; 99 = no responde.
Origen	Ítem, registro, cálculo o protocolo.	Ítems 12–15 del cuestionario.
Regla de cálculo	Recodificación, suma, promedio o algoritmo.	Promedio si existen al menos 3 respuestas válidas.
Validación	Rango, lógica y dependencia.	1–5; solo si residencia ≥ 6 meses.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.7.2. Auditoría de calidad de datos

Tabla 105
Problemas frecuentes de calidad y tratamiento

Problema	Detección	Tratamiento defendible	Tratamiento incorrecto
Duplicados	Identificador, fecha, patrón de respuestas o hash.	Verificar fuente y conservar registro auténtico.	Eliminar automáticamente toda coincidencia.
Valores fuera de rango	Reglas del libro de códigos.	Corregir contra fuente o declarar faltante.	Recortar al valor máximo sin evidencia.
Inconsistencia lógica	Reglas entre variables.	Revisar documento original o marcar conflicto.	Elegir la respuesta que favorece la hipótesis.

Problema	Detección	Tratamiento defendible	Tratamiento incorrecto
Valores extremos	Gráficos, residuos, reglas sustantivas.	Verificar, analizar influencia y reportar sensibilidad.	Eliminar porque "daña la normalidad".
Faltantes	Patrones, mecanismo y variables asociadas.	Describir, justificar método y realizar sensibilidad.	Sustituir siempre por la media.
Errores de codificación	Frecuencias y tablas cruzadas.	Corregir con bitácora y control de versión.	Editar sin registrar cambios.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.7.3. Datos faltantes

La ausencia de datos puede ser completamente aleatoria, dependiente de información observada o dependiente de valores no observados. Estas categorías no se identifican solo con una prueba estadística; requieren conocimiento del proceso de medición. El marco TARMOS recomienda preespecificar el tratamiento, explorar patrones, justificar el análisis principal y realizar análisis de sensibilidad (Lee et al., 2021). La imputación múltiple puede reducir sesgo y pérdida de precisión cuando el modelo de imputación es compatible con el análisis, pero no repara datos ausentes por un proceso ignorado (Austin et al., 2021).

Tabla 106
Decisiones ante datos faltantes

Situación	Respuesta metodológica
Pocos faltantes y mecanismo plausiblemente ignorable	Análisis completo puede ser razonable, pero debe justificarse y compararse.
Faltantes asociados con variables observadas	Imputación múltiple con modelo que incluya desenlace, exposición y predictores del faltante.
Faltantes potencialmente no ignorables	Análisis de sensibilidad con escenarios alternativos.
Ítems de una escala	Aplicar regla definida; no calcular puntaje si la evidencia es insuficiente.
Pérdidas longitudinales	Describir razones, tiempos y diferencias entre retenidos y perdidos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.8. Plan de análisis cuantitativo

El análisis debe organizarse por preguntas y objetivos, no por el menú del software. Cada procedimiento exige declarar variable resultado, predictores, covariables, escala, distribución, estructura de dependencia, estimando, supuestos y medida de incertidumbre. Los estándares JARS-Quant exigen describir preparación de datos, exclusiones, transformaciones, análisis y resultados con suficiente detalle para evaluación y reproducción (Appelbaum et al., 2018).

Figura 9
Secuencia para seleccionar el análisis cuantitativo

Pregunta /objetivo	→	**Variable y escala**	→	**Descripción**	→	**Supuestos**	→	**Modelo /prueba**	→	**Magnitud e incertidumbre**	→	**Interpretación**

Nota. La secuencia representa dependencia metodológica.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.8.1. Análisis descriptivo

Tabla 107
Resumen descriptivo según tipo de dato

Tipo de dato	Resumen principal	Gráfico recomendable	Evitar
Nominal	Frecuencias, proporciones e intervalos.	Barras simples o mosaico.	Media de códigos numéricos.
Ordinal	Frecuencias, mediana y rango intercuartílico.	Barras ordenadas o distribución acumulada.	Tratar automáticamente como intervalo.
Cuantitativo aproximadamente simétrico	Media, desviación estándar e intervalo.	Histograma, densidad y caja.	Solo media sin dispersión.
Cuantitativo asimétrico	Mediana, percentiles y rango intercuartílico.	Caja, violín o escala logarítmica justificada.	Ocultar asimetría con barras de medias.

Tipo de dato	Resumen principal	Gráfico recomendable	Evitar
Serie temporal	Nivel, tendencia, variabilidad y estacionalidad.	Línea con unidades y frecuencia temporal.	Unir observaciones sin orden temporal.
Relación entre continuas	Dispersión, tendencia y posible no linealidad.	Nube de puntos con banda o curva.	Usar correlación sin inspección gráfica.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La visualización debe representar el dato sin distorsión. Crameri et al. (2020) advierten que escalas cromáticas no uniformes y combinaciones inaccesibles pueden crear patrones inexistentes u ocultar diferencias. El diseño visual es parte de la validez comunicativa, no decoración.

4.8.2. Supuestos y selección del procedimiento

Tabla 108
Matriz orientativa para seleccionar procedimientos

Pregunta	Resultado	Condición principal	Procedimiento posible
¿Cuál es la proporción?	Binario o categórico	Muestreo y ponderación definidos.	Proporción con intervalo; modelos binomiales.
¿Cuál es la media?	Cuantitativo	Independencia y precisión.	Media con intervalo; métodos robustos si corresponde.
¿Difieren dos grupos independientes?	Continuo u ordinal	Distribución, varianzas y diseño.	t, Welch, Mann–Whitney o modelo de regresión.
¿Difieren medidas emparejadas?	Continuo u ordinal	Dependencia por sujeto.	t pareada, Wilcoxon o modelo longitudinal.
¿Difieren tres o más grupos?	Continuo	Independencia y estructura de varianza.	ANOVA, Welch, Kruskal–Wallis o regresión.

Pregunta	Resultado	Condición principal	Procedimiento posible
¿Se asocian dos variables?	Continuas u ordinales	Linealidad/monotonicidad y valores extremos.	Pearson, Spearman o modelo apropiado.
¿Se predice un desenlace?	Continuo, binario, conteo, tiempo	Validación y complejidad controladas.	Regresión, supervivencia o modelo predictivo.
¿Se estima un efecto causal?	Cualquier desenlace	Diseño causal y supuestos explícitos.	Experimento o método causal justificado.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Las pruebas de normalidad no deben utilizarse como interruptores automáticos. Con muestras grandes detectan desviaciones triviales y con muestras pequeñas tienen poca potencia. Deben combinarse gráficos, conocimiento sustantivo, robustez del método y estructura del modelo.

4.8.3. Magnitud, incertidumbre y valor p

El valor p no es la probabilidad de que la hipótesis nula sea verdadera, no mide la importancia del efecto y no sustituye la calidad del diseño. Wasserstein et al. (2019) recomiendan abandonar decisiones binarias basadas exclusivamente en $p < 0,05$ y reportar estimaciones, intervalos, contexto, multiplicidad y consecuencias de la incertidumbre.

Tabla 109
Componentes de una interpretación estadística completa

Elemento	Qué responde	Interpretación correcta
Estimación puntual	¿Cuál es la magnitud observada o modelada?	Debe expresarse en unidades comprensibles.
Intervalo de confianza	¿Qué valores son compatibles con el procedimiento y los datos?	Refleja precisión; no es probabilidad posterior del parámetro.
Tamaño de efecto	¿Cuán grande es la diferencia o relación?	Debe interpretarse en contexto, no solo con umbrales genéricos.
Valor p	¿Cuán incompatibles son los datos con un modelo nulo específico?	No demuestra verdad, causalidad ni relevancia.

Elemento	Qué responde	Interpretación correcta
Análisis de sensibilidad	¿Cambian las conclusiones bajo decisiones razonables?	Evalúa robustez frente a supuestos y tratamientos alternativos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.8.4. Correlación y regresión

La correlación de Pearson cuantifica asociación lineal; Spearman cuantifica asociación monotónica basada en rangos. Ninguna demuestra causalidad. Un coeficiente cercano a cero no excluye relaciones no lineales. El coeficiente de determinación R^2 describe variación explicada por el modelo en el conjunto analizado, pero no autoriza por sí solo afirmar que un predictor "causa" determinado porcentaje del desenlace.

Tabla 110
Controles antes de interpretar correlaciones y regresiones

Control	Pregunta
Gráfico	¿Existe linealidad, monotonicidad, agrupamiento o valores influyentes?
Escala	¿Las variables y sus transformaciones permiten una interpretación sustantiva?
Dependencia	¿Hay medidas repetidas, jerarquías o autocorrelación?
Confusión	¿Existen causas comunes que deben considerarse?
Colinealidad	¿Los predictores contienen información redundante?
Diagnóstico	¿Los residuos y la influencia contradicen los supuestos?
Validación	¿El desempeño se evaluó en datos no utilizados para ajustar?

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.8.5. Modelos predictivos y aprendizaje automático

Un modelo predictivo debe evaluarse por discriminación, calibración, error, utilidad y validación, no solo por ajuste aparente. TRIPOD+AI aplica tanto a regresión como a aprendizaje automático y exige transparencia sobre participantes, datos, manejo de valores faltantes, selección de predictores, validación y desempeño (Collins et al., 2024). PROBAST+AI incorpora evaluación del riesgo de sesgo y aplicabilidad (Moons et al., 2025).

Tabla 111
Controles para modelos predictivos

Etapa	Control mínimo
Definición del objetivo	Separar predicción de explicación causal.
Partición/validación	Evitar evaluar el modelo en los mismos datos sin corrección.
Preprocesamiento	Realizar dentro de cada partición para evitar fuga de información.
Desbalance	Reportar prevalencia y métricas adecuadas; no depender solo de exactitud.
Calibración	Comparar probabilidades predichas con frecuencias observadas.
Hiperparámetros	Ajustar con validación interna documentada.
Interpretabilidad	No confundir importancia predictiva con causalidad.
Validación externa	Evaluar transporte a otra población, periodo o institución.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.9. Plan de análisis cualitativo

El análisis cualitativo no es una fase posterior e independiente de la recolección. En muchos diseños, ambas actividades se alternan. El investigador interpreta datos situados, por lo que debe explicitar su posición, las decisiones de codificación y el proceso de construcción de categorías. Braun y Clarke (2021, 2022) advierten que el análisis temático reflexivo no debe mezclarse de forma incoherente con exigencias de consenso mecánico entre codificadores o con la idea de que los temas simplemente "emergen".

Figura 10
Ruta general del análisis cualitativo

Preparación → **Familiarización** → **Codificación** → **Construcción de categorías/temas** → **Revisión** → **Interpretación** → **Redacción con evidencia**

Nota. La secuencia representa dependencia metodológica.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.9.1. Preparación y trazabilidad

Tabla 112
Elementos de la bitácora cualitativa

Elemento	Decisión documentada
Transcripción	Nivel de detalle, pausas, elementos no verbales y correcciones.
Anonimización	Sustitución de nombres, lugares y combinaciones identificables.
Segmentación	Unidad de significado, turno, incidente, documento o evento.
Código	Nombre, definición, inclusión, exclusión y ejemplo.
Memo	Reflexiones, decisiones, dudas, relaciones y cambios.
Versión	Fecha, responsable y modificaciones del sistema de códigos.
Vínculo con fuente	Referencia exacta a entrevista, línea, documento o evidencia.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.9.2. Estrategias de análisis

Tabla 113
Estrategias de análisis cualitativo y productos

Estrategia	Producto	Control de coherencia
Análisis temático reflexivo	Patrones de significado construidos mediante interpretación.	Posición teórica, proceso iterativo y temas con argumento central.
Análisis de contenido	Categorías y frecuencias o patrones semánticos.	Unidad de análisis, reglas de codificación y consistencia.
Teoría fundamentada	Categorías y relaciones para construir teoría sustantiva.	Muestreo teórico, comparación constante y saturación teórica.
Análisis narrativo	Estructura, secuencia, voz y significado de relatos.	Respeto a temporalidad y contexto del relato.
Análisis del discurso	Prácticas lingüísticas, posiciones y efectos sociales.	Marco discursivo explícito y análisis contextual.
Análisis de casos	Patrones dentro y entre casos.	Límites del caso, cadena de evidencia y explicación rival.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.9.3. Calidad cualitativa

Tabla 114
Criterios de calidad en el análisis cualitativo

Criterio	Cómo se fortalece	Qué no lo garantiza
Credibilidad	Prolongación, casos negativos, diálogo con participantes cuando es pertinente.	Una cita llamativa aislada.
Dependencia	Bitácora de decisiones y descripción del proceso.	Aplicar software de análisis.
Confirmabilidad	Reflexividad y vínculo entre interpretación y evidencia.	Afirmar neutralidad absoluta.
Transferibilidad	Descripción densa de contexto y criterios de selección.	Generalización estadística.
Coherencia metodológica	Compatibilidad entre paradigma, pregunta, muestreo y análisis.	Usar una lista genérica de "criterios de rigor".
Suficiencia	Variación, profundidad y criterio analítico documentados.	Alcanzar un número prefijado.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Triangular significa contrastar fuentes, métodos, investigadores o teorías para comprender convergencias, divergencias y condiciones. La coincidencia no prueba verdad y la divergencia no es un fallo: puede revelar diferencias de posición, contexto o nivel de análisis.

4.10. Integración en métodos mixtos

La integración es la condición que convierte la coexistencia de datos cuantitativos y cualitativos en un estudio mixto. Debe ocurrir al menos en el diseño, el muestreo, la recolección, el análisis o la interpretación. Lorenzini et al. (2024) recomiendan identificar puntos de integración y construir meta-inferencias que reconozcan convergencias y discrepancias.

Tabla 115
Estrategias de integración en métodos mixtos

Estrategia	Operación	Producto
Conectar	Resultados de una fase determinan muestra o preguntas de la siguiente.	Selección de casos explicativos.

Estrategia	Operación	Producto
Construir	Un componente informa instrumento o variables del otro.	Escala derivada de entrevistas.
Fusionar	Comparar conjuntos de resultados en una misma estructura.	Tabla conjunta o joint display.
Insertar	Un componente secundario se integra en un diseño principal.	Entrevistas dentro de un ensayo o encuesta.
Transformar	Convertir datos cualitativos en categorías cuantificadas o viceversa.	Matriz integrada con cautelas interpretativas.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.10.1. Matriz conjunta

Tabla 116
Ejemplo de joint display para integrar resultados

Resultado cuantitativo	Resultado cualitativo	Integración	Meta-inferencia
La inversión en seguridad se asocia positivamente con continuidad.	Las empresas describen que la inversión solo funciona cuando existe capacitación y protocolo.	Complementariedad y condición contextual.	El monto invertido no basta; la capacidad organizativa condiciona su utilidad.
No se observa asociación entre denuncia y presencia policial.	Víctimas indican desconfianza y temor a represalias.	Divergencia explicativa.	La presencia formal puede no traducirse en disposición a denunciar.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.11. Interpretación de resultados y construcción de conclusiones

Interpretar significa vincular el resultado con la pregunta, el marco teórico, el contexto, la calidad del dato y los límites del diseño. Una conclusión no repite tablas ni agrega información nueva; sintetiza la respuesta sustentada y delimita su alcance. La formulación “se acepta la hipótesis nula” debe evitarse: en pruebas frecuentistas se rechaza o no se rechaza una hipótesis bajo un procedimiento y nivel de error, sin demostrar su verdad.

4.11.1. Secuencia de interpretación

Tabla 117
Secuencia para interpretar un resultado

Paso	Pregunta
1. Hallazgo	¿Qué muestra exactamente el dato o modelo?
2. Magnitud	¿Cuál es el tamaño, dirección y precisión?
3. Robustez	¿Se mantiene bajo análisis alternativos razonables?
4. Comparación	¿Coincide o diverge de estudios previos?
5. Explicación	¿Qué mecanismos teóricos o contextuales pueden dar cuenta del patrón?
6. Límite	¿Qué sesgos, supuestos o alcance restringen la afirmación?
7. Implicación	¿Qué aporta a teoría, método, práctica o política?

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.11.2. Conclusiones permitidas y prohibidas

Tabla 118
Límites de las conclusiones según diseño y resultado

Diseño o resultado	Conclusión permitida	Conclusión prohibida
Transversal correlacional	Existe asociación en la muestra y contexto estudiados.	X causa Y.
Muestra no probabilística	Se describen patrones de los participantes incluidos.	El porcentaje representa a toda la población.
Valor p > 0,05	No se obtuvo evidencia suficiente contra Ho bajo el análisis especificado.	Se demostró que no existe efecto.
R^2 elevado	El modelo ajusta o predice parte de la variación en estos datos.	El predictor explica causalmente ese porcentaje.
Análisis temático	Se construyeron patrones de significado sustentados en el corpus.	Los temas son verdades objetivas universales.
Caso forense positivo	La señal es compatible con el analito o perfil bajo controles válidos.	La persona es culpable.

Diseño o resultado	Conclusión permitida	Conclusión prohibida
Modelo predictivo	Alcanza determinado desempeño en validación.	Funcionará igual en cualquier población.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.11.3. Estructura de las conclusiones

1. Reafirmar en una oración el problema y el alcance, sin repetir la introducción.

2. Responder la pregunta general mediante una síntesis directa de los hallazgos principales.

3. Explicar el cumplimiento de cada objetivo específico con el resultado correspondiente.

4. Indicar el estado de las hipótesis con lenguaje estadístico correcto, cuando fueron formuladas.

5. Explicitar aporte teórico, metodológico, práctico o institucional sin prometer impactos no evaluados.

6. Reconocer limitaciones, dirección probable del sesgo y efectos sobre la interpretación.

7. Proponer futuras investigaciones derivadas de vacíos reales, no recomendaciones genéricas.

Una investigación sin hipótesis no debe formular una en las conclusiones. La hipótesis debe derivarse del marco y definirse antes de observar los resultados; crearla al final convierte el hallazgo en una conjetura retrospectiva y aumenta el riesgo de sobreajuste.

4.12. Estándares de reporte y auditoría final

Las guías de reporte no sustituyen el diseño, pero obligan a transparentar decisiones que suelen omitirse. Debe seleccionarse la guía que corresponda al diseño. EQUATOR Network mantiene repertorios para estudios observacionales, ensayos, diagnósticos, modelos predictivos, cualitativos y otros.

Tabla 119
Guías para reportar la comprobación empírica

Tipo de estudio	Guía o estándar	Control principal
Observacional	STROBE	Diseño, participantes, variables, sesgos, análisis y generalización.
Ensayo aleatorizado	CONSORT 2025	Flujo, asignación, intervención, análisis y efectos adversos.
Protocolo de ensayo	SPIRIT 2025	Preespecificación de objetivos, métodos, análisis y gestión.
Cuantitativo general	JARS–Quant	Muestra, medición, preparación, análisis, resultados y transparencia.
Cualitativo/mixto	JARS–Qual/JARS–Mixed	Posición del investigador, selección, análisis e integración.
Modelo predictivo	TRIPOD+AI	Desarrollo, validación, desempeño, datos y aplicabilidad.
Riesgo de sesgo predictivo	PROBAST+AI	Participantes, predictores, desenlace y análisis.
Encuesta	AAPOR	Cobertura, selección, contacto, respuesta, ponderación y divulgación.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.12.1. Lista de verificación antes de cerrar el análisis

Tabla 120
Auditoría final de la comprobación

Control	Sí/No	Evidencia
Existe correspondencia entre cada objetivo y un resultado analítico.		
La muestra efectiva y las pérdidas están documentadas.		
Se conservaron datos originales y bitácora de depuración.		
Los valores faltantes y extremos fueron tratados con reglas justificadas.		
Se reportan magnitudes e incertidumbre, no solo valores p.		
Se verificaron supuestos o se usaron métodos robustos.		
Las conclusiones no exceden el diseño.		

Control	Sí/No	Evidencia
El análisis cualitativo conserva vínculo entre temas y evidencia.		
La integración mixta está explícita.		
Se declararon limitaciones, conflictos, desviaciones y uso de IA.		

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.13. Ejemplos desarrollados por campo profesional

4.13.1. Administración de Empresas

Tema: inversión en seguridad empresarial y continuidad operativa de MiPymes comerciales.

Tabla 121
Ficha de comprobación en Administración

Componente	Definición metodológica
Pregunta	¿Qué relación existe entre inversión en seguridad, resiliencia frente al delito y continuidad operativa en MiPymes comerciales de Azogues durante 2026?
Diseño	Cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional-predictivo.
Población	218 MiPymes comerciales formalmente registradas y activas.
Muestra	140 unidades mediante muestreo probabilístico; inflación por no respuesta si corresponde.
Unidad de análisis	MiPymes; respondiente: propietario o administrador con conocimiento de las operaciones.
Instrumento	Escalas Likert validadas y variables de control nominales; piloto y análisis de estructura interna.
Análisis	Descriptivos, confiabilidad, diagnóstico de datos, correlaciones, regresión múltiple y validación de modelo predictivo.
Conclusión permitida	Las variables se asocian y muestran capacidad predictiva en la población y periodo definidos.
Conclusión prohibida	La inversión causa continuidad operativa o elimina el riesgo delictivo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Cálculo y ruta analítica

Con N = 218, Z = 1,96, p = 0,50 y e = 0,05, la muestra calculada es 139,31, redondeada a 140. La base debe incluir un identificador único, estrato o actividad, fecha, estado de respuesta, ítems, puntajes, controles y razones de exclusión. La regresión debe acompañarse de diagnóstico de residuos, colinealidad, influencia, intervalos y validación. Si se usa Random Forest, deben reportarse partición o validación cruzada, métricas de error, calibración cuando corresponda y límites de interpretación de importancia de variables.

4.13.2. Criminología

Tema: violencia comunitaria, presencia policial y percepción de inseguridad.

Tabla 122
Ficha de comprobación en Criminología

Componente	Definición metodológica
Pregunta	¿Qué relaciones existen entre exposición a violencia comunitaria, presencia policial percibida y percepción de inseguridad en residentes adultos?
Diseño	Transversal correlacional con muestreo territorial multietápico.
Población	Residentes adultos con permanencia mínima definida en barrios seleccionados.
Muestreo	Selección de sectores, viviendas y persona dentro del hogar; ponderación por probabilidad de inclusión.
Instrumento	Escalas con evidencia de validez, preguntas de victimización y variables contextuales.
Riesgos	No respuesta por temor, deseabilidad social, error de recuerdo y confusión por condiciones del barrio.
Análisis	Descriptivos ponderados, correlación apropiada y modelos multinivel si existe agrupamiento.
Interpretación	Una correlación muy alta entre dos escalas puede revelar solapamiento conceptual o medición redundante.
Conclusión prohibida	Mayor presencia policial causa mayor inseguridad a partir de una asociación transversal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Una correlación de 0,991 entre dos constructos supuestamente distintos exige revisar duplicidad de ítems, errores de cálculo, varianza insuficiente y validez discriminante antes de interpretarla como relación sustantiva.

4.13.3. Ciencias Forenses

Tema: efecto de la temperatura y el tiempo de almacenamiento sobre la calidad de perfiles de ADN.

Tabla 123
Ficha de comprobación en Ciencias Forenses

Componente	Definición metodológica
Pregunta	¿Cómo afectan temperatura y tiempo de almacenamiento a la cantidad de ADN, tasa de alelos recuperados y calidad del perfil?
Diseño	Experimental factorial con controles, réplicas y procedimientos ciegos de laboratorio.
Unidades	Alícuotas homogéneas provenientes de materiales definidos; unidad analítica: perfil o reacción.
Factores	Temperatura, tiempo, sustrato y condición de contaminación.
Desenlaces	Concentración, integridad, éxito de amplificación, dropout y calidad del perfil.
Calidad	Blancos, controles positivos, calibración, cadena de custodia y registro de lotes.
Análisis	Modelo factorial o mixto según réplicas, estimaciones con intervalos y análisis de interacción.
Conclusión permitida	Bajo las condiciones experimentales, determinados tratamientos modifican métricas de calidad.
Conclusión prohibida	El resultado identifica autoría o culpabilidad.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.14. Ejercicios propuestos

Tabla 124
Dos ejercicios propuestos por campo profesional

Campo	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Producto esperado
Administración	Satisfacción laboral y rotación intencional.	Madurez digital y productividad de procesos.	Plan muestral, protocolo de campo, base y plan analítico.
Criminología	Confianza institucional y disposición a denunciar.	Reincidencia y participación en programas de reinserción.	Diseño, sesgos, análisis y conclusiones permitidas.
Ciencias Forenses	Concordancia entre examinadores de patrones.	Efecto del sustrato en una prueba presuntiva.	Muestra, controles, exactitud, incertidumbre y trazabilidad.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.15. Actividad integradora de aprendizaje

Seleccione un estudio previamente planteado en los capítulos anteriores y construya su protocolo de comprobación. El producto debe poder ser ejecutado por otra persona sin depender de instrucciones verbales. La evaluación se centrará en la trazabilidad y en los límites inferenciales.

Tabla 125
Ruta de la actividad integradora

Paso	Tarea	Evidencia
1	Definir población objetivo, accesible, marco y unidades.	Ficha poblacional.
2	Precisar estimando, fenómeno o producto cualitativo.	Definición inferencial.
3	Elegir censo, muestra probabilística o selección cualitativa.	Argumento comparativo.
4	Justificar tamaño o suficiencia.	Cálculo o matriz de información.

Paso	Tarea	Evidencia
5	Diseñar procedimiento de selección y reemplazos.	Algoritmo o flujo.
6	Pilotar instrumento o protocolo.	Informe de pilotaje y cambios.
7	Elaborar manual de campo.	Versión operativa.
8	Definir consentimiento, privacidad y seguridad.	Matriz ética.
9	Construir libro de códigos y base vacía.	Archivo estructurado.
10	Planificar depuración y valores faltantes.	Reglas y bitácora.
11	Asignar análisis a cada objetivo.	Matriz objetivo–dato–análisis.
12	Definir supuestos y diagnósticos.	Lista de controles.
13	Especificar magnitudes, intervalos y visualizaciones.	Plantilla de resultados.
14	Delimitar conclusiones permitidas y prohibidas.	Matriz inferencial.
15	Seleccionar guía de reporte.	Checklist aplicable.
16	Realizar auditoría final.	Lista firmada y versión del protocolo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.15.1. Rúbrica analítica

Tabla 126
Rúbrica para evaluar la comprobación empírica

Criterio	Ponderación	Desempeño excelente	Desempeño insuficiente
Población y selección	15 %	Marco, unidades, procedimiento y límites definidos.	Población ambigua o selección por comodidad sin reconocimiento.
Tamaño/suficiencia	10 %	Justificación vinculada con objetivo y análisis.	Fórmula mecánica o número mágico.
Trabajo de campo	15 %	Piloto, capacitación, supervisión y ética operativas.	Instrumento sin prueba ni control.

Criterio	Ponderación	Desempeño excelente	Desempeño insuficiente
Gestión de datos	15 %	Libro de códigos, versiones, faltantes y auditoría.	Base sin reglas ni trazabilidad.
Análisis	20 %	Método compatible, supuestos, magnitud e incertidumbre.	Prueba elegida por software o p como único resultado.
Interpretación	10 %	Distingue hallazgo, mecanismo y límite.	Causalidad o generalización injustificadas.
Conclusiones	10 %	Responden objetivos y expresan alcance real.	Repiten resultados o agregan información nueva.
Redacción y fuentes	5 %	APA 7, fuentes reales y lenguaje preciso.	Referencias defectuosas o afirmaciones sin sustento.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.16. Síntesis del capítulo

- La comprobación empírica es una cadena de evidencia; no es una búsqueda de confirmación.
- Población objetivo, población accesible, marco y unidades deben diferenciarse antes de seleccionar casos.
- La probabilidad de inclusión conocida permite inferencia basada en diseño; una muestra grande de conveniencia no se convierte en representativa.
- El tamaño muestral se justifica por precisión, potencia, estimando, diseño, subgrupos, no respuesta y recursos.
- La suficiencia cualitativa depende de propósito, heterogeneidad, profundidad y estrategia analítica; no de números universales.
- El pilotaje debe evaluar comprensión, operación, ética, variabilidad y compatibilidad con el análisis.
- La depuración debe conservar datos originales y bitácoras; no puede utilizarse para forzar supuestos.
- Los valores faltantes requieren un plan y análisis de sensibilidad; sustituir siempre por la media es metodológicamente débil.

- La interpretación cuantitativa debe incluir magnitud, incertidumbre, supuestos y relevancia, no solo significación estadística.
- La correlación, el ajuste y la importancia predictiva no demuestran causalidad.
- El análisis cualitativo exige trazabilidad, reflexividad y coherencia con el enfoque elegido.
- Los métodos mixtos requieren integración explícita y meta-inferencias.
- Las conclusiones deben responder preguntas y objetivos, reconocer límites y evitar afirmaciones que el diseño no permite.

Articulación con el capítulo siguiente. La producción de resultados no agota el proceso científico. Los capítulos siguientes muestran cómo organizar y comunicar ese conocimiento en productos académicos con exigencias diferenciadas.

CAPÍTULO V

Elaboración, Presentación y Gestión Académica de Tesis

ALUMNI EDITORA

5.1. Propósito y alcance del capítulo

La tesis es una obra académica de investigación que debe demostrar coherencia entre el problema, las preguntas, los objetivos, la evidencia, el diseño metodológico, los resultados y las conclusiones. Su valor no depende del número de páginas ni de la acumulación de citas, sino de la calidad de la contribución, la transparencia del proceso y la posibilidad de que otra persona comprenda cómo se obtuvieron y justificaron los hallazgos. En el nivel doctoral se espera una contribución original al conocimiento mediante un proyecto independiente; en otros niveles, la exigencia de originalidad y autonomía varía, pero nunca desaparece la obligación de producir un trabajo intelectualmente defendible (Quality Assurance Agency for Higher Education [QAA], 2020).

El documento utilizado como punto de partida agrupa tres materias: la diferencia entre tesis y proyecto de factibilidad, la estructura general de una tesis y las normas APA. Esa organización es útil como mapa inicial, pero contiene reglas desactualizadas y simplificaciones que deben corregirse. Entre ellas están la idea de que toda tesis debe formular hipótesis, la afirmación de que los métodos mixtos exigen que un enfoque predomine, la obligación de escribir siempre en tercera persona, la ubicación del título de las figuras debajo de la imagen, el uso diferido de et al. y la inclusión de la ciudad editorial en referencias de libros. Este capítulo reemplaza esas reglas por criterios metodológicos y editoriales compatibles con APA 7 y con prácticas actuales de integridad, ciencia abierta y gestión digital de tesis (American Psychological Association [APA], 2020, 2025a, 2025b; All European Academies [ALLEA], 2023).

5.1.1. Resultados de aprendizaje

- Distinguir con precisión una tesis, un proyecto de factibilidad, un proyecto aplicado, un trabajo de titulación profesional y una tesis por publicaciones.
- Construir una arquitectura de capítulos congruente con el enfoque, el diseño y el producto científico esperado.
- Auditar la coherencia entre pregunta, objetivo, hipótesis o supuestos, variables o categorías, muestra, instrumentos, análisis, resultados y conclusiones.

- Redactar argumentos académicos mediante síntesis de fuentes, trazabilidad de afirmaciones y uso responsable de citas directas e indirectas.
- Aplicar APA 7 sin reproducir reglas de la sexta edición ni confundir el formato institucional con el estilo editorial.
- Gestionar la bibliografía con Mendeley, verificando manualmente los metadatos y evitando referencias incompletas, duplicadas o inexistentes.
- Preparar tablas, figuras, anexos, permisos, declaración de uso de inteligencia artificial, depósito en repositorio y defensa oral.

Figura 11
Cadena de construcción y control de una tesis
Nota. Cada fase condiciona la siguiente y debe ser auditada antes de avanzar.

Problema → **Pregunta** → **Objetivos** → **Marco** → **Método** → **Resultados** → **Discusión** → **Conclusiones**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.2. Tesis, proyecto de factibilidad y otras modalidades de titulación

La diferencia entre modalidades no se decide por el título del documento, sino por su finalidad, la clase de pregunta que responde, el producto final y el criterio con el que será evaluado. La investigación busca incrementar el conocimiento mediante trabajo creativo y sistemático; el desarrollo experimental utiliza conocimiento existente y nuevo para producir o mejorar productos o procesos. Esta distinción permite comprender que un proyecto puede contener investigación, pero no todo proyecto constituye una tesis (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2015).

Tabla 127
Diferencias metodológicas entre modalidades de trabajo académico

Criterio	Tesis de investigación	Proyecto de factibilidad	Proyecto aplicado	Informe profesional
Finalidad	Responder una pregunta científica y producir conocimiento defendible.	Determinar si una propuesta debe ejecutarse y bajo qué condiciones.	Diseñar, implementar o evaluar una solución en un contexto real.	Sistematizar y analizar una intervención o experiencia profesional.

Criterio	Tesis de investigación	Proyecto de factibilidad	Proyecto aplicado	Informe profesional
Pregunta central	¿Qué ocurre, cómo ocurre, por qué, con qué efectos o significados?	¿Es viable técnica, legal, organizacional, ambiental, social y financieramente?	¿Qué solución funciona, para quién, en qué condiciones y con qué resultados?	¿Qué se hizo, con qué fundamento, qué resultados produjo y qué se aprendió?
Producto	Explicación, descripción, interpretación, modelo, teoría, evidencia o método.	Decisión go/no go, escenarios, inversión, riesgos y plan de implementación.	Prototipo, programa, protocolo, sistema, política o mejora evaluada.	Memoria analítica con evidencia, reflexión y transferencia.
Criterio de éxito	Coherencia, rigor, aporte, validez y límites inferenciales.	Viabilidad integral y consistencia de supuestos y escenarios.	Efectividad, pertinencia, sostenibilidad y evaluación.	Calidad de la práctica, reflexión crítica y evidencia de logro.
Hipótesis	Solo cuando el problema y el diseño la requieren.	No es obligatoria; pueden existir supuestos o escenarios.	Puede existir según el componente evaluativo.	Generalmente no es necesaria.
Resultado permitido	Conclusión científica dentro del alcance del diseño.	Recomendación de inversión o implementación condicionada.	Decisión de adopción, mejora o escalamiento.	Lecciones, recomendaciones y modelo de práctica.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.2.1. Regla de clasificación del trabajo

Antes de redactar el protocolo debe completarse una prueba de clasificación. Si el producto principal es una respuesta sustentada a una pregunta científica, se trata de una tesis. Si el producto principal es una decisión de inversión o implementación basada en estudios de mercado, técnicos, legales, ambientales, organizacionales y financieros, se trata de un estudio de factibilidad. Cuando ambos productos son necesarios, la investigación debe separar dos fases: primero, el estudio científico del problema; después, la formulación y evaluación de la propuesta. Mezclarlas sin delimitación produce documentos extensos, pero metodológicamente incoherentes.

Tabla 128
Prueba de decisión para clasificar el trabajo de titulación

Pregunta de control	Sí	No	Decisión
¿Existe una pregunta cuya respuesta no es obvia y exige evidencia sistemática?	Continuar	No es una tesis de investigación	La pregunta debe formularse antes del método.
¿El producto esperado es conocimiento y no solo una propuesta?	Continuar	Revisar como proyecto aplicado o factibilidad	Una propuesta no sustituye la contribución científica.
¿La conclusión puede sostenerse sin calcular viabilidad financiera?	Probable tesis	Probable factibilidad	La finalidad determina la modalidad.
¿La solución será implementada y evaluada con datos?	Tesis aplicada o proyecto evaluativo	Puede permanecer como diseño de propuesta	La evaluación empírica eleva el rigor.
¿El reglamento institucional define una modalidad específica?	Ajustar forma sin sacrificar coherencia	Solicitar aclaración formal	La institución prevalece en requisitos administrativos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.2.2. Niveles de titulación y magnitud de la contribución

La exigencia debe ser proporcional al nivel académico. En una licenciatura puede bastar una aplicación rigurosa de métodos conocidos a un problema delimitado; en una maestría se espera dominio crítico, integración de literatura y una contribución aplicada o analítica reconocible; en un doctorado la contribución original debe ser explícita, defendible y situada en el campo (QAA, 2020).

Tabla 129
Expectativas orientativas por nivel académico

Nivel	Autonomía	Contribución esperada	Evidencia mínima de calidad
Licenciatura	Guiada	Aplicación rigurosa, diagnóstico, comparación o solución delimitada.	Pregunta clara, método pertinente, datos trazables y conclusiones prudentes.

Nivel	Autonomía	Contribución esperada	Evidencia mínima de calidad
Maestría	Intermedia-alta	Integración crítica, evaluación avanzada, modelo aplicado o evidencia contextual novedosa.	Revisión crítica, justificación técnica, análisis robusto y discusión con literatura.
Doctorado	Alta	Contribución original al conocimiento o a la práctica profesional avanzada.	Originalidad demostrada, independencia, rigor, publicabilidad y defensa ante especialistas.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.2.3. Modalidades contemporáneas de tesis

La tesis monográfica no es la única forma válida. Las instituciones pueden admitir tesis por publicaciones, tesis con artefacto y exégesis, tesis profesionales, estudios de intervención, revisiones sistemáticas o portafolios de investigación. La tesis por publicaciones exige una narrativa integradora que demuestre la unidad del programa de investigación, la contribución individual del tesista y la relación entre los artículos; una simple compilación de manuscritos no cumple esa función. Un análisis internacional reciente muestra diversidad de requisitos sobre número, estado y autoría de las publicaciones, por lo que debe consultarse la política institucional antes de adoptar esta modalidad (Mason et al., 2025).

Tabla 130
Modalidades y requisitos de coherencia

Modalidad	Núcleo del documento	Riesgo principal	Control metodológico
Monografía	Capítulos continuos articulados por una sola pregunta o programa de preguntas.	Repetición y desarticulación entre capítulos.	Matriz de coherencia transversal.
Por publicaciones	Artículos más introducción, síntesis integradora y conclusiones globales.	Compilar artículos sin explicar la unidad ni la contribución propia.	Mapa de aportes y declaración CRediT.

Modalidad	Núcleo del documento	Riesgo principal	Control metodológico
Profesional	Problema complejo de práctica y contribución aplicada.	Confundir experiencia con evidencia científica.	Marco conceptual, evaluación y reflexión transferible.
Artefacto y exégesis	Producto creativo o tecnológico más análisis crítico.	Presentar el artefacto sin fundamentación ni evaluación.	Exégesis que documente decisiones, método y aporte.
Revisión sistemática	Síntesis transparente de evidencia existente.	Usar PRISMA como sustituto del método de revisión.	Protocolo, búsqueda reproducible, cribado, valoración y síntesis.
Proyecto aplicado evaluado	Diseño, implementación y evaluación de una solución.	Prometer impacto sin comparación o línea base.	Teoría de cambio, indicadores y diseño evaluativo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.3. Arquitectura metodológica de una tesis

No existe una estructura universal. La universidad determina requisitos administrativos y de formato, mientras que la pregunta y el diseño determinan la arquitectura científica. Por ello, la estructura debe derivarse del tipo de evidencia necesaria y no de una plantilla aplicada mecánicamente. Las guías actuales de tesis electrónicas insisten en la coherencia del manuscrito, la estabilidad del formato, la correcta identificación de tablas, figuras y anexos, y el cumplimiento de las normas del repositorio institucional (Networked Digital Library of Theses and Dissertations [NDLTD], n.d.; Technological University of the Shannon, 2024).

Tabla 131
Macroestructura funcional de una tesis

Bloque	Pregunta que debe responder	Producto verificable
Preliminares	¿Quién presenta la obra, ante qué institución y con qué elementos de identificación?	Portada, declaración, resumen, palabras clave, índices y listas.
Problematización	¿Qué se desconoce, por qué importa y qué se investigará?	Contexto, brecha, problema, preguntas, objetivos, justificación y delimitación.

Bloque	Pregunta que debe responder	Producto verificable
Fundamentación	¿Qué se sabe y qué marco permite interpretar el fenómeno?	Estado de la evidencia, conceptos, teoría, modelo y antecedentes.
Metodología	¿Cómo se producirá evidencia válida y ética?	Enfoque, diseño, población, muestra, instrumentos, procedimiento y análisis.
Resultados	¿Qué muestran los datos sin exceder su alcance?	Hallazgos organizados conforme a objetivos y análisis predefinidos.
Discusión	¿Qué significan los hallazgos frente a teoría, evidencia y contexto?	Interpretación, comparación, explicaciones, implicaciones y límites.
Cierre	¿Qué se concluye, qué no puede afirmarse y qué sigue?	Conclusiones, recomendaciones, aportes, limitaciones y agenda futura.
Trazabilidad	¿Dónde se encuentran las fuentes, materiales y evidencias complementarias?	Referencias, anexos, instrumentos, matrices, código y datos cuando proceda.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.3.1. Elementos preliminares

Tabla 132
Elementos preliminares y control de calidad

Elemento	Función	Control obligatorio
Portada	Identificar institución, programa, título, autor, director, lugar y fecha.	Coincidencia exacta con el sistema académico.
Declaración de autoría	Afirmar responsabilidad, originalidad y cumplimiento ético.	Texto institucional y firmas requeridas.
Dedicatoria y agradecimientos	Reconocer apoyos personales e institucionales.	No atribuir autoría científica a quien solo brindó apoyo general.
Resumen	Sintetizar problema, objetivo, método, resultados y conclusión.	Debe poder leerse sin consultar el resto del texto.
Palabras clave	Facilitar recuperación temática.	Usar descriptores precisos y evitar repetir palabras vacías del título.

Elemento	Función	Control obligatorio
Tabla de contenido	Mostrar jerarquía y paginación.	Generada mediante estilos y actualizada.
Listas de tablas y figuras	Permitir navegación y verificación de numeración.	Captions automáticos y títulos informativos.
Abreviaturas y símbolos	Evitar ambigüedad.	Incluir solo los usados y definirlos en la primera aparición.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.3.2. Matriz de coherencia transversal

La matriz de coherencia no es un requisito decorativo. Es una auditoría que permite detectar objetivos sin pregunta, variables sin definición, instrumentos que no producen el dato requerido y análisis incapaces de responder al problema. Debe elaborarse antes del trabajo de campo y actualizarse cuando exista una modificación justificada del protocolo.

Tabla 133
Matriz maestra de coherencia de la tesis

Problema o brecha	Pregunta	Objetivo	Hipótesis/ supuesto	Variable/categoría	Evidencia	Análisis	Conclusión permitida
Diferencia verificable entre conocimiento disponible y necesidad de explicación.	Interrogante investigable.	Producto cognitivo esperado.	Proposición contrastable o supuesto interpretativo.	Concepto traducido a dato o categoría.	Fuente e instrumento.	Procedimiento analítico.	Respuesta limitada por diseño y calidad de datos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.3.3. Arquitectura según enfoque y producto

Tabla 134
Estructura recomendada para una tesis cuantitativa

Capítulo	Contenido nuclear	Producto de control
I. Problema	Brecha, preguntas, objetivos, hipótesis cuando corresponda.	Matriz de coherencia inicial.
II. Marco	Teoría, antecedentes, modelo conceptual y operacionalización.	Modelo causal o analítico justificado.
III. Método	Diseño, población, muestra, instrumentos, procedimiento y análisis.	Protocolo y plan estadístico.
IV. Resultados	Descriptivos, supuestos, análisis principal, sensibilidad y hallazgos secundarios.	Tablas y figuras sin interpretación excesiva.
V. Discusión y cierre	Interpretación, contraste, implicaciones, limitaciones y conclusiones.	Respuesta a preguntas y objetivos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 135
Estructura recomendada para una tesis cualitativa

Capítulo	Contenido nuclear	Producto de control
I. Problema y posicionamiento	Fenómeno, pregunta, contexto, propósito y postura del investigador.	Declaración epistemológica y reflexiva.
II. Marco de sensibilización	Conceptos y literatura que orientan sin clausurar la emergencia.	Mapa conceptual provisional.
III. Método	Diseño, participantes, acceso, producción de datos, ética y estrategia analítica.	Protocolo flexible y bitácora.
IV. Hallazgos	Temas, categorías, narrativas, mecanismos o procesos con evidencia textual.	Cadena corpus-código-categoría-interpretación.
V. Discusión y cierre	Significados, relaciones, contexto, transferibilidad, reflexividad y límites.	Síntesis interpretativa defendible.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 136
Estructura recomendada para una tesis de métodos mixtos

Componente	Decisión que debe explicitarse	Evidencia de integración
Propósito mixto	Por qué una sola clase de datos sería insuficiente.	Pregunta mixta y justificación.
Diseño	Convergente, explicativo secuencial, exploratorio secuencial, embebido u otro.	Diagrama temporal y prioridad.
Muestreo	Relación entre muestras cuantitativa y cualitativa.	Matriz de conexión o anidamiento.
Análisis	Procedimiento separado para cada componente.	Resultados parciales auditables.
Integración	Punto exacto donde se combinan datos, resultados o interpretaciones.	Joint display, comparación y metainferencias.
Divergencias	Cómo se explicarán resultados inconsistentes.	Análisis de discrepancias, no ocultamiento.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 137
Estructura recomendada para una tesis de revisión sistemática

Fase	Contenido	Estándar de trazabilidad
Protocolo	Pregunta, criterios, fuentes, métodos y plan de síntesis.	Registro o protocolo fechado.
Búsqueda	Bases, plataformas, ecuaciones, fechas, límites y búsquedas complementarias.	PRISMA-S y ecuaciones completas.
Selección	Duplicados, cribado, texto completo y motivos de exclusión.	Diagrama PRISMA y lista de excluidos.
Extracción y valoración	Variables, doble revisión, riesgo de sesgo o calidad.	Formularios y reglas.
Síntesis	Narrativa, tabular, metaanálisis o metásíntesis.	Modelo de síntesis y heterogeneidad.
Discusión	Certeza, vacíos, limitaciones y aplicabilidad.	No confundir ausencia de evidencia con evidencia de ausencia.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.4. Protocolo de tesis, planificación y gestión de riesgos

Una tesis no debe gestionarse como una sucesión de capítulos escritos al final. Debe administrarse como un proyecto de investigación con entregables, dependencias, criterios de aceptación, riesgos y control de versiones. La integridad exige conservar registros suficientes para reconstruir las decisiones y distinguir claramente entre el protocolo original, las modificaciones y el análisis finalmente ejecutado (ALLEA, 2023; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2019).

Tabla 138
Componentes del protocolo maestro

Componente	Contenido mínimo	Criterio de aprobación
Identificación	Título provisional, autor, director, programa y versión.	Datos institucionales consistentes.
Problema	Brecha, pregunta, objetivos, aporte y delimitación.	Investigable, relevante y factible.
Marco	Conceptos, teoría, antecedentes y modelo.	Sustenta decisiones metodológicas.
Método	Diseño, muestra, instrumentos, procedimiento, análisis y ética.	Produce evidencia suficiente para responder.
Plan de datos	Nombres, formatos, diccionario, seguridad, acceso, preservación y eliminación.	Cumple confidencialidad y trazabilidad.
Cronograma	Hitos, responsables, dependencias y márgenes de contingencia.	Secuencia realista.
Riesgos	Probabilidad, impacto, indicadores y respuesta.	Medidas preventivas y alternativas.
Difusión	Tesis, artículo, repositorio, datos, código y comunicación a participantes.	Compatible con consentimiento y licencias.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.4.1. Cronograma por hitos

Tabla 139
Cronograma metodológico orientativo

Hito	Entregable	Dependencia	Criterio de cierre
Aprobación del problema	Matriz de ruptura validada.	Revisión exploratoria.	Pregunta y objetivos coherentes.
Aprobación del marco	Síntesis crítica y modelo.	Problema aprobado.	Variables o categorías fundamentadas.
Aprobación metodológica	Protocolo, instrumentos y ética.	Marco suficiente.	Pilotaje y plan analítico definidos.
Trabajo de campo	Base, corpus o documentos completos.	Autorizaciones.	Tasa de respuesta y calidad aceptables.
Análisis	Resultados y archivos reproducibles.	Datos depurados.	Supuestos, código y decisiones documentados.
Discusión	Interpretación contrastada.	Resultados cerrados.	Explica coincidencias, divergencias e implicaciones.
Versión final	Documento completo y anexos.	Revisión de coherencia.	Checklist editorial y metodológico cumplido.
Defensa y depósito	Presentación, acta de cambios y archivo final.	Aprobación del tribunal.	Versión institucional depositada.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.4.2. Registro de riesgos

Tabla 140
Matriz de riesgos de una tesis

Riesgo	Señal temprana	Impacto	Prevención	Plan de respuesta
Acceso insuficiente a población o archivos	Demoras, negativas o marco incompleto.	Sesgo, baja potencia o inviabilidad.	Autorización previa y alternativa de acceso.	Rediseñar alcance y documentar el cambio.
Instrumento débil	Ítems ambiguos, baja variación o pilotaje deficiente.	Datos no válidos.	Validación de contenido y prueba piloto.	Revisar instrumento antes del campo principal.

Riesgo	Señal temprana	Impacto	Prevención	Plan de respuesta
Pérdida de datos	Archivos únicos o sin respaldo.	Irrecuperable.	Regla 3-2-1, cifrado y control de versiones.	Restaurar respaldo y registrar incidente.
Desviación del alcance	Aparecen objetivos y análisis no previstos.	Incoherencia y retraso.	Matriz de coherencia y reuniones de control.	Priorizar pregunta central; mover hallazgos secundarios.
Referencias falsas o incompletas	DOI no resuelve, autores no coinciden.	Pérdida de credibilidad.	Auditoría DOI/URL y lectura del original.	Eliminar o sustituir la fuente.
Uso no declarado de IA	Texto no trazable o citas inventadas.	Falta de integridad.	Política de uso y registro de prompts.	Revisión humana, declaración y corrección.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.5. Búsqueda, evaluación y síntesis de fuentes

El marco de una tesis debe construirse mediante una búsqueda proporcional al problema y una síntesis que relacione fuentes, no mediante párrafos aislados de definiciones. La calidad de una fuente depende de su pertinencia, método, actualidad, autoridad y trazabilidad. Una fuente clásica puede ser indispensable para una teoría, mientras que los datos, las regulaciones y las tecnologías deben verificarse en fuentes recientes.

Tabla 141
Jerarquía funcional de fuentes

Tipo de fuente	Uso apropiado	Precaución
Artículo original revisado por pares	Resultados empíricos y métodos específicos.	Evaluar diseño, muestra, análisis y sesgo.
Revisión sistemática o metaanálisis	Síntesis de evidencia y vacíos.	Revisar fecha de búsqueda, heterogeneidad y certeza.
Libro académico	Teoría, conceptos consolidados y panoramas.	No usar como fuente de datos recientes si está desactualizado.

Tipo de fuente	Uso apropiado	Precaución
Norma o documento oficial	Leyes, políticas, estadísticas y estándares.	Verificar versión, vigencia y jurisdicción.
Tesis y repositorio	Antecedentes, instrumentos, contextos y bibliografía.	No asumir calidad por estar depositada.
Preprint	Hallazgos emergentes.	Declarar que no ha completado revisión por pares.
Sitio institucional	Guías, recursos y procedimientos.	Preferir autoría, fecha y URL estable.
Blog, red social o contenido comercial	Contexto o percepción pública.	No usar para sustentar afirmaciones científicas centrales.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.5.1. Matriz de lectura y síntesis

Tabla 142
Matriz de extracción bibliográfica

Campo	Pregunta de lectura	Producto
Referencia completa	¿La fuente es real, recuperable y correctamente identificada?	Registro Mendeley verificado.
Problema y objetivo	¿Qué intenta explicar o resolver?	Relación con la pregunta de tesis.
Diseño y muestra	¿Cómo produjo la evidencia?	Juicio de pertinencia y límites.
Variables/categorías	¿Qué conceptos midió o interpretó?	Definiciones y posibles dimensiones.
Resultados	¿Qué halló y con qué incertidumbre?	Evidencia sintetizada, no copiada.
Limitaciones	¿Qué no puede sostener?	Cautelas para la discusión.
Aporte a la tesis	¿Dónde y para qué será citada?	Apartado y función argumentativa.
Cita/paráfrasis	¿Qué idea exacta se utilizará?	Nota con página cuando corresponda.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.5.2. Síntesis crítica

La síntesis crítica compara definiciones, supuestos, métodos y resultados. Una secuencia sólida comienza con una afirmación propia, integra varias fuentes que convergen o divergen, explica las razones metodológicas de esas diferencias y termina indicando qué decisión adopta la tesis. Citar tres estudios en una misma oración sin explicar su relación no constituye síntesis.

Tabla 143
Estructura de un párrafo de síntesis

Movimiento	Función	Ejemplo de formulación
Afirmación	Presentar la idea que el autor de la tesis defenderá.	La seguridad empresarial debe analizarse como capacidad organizacional y no solo como gasto.
Evidencia convergente	Integrar estudios que sostienen la afirmación.	Diversos estudios relacionan preparación, continuidad y resiliencia.
Contraste	Mostrar diferencias de método, contexto o resultado.	Sin embargo, la magnitud varía según tamaño empresarial y exposición delictiva.
Evaluación	Explicar por qué unas evidencias son más pertinentes.	Los estudios longitudinales ofrecen mejor temporalidad que encuestas transversales.
Decisión	Indicar cómo se utilizará la literatura en la tesis.	Por ello, el modelo distinguirá inversión, resiliencia y continuidad operativa.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.6. Escritura académica y argumentación

La escritura de tesis debe ser precisa, legible y responsable. APA no prohíbe la primera persona; al contrario, recomienda usarla cuando permite atribuir con claridad una acción al autor, en lugar de recurrir a expresiones impersonales ambiguas. La decisión debe ajustarse también al reglamento institucional y a la tradición disciplinar (APA, 2020).

Tabla 144
Voz, persona y tiempo verbal

Situación	Forma recomendada	Evitar
Acción realizada por el tesista	«Se analizaron los registros» o «analicé los registros», según norma institucional.	«Los registros fueron analizados por el investigador» cuando oculta responsabilidad.
Procedimiento completado	Pasado: «se aplicó», «se estimó», «se entrevistó».	Presente para describir acciones ya ejecutadas.
Resultado contenido en una tabla	Presente: «la Tabla 134 muestra».	«Se puede observar» sin indicar qué significa.
Teoría vigente	Presente: «el modelo sostiene».	Afirmar vigencia sin verificar fuente.
Investigación previa	Pasado o presente perfecto según contexto.	Alternar tiempos sin lógica.
Conclusión propia	Presente y lenguaje proporcional: «los hallazgos sugieren».	«Se demuestra definitivamente» con diseños limitados.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.6.1. Unidad argumentativa

Tabla 145
Estructura mínima de una unidad argumentativa

Componente	Pregunta de control	Defecto frecuente
Tesis local	¿Qué afirmación concreta sostiene el párrafo?	Párrafo que inicia con una cita y carece de idea propia.
Evidencia	¿Qué fuente o dato respalda la afirmación?	Cita decorativa o no pertinente.
Razonamiento	¿Por qué la evidencia justifica la afirmación?	Salto lógico entre dato y conclusión.
Condición o límite	¿En qué contexto deja de ser válida?	Generalización absoluta.
Transición	¿Cómo conecta con el argumento siguiente?	Conector mecánico sin relación conceptual.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.6.2. Paráfrasis, cita directa y síntesis

Parafrasear no consiste en cambiar palabras por sinónimos manteniendo la estructura original. Exige comprender la idea, reformularla desde la lógica del nuevo argumento y citar la fuente. La cita directa se reserva para definiciones, formulaciones jurídicas, expresiones históricas o fragmentos cuya redacción exacta sea analíticamente relevante. El uso reiterado de citas textuales debilita la voz académica del tesista.

Tabla 146
Decisión entre paráfrasis, síntesis y cita directa

Necesidad	Técnica	Requisito
Explicar una idea de una fuente	Paráfrasis	Autor y año; página opcional pero recomendable en puntos críticos.
Relacionar varios estudios	Síntesis	Citas múltiples y explicación de convergencias o divergencias.
Conservar las palabras exactas	Cita directa corta o en bloque	Autor, año y localizador preciso.
Usar una idea conocida solo por una fuente secundaria	Cita secundaria excepcional	Citar el original en el texto y referenciar la fuente consultada.
Comunicación no recuperable	Comunicación personal	Solo cita en texto; no incluir en referencias.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.6.3. Integridad, plagio y reciclaje de texto

La integridad exige atribuir ideas, datos, imágenes, código e instrumentos; conservar la trazabilidad de los materiales; no fabricar fuentes; no ocultar contribuciones y no presentar como nuevo un texto previamente difundido sin declarar su procedencia. La coincidencia detectada por un software no equivale automáticamente a plagio, y una baja coincidencia no garantiza originalidad. El juicio debe considerar atribución, proporción, contexto y autoría (ALLEA, 2023).

Tabla 147
Prácticas incompatibles con una tesis íntegra

Práctica	Por qué es problemática	Corrección
Inventar DOI, autor o artículo	Impide verificar la fuente y constituye fabricación.	Verificar en editorial, Crossref o repositorio.
Citar una fuente no leída	Atribuye ideas sin comprobar contexto ni método.	Consultar el original o declarar fuente secundaria.
Copiar estructura y palabras cambiando sinónimos	Mantiene apropiación de la expresión original.	Reformular desde la comprensión y citar.
Reutilizar capítulos propios sin informar	Puede constituir reciclaje de texto o publicación redundante.	Citar, declarar procedencia y obtener autorización.
Autoría honoraria o fantasma	Distorsiona contribuciones y responsabilidad.	Usar criterios institucionales y CRediT.
Ocultar apoyo de IA	Impide evaluar el proceso y la responsabilidad.	Declarar herramienta, finalidad, alcance y revisión humana.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.6.4. Uso responsable de inteligencia artificial generativa

La inteligencia artificial puede apoyar tareas de organización, traducción, lluvia de ideas, depuración de estilo o programación, pero no sustituye la lectura de fuentes, el juicio metodológico ni la responsabilidad del autor. UNESCO recomienda un enfoque centrado en las personas, con protección de datos, supervisión y desarrollo de capacidades; COPE sostiene que una herramienta de IA no puede ser autora y que las personas responden por todo el contenido generado o modificado con su ayuda (UNESCO, 2023; Committee on Publication Ethics [COPE], 2023). APA también exige describir el uso de IA cuando haya contribuido a texto, tablas, figuras u otros productos relevantes (APA, 2025a).

Tabla 148
Protocolo de uso responsable de IA en tesis

Fase	Uso permitido con control	Control obligatorio	Uso inaceptable
Búsqueda	Generar términos o ecuaciones preliminares.	Ejecutar y documentar búsquedas reales.	Citar referencias sugeridas sin verificarlas.
Lectura	Crear preguntas de lectura o glosarios.	Contrastar con el documento original.	Sustituir la lectura completa por un resumen automático.
Redacción	Mejorar claridad de un texto propio.	Revisión humana y declaración según norma.	Presentar texto generado como autoría intelectual propia sin control.
Análisis	Depurar código o explorar alternativas.	Validar resultados y conservar código/prompts.	Aceptar cálculos o interpretaciones no reproducibles.
Traducción	Producir borrador de traducción.	Revisión especializada y control terminológico.	Traducir citas textuales sin comprobar el original.
Datos sensibles	No cargar datos identificables salvo sistema autorizado.	Anonimización y evaluación institucional.	Exponer entrevistas, expedientes o información confidencial.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7. Aplicación correcta de APA 7

APA 7 es un sistema de comunicación académica, no una plantilla única de tesis. La institución puede exigir márgenes, portada, interlineado, numeración o jerarquía distintos. Cuando existe conflicto, deben separarse dos planos: el formato institucional del documento y las reglas APA para citas, referencias, lenguaje, tablas y figuras. La propia APA advierte que tesis y disertaciones pueden seguir requisitos institucionales específicos (APA, 2025b).

5.7.1. Correcciones imprescindibles frente a reglas desactualizadas

Tabla 149
Reglas desactualizadas y criterio vigente en APA 7

Regla desactualizada	Criterio vigente	Implicación para la tesis
APA obliga a escribir en tercera persona.	Puede usarse primera persona para atribuir acciones con claridad.	Aplicar la norma institucional sin afirmar que APA prohíbe «yo» o «nosotros».
Solo se permite Times New Roman 12.	APA admite varias fuentes legibles y consistentes.	La institución puede fijar TNR 12 como decisión propia.
La sangría equivale a cinco espacios.	La primera línea se indenta 0,5 pulgadas mediante formato.	No usar espacios manuales.
Con tres a cinco autores se escriben toda la primera vez.	Con tres o más autores se usa primer autor + et al. desde la primera cita.	Corregir todas las citas múltiples.
En referencias con ocho autores se ponen seis, puntos y el último.	Se incluyen hasta 20 autores; con 21 o más, primeros 19, puntos suspensivos y último.	Auditar listas largas.
Los libros incluyen ciudad y país de la editorial.	La ubicación del editor ya no se incluye.	Eliminar «Quito:», «Madrid:» u otras ciudades.
El título de la figura se coloca debajo.	Número y título se colocan sobre la figura; la nota, debajo.	Uniformar todas las figuras.
Se escribe «doi:» o «Obtenido de».	El DOI se presenta como URL https://doi.org/... y no se antepone «doi:».	Normalizar DOI y URL.
Toda página web requiere fecha de recuperación.	Solo se usa fecha de recuperación cuando el contenido cambia con el tiempo.	No añadirla mecánicamente.
La bibliografía puede incluir cualquier fuente consultada.	La lista APA se denomina Referencias e incluye obras citadas.	Mantener correspondencia cita-referencia.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7.2. Formato general

APA recomienda márgenes de una pulgada, texto alineado a la izquierda, sangría de primera línea de 0,5 pulgadas y doble espacio en la mayoría de los componentes. Sin embargo, una universidad puede requerir interlineado 1,5, texto

justificado, márgenes de encuadernación u otra tipografía. Estas diferencias deben declararse como adaptación institucional y aplicarse de forma consistente (APA, 2025b).

Tabla 150
Formato APA 7 y adaptación institucional

Elemento	APA 7 general	Control para tesis
Márgenes	2,54 cm en cada lado.	Aplicar margen institucional y encuadernación cuando corresponda.
Fuente	Fuente legible y consistente; APA ofrece varias opciones.	Usar la exigida por la universidad; mantener una sola familia en texto.
Interlineado	Doble en la mayor parte del documento.	Aplicar la norma institucional; no mezclar arbitrariamente.
Alineación	Izquierda, margen derecho irregular.	La universidad puede exigir justificación; revisar espaciado.
Sangría	Primera línea de 1,27 cm.	Configurar párrafo, no introducir espacios.
Numeración	Página en encabezado para trabajos APA.	Seguir portada, preliminares y secciones de la institución.
Encabezado corto	No se exige en trabajos estudiantiles salvo indicación.	No añadirlo por costumbre.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7.3. Encabezados

APA dispone de cinco niveles de encabezado y cada sección principal comienza con el nivel más alto, aunque otra sección utilice menos niveles. La numeración 1, 1.1 o 1.1.1 no forma parte obligatoria de APA, pero puede ser exigida por la universidad. En libros y tesis extensas es útil porque facilita navegación, referencias cruzadas y control estructural (APA, 2020).

Tabla 151
Niveles de encabezado APA 7

Nivel	Formato APA	Uso
1	Centrado, negrita, estilo título; texto en párrafo nuevo.	Sección principal.
2	Alineado a la izquierda, negrita, estilo título; texto nuevo.	Subsección.
3	Alineado a la izquierda, negrita cursiva; texto nuevo.	Subsección de tercer nivel.
4	Sangría, negrita, punto; texto continúa en la misma línea.	Detalle interno.
5	Sangría, negrita cursiva, punto; texto continúa en la misma línea.	Detalle de quinto nivel.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7.4. Citaciones en el texto

Tabla 152
Reglas de citación autor-fecha

Caso	Cita narrativa	Cita parentética	Regla
Un autor	Pérez (2024)	(Pérez, 2024)	Apellido y año.
Dos autores	Pérez y Gómez (2024)	(Pérez & Gómez, 2024)	«y» en narrativa; «&» dentro de paréntesis.
Tres o más	Pérez et al. (2024)	(Pérez et al., 2024)	Desde la primera cita.
Autor corporativo	UNESCO (2023)	(UNESCO, 2023)	Abreviar solo si la sigla es conocida y se define.
Sin fecha	Pérez (s. f.)	(Pérez, s. f.)	Usar cuando no se puede determinar fecha.
Sin autor	«Título abreviado» (2024)	(«Título abreviado», 2024)	El título ocupa la posición de autor.
Múltiples fuentes	Pérez (2022) y Gómez (2024)	(Gómez, 2024; Pérez, 2022)	Orden alfabético en un mismo paréntesis.
Mismo autor y año	Pérez (2024a, 2024b)	(Pérez, 2024a, 2024b)	Las letras deben coincidir con la lista final.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7.5. Citas directas

Tabla 153
Citas directas y localizadores

Extensión	Presentación	Localizador
Menos de 40 palabras	Integrada al párrafo entre comillas.	Página, párrafo, sección, tabla o marca temporal.
40 palabras o más	Bloque independiente, sin comillas, sangrado 1,27 cm y doble espacio.	Localizador preciso al final o en la introducción de la cita.
Fuente sin páginas	Usar párrafo, encabezado o combinación de ambos.	No inventar paginación del visor.
Material audiovisual	Indicar marca temporal.	Ejemplo: 03:14.
Cita traducida por el autor	Indicar «traducción propia» cuando sea necesario.	Conservar original para auditoría.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7.6. Lista de referencias

Toda referencia debe corresponder a una cita recuperable, salvo comunicaciones personales y otras fuentes no recuperables que solo se citan en el texto. Los elementos básicos son autor, fecha, título y fuente. Los DOI deben presentarse como enlaces completos https://doi.org/..., sin «doi:» y sin punto final adicional que interfiera con el enlace (APA, 2020; Crossref, n.d.).

Tabla 154
Modelos de referencia en APA 7

Tipo	Estructura	Ejemplo abreviado
Artículo	Autor. (Año). Título. Revista, volumen(número), páginas o artículo. DOI	Pottier, P., et al. (2024). Title, abstract and keywords... Proceedings... https://doi.org/...
Libro	Autor. (Año). Título (edición). Editorial. DOI/URL	APA. (2020). Publication manual... (7th ed.). APA.

Tipo	Estructura	Ejemplo abreviado
Capítulo	Autor. (Año). Título. En Editor (Ed.), Libro (pp.). Editorial. DOI	Autor. (2024). Capítulo. En E. Editor (Ed.), Obra (pp. 1–20). Editorial.
Tesis publicada	Autor. (Año). Título [Tesis doctoral, Universidad]. Base o repositorio. URL	Pérez, J. (2024). Título [Tesis doctoral, Universidad X]. Repositorio X. URL
Tesis no publicada	Autor. (Año). Título [Tesis doctoral no publicada]. Universidad.	Pérez, J. (2024). Título [Tesis doctoral no publicada]. Universidad X.
Informe	Institución. (Año). Título (número si existe). URL/DOI	ALLEA. (2023). The European code… https://doi.org/…
Página web	Autor. (Fecha). Título. Sitio. URL	APA. (2025, September 9). Citing generative AI… APA Style. URL
Conjunto de datos	Autor. (Año). Título (versión) [Data set]. Repositorio. DOI	Autor. (2024). Base de datos (V1) [Data set]. Repositorio. DOI
Software	Autor. (Año). Nombre (versión) [Software]. Editor. URL	R Core Team. (2025). R (Version X) [Computer software]. URL

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.7.7. Tablas y figuras

En APA 7, el número y el título de la tabla o figura se colocan sobre el elemento. Debajo se sitúa la nota general, específica o de probabilidad cuando sea necesaria. Toda tabla o figura debe ser mencionada en el texto, aportar información y poder comprenderse sin reconstruir el análisis. La visualización no debe decorar ni duplicar innecesariamente una tabla (APA, 2020).

Tabla 155
Control editorial de tablas y figuras

Elemento	Tabla	Figura	Control
Número	En negrita, sobre la tabla.	En negrita, sobre la figura.	Secuencia continua o por capítulo según institución.

Elemento	Tabla	Figura	Control
Título	En cursiva, línea siguiente.	En cursiva, línea siguiente.	Concreto, informativo y sin punto final.
Cuerpo	Encabezados y datos.	Gráfico, mapa, diagrama, fotografía u otra visualización.	Legibilidad y coherencia visual.
Nota	Debajo; inicia con «Nota.» en cursiva.	Debajo; atribución, explicación y permisos.	Distinguir elaboración propia, adaptación y reproducción.
Fuente	Integrada en la nota, no como rótulo separado obligatorio.	Integrada en la nota.	Citar la obra en referencias cuando corresponda.
Accesibilidad	Encabezados claros y estructura simple.	Contraste, etiquetas, descripción y texto alternativo.	No depender solo del color.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.8. Automatización del documento en Microsoft Word

Un documento extenso debe construirse con estilos, campos y referencias cruzadas. Escribir manualmente el índice, la numeración de tablas o las páginas crea errores al mover contenido. Word genera la tabla de contenido a partir de estilos de encabezado, numera captions y permite insertar referencias cruzadas que se actualizan cuando cambia la ubicación del elemento.

Tabla 156
Flujo obligatorio de maquetación en Word

Paso	Acción	Resultado	Control
1	Configurar página, secciones y estilos.	Plantilla estable.	No aplicar formato directo capítulo por capítulo.
2	Usar Título 1, 2, 3… en toda la jerarquía.	Panel de navegación e índice automático.	Ningún encabezado dentro de cuadros de texto.
3	Insertar captions para tablas, figuras y ecuaciones.	Numeración automática.	Etiqueta y posiciones uniformes.
4	Insertar referencias cruzadas.	Vínculos internos actualizables.	No escribir «véase Tabla 130» manualmente.

Paso	Acción	Resultado	Control
5	Usar saltos de sección para preliminares y cuerpo.	Numeración romana y arábiga cuando se exige.	Evitar saltos de línea repetidos.
6	Generar tabla de contenido y listas de ilustraciones.	Índices actualizables.	Actualizar todo con F9 antes de entregar.
7	Usar control de cambios y comentarios durante revisión.	Trazabilidad editorial.	Aceptar cambios y eliminar comentarios en versión final.
8	Ejecutar comprobación de accesibilidad y exportar PDF.	Documento navegable y estable.	Revisar PDF final, no solo Word.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 12

Flujo de actualización del documento final

Nota. La actualización de campos debe ejecutarse después de cualquier cambio estructural.

Estilos → **Índice** → **Captions** → **Referencias cruzadas** → **Citas** → **Campos F9** → **PDF y control final**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.8.1. Errores de maquetación que invalidan la automatización

- Crear índices escribiendo títulos y páginas manualmente.
- Numerar tablas y figuras con texto ordinario en lugar de captions.
- Introducir saltos mediante líneas en blanco, tabulaciones o espacios repetidos.
- Pegar tablas como imágenes cuando deben ser editables.
- Insertar encabezados dentro de cuadros de texto, porque no aparecen correctamente en el panel de navegación.
- Actualizar solo los números de página del índice cuando también cambiaron los títulos.
- Convertir a PDF sin revisar cortes de tabla, ecuaciones, enlaces, caracteres y páginas en blanco.

5.9. Gestión bibliográfica con Mendeley

Mendeley Reference Manager permite importar, organizar, anotar y sincronizar referencias; Mendeley Cite inserta citas y bibliografías en Word y permite cambiar de estilo. Estas funciones automatizan el formato, pero no verifican por sí mismas la autenticidad ni la corrección de los metadatos. Cada registro debe compararse con la página editorial, el DOI o el repositorio antes de citarse.

Tabla 157
Flujo metódico de trabajo con Mendeley

Fase	Acción	Control de calidad
Proyecto	Crear colección específica de la tesis y sub colecciones por capítulo o variable.	Nombres consistentes y sin duplicados.
Importación	Usar DOI, Web Importer, RIS/BibTeX o PDF.	Preferir metadatos de la editorial.
Verificación	Revisar tipo, autores, año, título, revista, volumen, número, páginas, DOI e idioma.	No asumir que los datos extraídos del PDF son correctos.
Lectura	Añadir etiquetas, notas y resumen del aporte.	Registrar dónde se usará la fuente.
Citación	Insertar con Mendeley Cite y seleccionar APA 7 o estilo institucional.	No editar manualmente los campos de cita.
Bibliografía	Insertar bibliografía y actualizar después de cambios.	Comprobar correspondencia cita-referencia.
Auditoría	Detectar duplicados, referencias sin cita, citas sin referencia y DOI rotos.	Revisión final manual.
Archivo	Exportar RIS y BibTeX, conservar PDFs legales y respaldar biblioteca.	No depender de una sola cuenta o equipo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.9.1. Campos mínimos de Mendeley

Tabla 158
Campos bibliográficos y criterios de validación

Campo	Qué registrar	Error frecuente
Type	Journal Article, Book, Book Section, Thesis, Report, Web Page, Dataset, Software, etc.	Usar Generic para todo.
Authors	Cada autor separado, apellido e iniciales, orden original.	Pegar «et al.» como autor.
Year/Date	Fecha oficial de publicación.	Confundir fecha de consulta con publicación.
Title	Título original y completo.	Traducir o alterar mayúsculas sin control.
Publication	Nombre completo de revista o libro.	Colocar la base de datos en lugar de la revista.
Volume/Issue/Pages	Metadatos editoriales o número de artículo.	Inventar páginas para artículos electrónicos.
DOI	Solo identificador o enlace normalizado según campo.	Incluir texto adicional o DOI incorrecto.
URL	Página oficial o repositorio estable.	Copiar URL de búsqueda o sesión.
ISBN/ISSN	Identificador del libro o revista.	Confundirlos con DOI.
Abstract/Notes	Síntesis del aporte y decisiones de lectura.	Copiar un resumen no leído.
Tags/Keywords	Tema, variable, método, capítulo y estado de lectura.	Etiquetas genéricas imposibles de filtrar.
File	PDF legal o manuscrito autorizado.	Adjuntar archivos sin licencia o versión incorrecta.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.9.2. Auditoría de metadatos

Tabla 159
Lista de verificación antes de insertar una cita

Verificación	Sí/No	Evidencia
El DOI resuelve al documento correcto.		Página editorial o Crossref.
Título y autores coinciden con el original.		Primera página o metadatos oficiales.
El año corresponde a la versión citada.		Publicado en línea o número definitivo.
El tipo de documento está correctamente seleccionado.		Journal Article, Report, Thesis, etc.
Volumen, número, páginas o artículo están completos.		Registro editorial.
La fuente ha sido leída y es pertinente.		Nota de lectura y apartado de uso.
La cita generada coincide con APA 7.		Auditoría manual.
No existe un duplicado de la referencia.		Búsqueda por DOI y título.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.10. Derechos de autor, licencias e imágenes

Google Imágenes es un buscador, no un banco de imágenes ni una garantía de licencia. Antes de reutilizar una figura debe identificarse el titular, la licencia, los usos permitidos, la obligación de atribución y si la adaptación está autorizada. Creative Commons recomienda la atribución TASL: título, autor, fuente y licencia; además debe indicarse si se realizaron cambios (Creative Commons, 2024).

Tabla 160
Decisión para reutilizar una tabla, figura o imagen

Pregunta	Si la respuesta es sí	Si la respuesta es no
¿La obra es propia?	Indicar elaboración propia y conservar datos o archivo fuente.	Continuar verificación.
¿Está en dominio público?	Citar procedencia y confirmar jurisdicción.	Revisar licencia.

Pregunta	Si la respuesta es sí	Si la respuesta es no
¿Tiene licencia Creative Commons?	Cumplir atribución, restricciones y condiciones de adaptación.	Solicitar permiso o sustituir.
¿La licencia permite modificaciones?	Indicar «adaptado de» y cambios.	Reproducir sin cambios solo si está permitido.
¿El uso es comercial?	Verificar que no exista restricción NC.	No asumir que una tesis o libro es siempre no comercial.
¿Existe información sensible en la imagen?	Anonimizar con autorización y control ético.	No publicar.
¿La figura puede recrearse con datos propios?	Crear una visualización original y citar la fuente de datos.	Documentar permiso.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 161
Lectura operativa de licencias Creative Commons

Licencia	Permite adaptar	Uso comercial	Condición central
CC BY	Sí	Sí	Atribución.
CC BY-SA	Sí	Sí	Atribución y compartir adaptación con licencia compatible.
CC BY-ND	No	Sí	Atribución; no distribuir adaptaciones.
CC BY-NC	Sí	No	Atribución y uso no comercial.
CC BY-NC-SA	Sí	No	Atribución, no comercial y compartir igual.
CC BY-NC-ND	No	No	Atribución; sin adaptación ni uso comercial.
CCo	Sí	Sí	Dedicación al dominio público; atribución recomendable, aunque no siempre obligatoria.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.11. Autoría, contribuciones, identificadores y repositorio

La autoría implica responsabilidad intelectual y pública. En tesis por publicaciones o trabajos colectivos debe distinguirse la contribución del tesista

mediante una declaración explícita. La taxonomía CRediT normaliza catorce roles, como conceptualización, metodología, análisis formal, investigación, curación de datos, escritura y supervisión, y reduce ambigüedades sobre la contribución real (National Information Standards Organization [NISO], 2022).

Tabla 162
Control de autoría y contribuciones

Aspecto	Decisión requerida	Evidencia
Autoría	Quién cumple los criterios institucionales o editoriales.	Declaración firmada.
Contribución	Qué realizó cada persona.	Matriz CRediT.
Supervisión	Qué orientación no equivale a autoría automática.	Registro de funciones.
Artículos incluidos	Estado editorial, coautores y permisos.	Carta o política institucional.
Material previo	Qué contenido ya fue publicado o presentado.	Cita, licencia y declaración.
IA generativa	Herramienta, versión, finalidad y alcance.	Declaración de uso y revisión humana.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

El identificador ORCID debe incorporarse a los metadatos de la tesis electrónica cuando la institución lo permita. Esto fortalece la conexión verificable entre autor, afiliación y trabajo y mejora la descubribilidad del documento. La versión aprobada debe depositarse en el repositorio institucional con metadatos completos, licencia o embargo claramente definidos y archivos accesibles.

Tabla 163
Metadatos mínimos para el depósito de una tesis

Campo	Contenido	Control
Autor	Nombre normalizado y ORCID.	Coincidencia con portada.
Título	Título final aprobado y traducción si se exige.	Sin variaciones entre sistemas.
Resumen	Versión final en idiomas requeridos.	Incluye método y resultados.

Campo	Contenido	Control
Palabras clave	Descriptores disciplinarios y geográficos.	Evitar términos demasiado generales.
Director y tribunal	Nombres normalizados e identificadores cuando existan.	Acta final.
Programa e institución	Unidad, grado y fecha.	Registros académicos.
Licencia	Derechos reservados o licencia abierta.	Decisión informada y documentada.
Embargo	Periodo y justificación.	Compatibilidad con publicaciones o patentes.
Archivos complementarios	Datos, código, instrumentos y anexos autorizados.	Privacidad y formato sostenible.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.12. Resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones

Los resultados describen lo encontrado; la discusión explica su significado. Mezclar ambos sin criterio puede ocultar qué proviene de los datos y qué corresponde a interpretación. La conclusión debe responder las preguntas y objetivos, declarar el alcance de la evidencia y evitar afirmaciones nuevas. No es correcto formular una hipótesis al final para luego afirmar que fue comprobada, ni «aceptar» una hipótesis nula por falta de significación.

Tabla 164
Diferencia entre resultados, discusión y conclusiones

Sección	Pregunta principal	Incluye	No incluye
Resultados	¿Qué muestran los datos?	Estadísticos, temas, patrones, citas, tablas y análisis predefinidos.	Explicaciones teóricas extensas no respaldadas.
Discusión	¿Qué significan y cómo se relacionan con la evidencia previa?	Interpretación, mecanismos, coincidencias, divergencias, implicaciones y límites.	Repetición literal de tablas.

Sección	Pregunta principal	Incluye	No incluye
Conclusiones	¿Cuál es la respuesta final dentro del alcance del estudio?	Síntesis por objetivo, aporte, límite y aplicación.	Nuevos resultados, citas extensas o promesas no evaluadas.
Recomendaciones	¿Qué acción o investigación se justifica?	Destinatario, acción, fundamento, condiciones y prioridad.	Consejos genéricos sin vínculo con hallazgos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.12.1. Auditoría de conclusiones

Tabla 165
Matriz de trazabilidad de conclusiones

Objetivo	Resultado que lo responde	Interpretación	Conclusión	Límite	Recomendación derivada
Objetivo específico 1					
Objetivo específico 2					
Objetivo específico 3					
Objetivo general					

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.12.2. Preparación de la defensa

La defensa no debe resumir todos los capítulos con igual peso. Debe demostrar dominio del problema, justificación de decisiones, calidad de la evidencia, significado de los resultados y reconocimiento de limitaciones. Una respuesta sólida no consiste en defender cada decisión a toda costa, sino en explicar qué se hizo, por qué, qué alternativas existían y cómo afectaría una decisión diferente.

Tabla 166
Arquitectura de la presentación de defensa

Bloque	Proporción orientativa	Contenido
Problema y aporte	15 %	Brecha, pregunta, relevancia y contribución.
Marco y modelo	10 %	Conceptos y relaciones indispensables.
Método	20 %	Diseño, muestra, instrumentos, procedimiento, ética y análisis.
Resultados	30 %	Hallazgos principales alineados con objetivos.
Discusión	15 %	Interpretación, comparación, implicaciones y límites.
Conclusiones	10 %	Respuestas, aportes, recomendaciones y agenda futura.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 167
Preguntas críticas del tribunal y respuesta esperada

Pregunta	Qué evalúa	Respuesta sólida
¿Por qué este problema es científico?	Brecha y relevancia.	Presentar evidencia del vacío y la necesidad de explicación.
¿Por qué eligió este diseño?	Coherencia metodológica.	Comparar alternativas y explicar compatibilidad con la pregunta.
¿Cómo justificó la muestra?	Inferencia y suficiencia.	Explicar precisión, potencia, información o criterio de selección.
¿Cómo sabe que el instrumento mide lo propuesto?	Validez y confiabilidad.	Describir evidencias, pilotaje y límites.
¿Qué sesgos amenazan los hallazgos?	Juicio crítico.	Identificar dirección probable y medidas de control.
¿Qué aporta realmente la tesis?	Originalidad.	Distinguir aporte teórico, metodológico, empírico o aplicado.
¿Qué no puede concluir?	Madurez inferencial.	Declarar límites sin debilitar artificialmente el estudio.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.13. Ejemplos metodológicos por campo profesional

Los ejemplos siguientes no son plantillas para copiar. Muestran cómo una misma arquitectura se adapta a problemas, datos, diseños y estándares distintos. Cada ejemplo incluye un límite inferencial explícito, porque un proyecto sólido define tanto lo que puede concluir como lo que debe abstenerse de afirmar.

5.13.1. Administración de Empresas

Tabla 168
Diseño sintético de tesis en Administración de Empresas

Componente	Desarrollo
Título	Resiliencia organizacional, inversión en seguridad y continuidad operativa en MiPymes comerciales de Azogues: estudio cuantitativo predictivo.
Problema	Las empresas enfrentan exposición delictiva, pero se desconoce qué capacidades explican o predicen mejor su continuidad.
Pregunta	¿En qué medida la exposición a delitos, la inversión en seguridad y la resiliencia explican la continuidad operativa?
Objetivo	Analizar la capacidad explicativa y predictiva de las variables propuestas sobre la continuidad operativa.
Diseño	Cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional y predictivo.
Población y muestra	Marco de MiPymes formalmente registradas; muestra probabilística justificada por precisión y análisis.
Instrumento	Escalas Likert validadas y variables de control empresariales.
Análisis	Descriptivos, confiabilidad, supuestos, correlaciones, regresión y validación de modelo predictivo.
Discusión	Comparar magnitud, dirección y desempeño predictivo; distinguir asociación de causalidad.
Límite	El diseño transversal no demuestra que la inversión o resiliencia causen continuidad futura.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.13.2. Criminología

Tabla 169
Diseño sintético de tesis en Criminología

Componente	Desarrollo
Título	Percepciones de comerciantes sobre extorsión, presencia institucional y estrategias de afrontamiento en mercados urbanos del Cañar.
Problema	Los registros oficiales no capturan completamente experiencias, miedo, subregistro y respuestas cotidianas.
Pregunta	¿Cómo interpretan los comerciantes la extorsión y qué estrategias desarrollan para proteger la continuidad de sus negocios?
Objetivo	Interpretar experiencias, significados y estrategias de afrontamiento frente a la extorsión.
Diseño	Cualitativo, estudio de casos múltiples con análisis temático reflexivo.
Participantes	Selección intencional de máxima variación por territorio, actividad, antigüedad y experiencia.
Producción de datos	Entrevistas semiestructuradas, notas de campo y documentos contextuales.
Análisis	Familiarización, codificación, construcción y revisión de temas, reflexividad y casos negativos.
Ética	Anonimización reforzada, protocolo de riesgo, entrevista informada por trauma y no recolección innecesaria de identificadores.
Límite	Los resultados son transferibles por similitud contextual, no estadísticamente generalizables.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.13.3. Ciencias Forenses

Tabla 170
Diseño sintético de tesis en Ciencias Forenses

Componente	Desarrollo
Título	Concordancia inter observador en la clasificación de lesiones contusas mediante un protocolo fotográfico estandarizado.
Problema	La variabilidad de criterios puede afectar la descripción y comparación pericial.
Pregunta	¿Cuál es el grado de concordancia entre peritos antes y después de aplicar un protocolo estandarizado?

Componente	Desarrollo
Objetivo	Estimar y comparar la concordancia inter observador con y sin protocolo.
Diseño	Estudio de confiabilidad diagnóstica con evaluación ciega y orden aleatorizado.
Material	Imágenes no identificadas con calidad, escala y metadatos controlados.
Muestra	Casos que cubren variedad de lesiones y dificultad, justificados por precisión del coeficiente de concordancia.
Análisis	Porcentaje de acuerdo, kappa u otro coeficiente apropiado, intervalos de confianza y análisis por categoría.
Calidad	Calibración de evaluadores, manual operativo, cadena de custodia digital y auditoría de versiones.
Límite	La concordancia no demuestra exactitud respecto a un patrón de oro si este no existe.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.14. Actividad integradora: diseño y auditoría de una tesis

Seleccione un problema de su campo y complete la actividad en el orden establecido. No se permite definir el método antes de justificar la pregunta ni formular conclusiones antes de establecer qué evidencia podría producir el diseño.

1. Clasifique la modalidad: tesis, factibilidad, proyecto aplicado, informe profesional o tesis por publicaciones.
2. Formule una brecha respaldada por al menos cinco fuentes verificadas.
3. Redacte una pregunta general y entre dos y cuatro preguntas específicas.
4. Construya un objetivo general y objetivos específicos que produzcan respuestas verificables.
5. Defina la contribución teórica, metodológica, empírica o aplicada.
6. Seleccione el enfoque y diseño comparando al menos dos alternativas descartadas.
7. Defina población, participantes, casos, documentos o unidades de análisis.
8. Justifique la muestra o suficiencia informativa.
9. Construya la matriz de operacionalización o de categorías.
10. Describa instrumentos, pilotaje, evidencias de validez y procedimiento.
11. Especifique el plan de gestión, seguridad y análisis de datos.
12. Declare sesgos, limitaciones, riesgos éticos y medidas de control.

13. Proponga la estructura de capítulos y el producto de cada capítulo.
14. Seleccione una guía de reporte compatible con el diseño.
15. Cree una colección Mendeley y complete la matriz bibliográfica del Excel.
16. Redacte una conclusión que el diseño sí permitiría y otra que estaría prohibido sostener.

5.14.1. Dos ejercicios propuestos por campo

Tabla 171
Temas propuestos para aplicación

Campo	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Producto esperado
Administración	Transformación digital y productividad en microempresas.	Clima organizacional, rotación y desempeño.	Arquitectura de tesis, matriz de coherencia y plan de análisis.
Criminología	Miedo al delito y uso del espacio público.	Trayectorias de reincidencia y apoyo pospenitenciario.	Diseño cuantitativo o cualitativo con protocolo ético.
Ciencias Forenses	Confiabilidad de una técnica de documentación de indicios.	Errores preanalíticos en cadena de custodia.	Estudio de concordancia, validación o auditoría.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.14.2. Rúbrica analítica

Tabla 172
Rúbrica para evaluar el diseño de tesis

Criterio	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Peso
Problema y brecha	Brecha demostrada, delimitada y relevante.	Problema claro con evidencia parcial.	Tema amplio, opinión o ausencia de brecha.	15 %
Coherencia	Pregunta, objetivos, método y conclusiones se corresponden.	Existen desajustes menores.	Componentes incompatibles.	20 %

Criterio	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Peso
Marco y fuentes	Síntesis crítica, actual y verificable.	Fuentes pertinentes con síntesis limitada.	Acumulación de definiciones o fuentes dudosas.	15 %
Método	Diseño justificado, reproducible y ético.	Descripción suficiente con vacíos menores.	Método genérico o incapaz de responder.	20 %
Análisis	Plan vinculado con datos y supuestos.	Análisis general pero viable.	Pruebas elegidas por costumbre.	10 %
Escritura y APA	Argumentación clara, citas y referencias correctas.	Errores formales menores.	Plagio, citas inexistentes o APA desactualizada.	10 %
Gestión y defensa	Cronograma, riesgos, Mendeley, repositorio y defensa previstos.	Plan operativo básico.	Sin trazabilidad ni planificación.	10 %

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.15. Auditoría final antes de entregar

Tabla 173
Lista maestra de comprobación

Dimensión	Criterio	Cumple	Evidencia o corrección
Identidad	Título, autor, director, programa y fecha coinciden en todo el documento.		
Estructura	Los capítulos responden al diseño y no a una plantilla rígida.		
Coherencia	Cada pregunta tiene objetivo, evidencia, análisis y conclusión.		
Fuentes	Todas las citas tienen referencia y todas las referencias han sido citadas.		
Verificación	DOI, URL, autor, año y título han sido comprobados.		
APA 7	Se aplican reglas actuales, no criterios de APA 6.		
Tablas y figuras	Numeradas, mencionadas, legibles, con nota y licencia cuando corresponda.		

Dimensión	Criterio	Cumple	Evidencia o corrección
Datos	Existe diccionario, respaldo, seguridad y trazabilidad.		
Ética	Consentimiento, permisos, anonimización y conflictos están documentados.		
IA	El uso está declarado, verificado y no reemplaza responsabilidad humana.		
Word	Índice, listas, captions, referencias cruzadas y campos están actualizados.		
Mendeley	No existen duplicados ni metadatos incompletos.		
Resultados	No contienen interpretaciones ajenas al análisis ejecutado.		
Discusión	Contrasta hallazgos y explica divergencias sin exagerar.		
Conclusiones	Responden objetivos y declaran límites inferenciales.		
Repositorio	Archivo final, metadatos, licencia y embargo están definidos.		
Defensa	Presentación centrada en decisiones, hallazgos y aporte.		

Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.16. Síntesis del capítulo

- Una tesis se define por su propósito científico, la clase de pregunta y la contribución, no por su extensión ni por el uso de una estructura predeterminada.
- Un proyecto de factibilidad responde a una decisión de viabilidad; una tesis responde a una pregunta de conocimiento. Ambos pueden relacionarse, pero sus productos y criterios de éxito son diferentes.
- La estructura debe adaptarse al enfoque y al diseño: cuantitativo, cualitativo, mixto, revisión sistemática, tesis por publicaciones o proyecto aplicado evaluado.
- La coherencia entre problema, pregunta, objetivos, evidencia, análisis y conclusión es el criterio principal de calidad.

- APA 7 permite primera persona cuando aporta claridad, usa et al. desde la primera cita de tres o más autores, incluye hasta 20 autores en referencias y elimina la ciudad editorial.
- Las tablas y figuras llevan número y título sobre el elemento; la nota, atribución y permisos se colocan debajo.
- Word debe administrarse mediante estilos, captions, campos, referencias cruzadas e índices automáticos.
- Mendeley automatiza citas y bibliografías, pero cada metadato debe verificarse manualmente.
- La reutilización de imágenes exige comprobar licencia y atribución; Google Imágenes no concede derechos.
- El uso de inteligencia artificial debe ser transparente, supervisado y compatible con la confidencialidad y la integridad.
- La conclusión no puede exceder la evidencia producida ni inventar hipótesis, resultados o causalidad.

Articulación con el capítulo siguiente. La tesis constituye una forma amplia de investigación; sin embargo, la comunicación académica también requiere dominar productos más breves y focalizados. El capítulo siguiente desarrolla el ensayo académico y científico.

CAPÍTULO VI

El Ensayo Académico y Científico

ALUMNI EDITORA

6.1. Propósito y alcance del capítulo

El ensayo académico es un texto argumentativo en el que una persona autora formula una posición explícita frente a una pregunta delimitada, la sostiene mediante razones y evidencia verificable, examina objeciones relevantes y conduce al lector hacia una conclusión proporcional al análisis realizado. No es una colección de definiciones, una sucesión de citas ni una opinión ornamentada con referencias. Su calidad depende de la coherencia entre la pregunta, la tesis central, la selección de fuentes, la arquitectura argumental, el análisis y la conclusión.

La investigación reciente sobre escritura argumentativa muestra que las dificultades más frecuentes no se reducen a la gramática. Los problemas decisivos suelen aparecer en la formulación de una tesis defendible, la organización de argumentos, la incorporación de evidencia, el tratamiento de contraargumentos y la integración de fuentes (Ananda et al., 2024; Mallahi, 2024; Yasuda, 2023). Por esta razón, el ensayo debe enseñarse y evaluarse como un proceso sistemático de razonamiento escrito, no como una tarea improvisada que comienza directamente con la introducción.

El capítulo presenta una ruta de dieciséis pasos, instrumentos de planificación, matrices de fuentes, modelos de párrafo, controles de integridad y tres ensayos desarrollados para Administración de Empresas, Criminología y Ciencias Forenses. Los ejemplos no funcionan como plantillas para copiar: muestran cómo una misma arquitectura se adapta al problema, al vocabulario y a la evidencia de cada disciplina.

6.1.1. Resultados de aprendizaje

- Distinguir el ensayo académico de un resumen, informe, reseña, artículo científico, monografía y tesis.
- Convertir una consigna general en una pregunta argumentativa delimitada.
- Formular una tesis central clara, específica, discutible, sustentable y proporcional a la evidencia disponible.
- Buscar, evaluar y organizar fuentes mediante criterios de autoridad, actualidad, pertinencia, transparencia y lectura lateral.

• Construir argumentos con afirmación, evidencia, razonamiento, respaldo, calificador, objeción y refutación.

• Redactar introducciones, párrafos analíticos, contraargumentos y conclusiones sin repetir información ni exceder el alcance de las fuentes.

• Aplicar APA 7, integridad académica y declaración responsable del uso de inteligencia artificial generativa.

• Evaluar un ensayo mediante una rúbrica analítica y una lista de comprobación metodológica.

6.2. Naturaleza y tipos de ensayo académico

El término ensayo se utiliza con amplitud y, por ello, suele producir ambigüedad. En educación superior, el ensayo académico no se define por una extensión fija ni por la libertad absoluta de quien escribe. Se reconoce por cuatro rasgos: existe una cuestión debatible; se adopta una posición; la posición se sostiene mediante evidencia; y el texto integra análisis propio. La voz autoral no consiste en escribir sin fuentes, sino en decidir qué relación existe entre las fuentes, qué inferencia es razonable y qué conclusión puede defenderse.

Yasuda (2023) advierte que construir un argumento académico exige combinar convenciones generales de argumentación con formas de razonamiento propias de cada disciplina. Por tanto, un ensayo de Administración no se argumenta exactamente igual que uno de Criminología: varían las fuentes válidas, el peso de los datos, la terminología técnica y los límites de la inferencia. El método de construcción es común, pero su aplicación debe ser disciplinar.

Tabla 174
Diferencias entre productos académicos frecuentes

Producto	Pregunta central	Posición del autor	Uso de evidencia	Producto final
Resumen	¿Qué dice el texto?	No desarrolla una postura independiente	Reproduce de forma condensada la fuente	Síntesis fiel
Reseña crítica	¿Cuál es el valor y las limitaciones de una obra?	Evaluativa	Se concentra en una obra o conjunto reducido	Juicio crítico fundamentado

Producto	Pregunta central	Posición del autor	Uso de evidencia	Producto final
Ensayo académico	¿Qué posición puede defenderse ante una cuestión debatible?	Explícita y argumentada	Integra varias fuentes y análisis propio	Tesis defendida y matizada
Informe	¿Qué se hizo, qué se encontró o qué debe comunicarse?	Depende del propósito	Datos primarios o secundarios	Registro técnico o administrativo
Artículo científico	¿Qué aporta un estudio original o una síntesis sistemática?	Derivada del diseño y los resultados	Método explícito, datos y literatura	Contribución científica publicable
Tesis	¿Qué problema científico se investiga y con qué aporte?	Sostenida por un proceso amplio de investigación	Marco, método, datos y análisis	Trabajo de titulación defendible

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.2.1. Tipos de ensayo

Tabla 175
Tipos de ensayo según la operación intelectual dominante

Tipo	Operación dominante	Pregunta típica	Riesgo metodológico
Argumentativo	Defender una posición	¿Debe adoptarse, limitarse o modificarse una práctica?	Opinar sin evidencia o ignorar objeciones
Analítico	Descomponer y relacionar elementos	¿Cómo funciona un fenómeno y qué explica sus partes?	Describir componentes sin explicar relaciones
Crítico	Valorar supuestos, fortalezas y límites	¿Qué tan sólida es una teoría, política o decisión?	Confundir crítica con descalificación
Comparativo	Establecer semejanzas y diferencias relevantes	¿Qué alternativa resulta más adecuada y bajo qué criterios?	Comparar sin criterios constantes
Interpretativo	Proponer una lectura razonada	¿Qué significado puede atribuirse a un texto, caso o evidencia?	Presentar interpretación como hecho incontrovertible

Tipo	Operación dominante	Pregunta típica	Riesgo metodológico
Propositivo	Defender una alternativa de actuación	¿Qué debería hacerse y por qué?	Proponer sin diagnóstico, viabilidad ni límites

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La clasificación precedente es funcional y didáctica, no una taxonomía cerrada ni mutuamente excluyente. El tipo de ensayo se determina por la operación intelectual que domina el texto y por el producto que debe obtenerse. Un ensayo argumentativo puede incorporar análisis, comparación e interpretación; del mismo modo, un ensayo propositivo necesita argumentar y evaluar alternativas. Robinson, Jerskey y Fulwiler (2021) organizan los géneros académicos según propósito, audiencia, evidencia y respuesta esperada, mientras que Yasuda (2023) subraya que las convenciones argumentativas se concretan de forma distinta en cada disciplina. Por ello, la selección del tipo debe derivarse de la pregunta guía, del alcance y de la carga de prueba que asumirá el autor.

6.2.2. Ensayo argumentativo

El ensayo argumentativo tiene como finalidad defender una posición razonada frente a una cuestión auténticamente debatible. Su núcleo es una tesis central que no se limita a anunciar el tema, sino que formula una respuesta específica, discutible y proporcional a la evidencia disponible. Esta modalidad exige establecer afirmaciones, aportar pruebas pertinentes y explicar el vínculo lógico que permite pasar de la evidencia a la conclusión. También debe reconocer una objeción plausible y responderla mediante refutación, concesión o delimitación (Robinson et al., 2021; Yasuda, 2023).

La calidad argumentativa no se mide por la contundencia verbal, sino por la suficiencia, credibilidad y relevancia de las razones. Los estudios recientes sobre escritura universitaria muestran que los fallos más frecuentes aparecen cuando la tesis es vaga, los párrafos no contienen razonamiento, la evidencia se inserta sin explicación o el contraargumento se caricaturiza para facilitar su rechazo (Ananda et al., 2024; Mallahi, 2024).

Ruta metodológica. Para elaborar esta modalidad se debe: (1) formular una pregunta discutible; (2) definir una tesis central; (3) establecer los criterios desde los

cuales se juzgará el problema; (4) jerarquizar dos o tres argumentos diferentes; (5) asignar evidencia a cada argumento; (6) incorporar una objeción fuerte; y (7) cerrar con una conclusión que sintetice la defensa sin repetir mecánicamente la introducción.

Criterio de cierre. La conclusión del ensayo argumentativo debe indicar qué posición queda mejor sustentada, en qué condiciones y con cuáles límites. No corresponde afirmar que una cuestión ha quedado "demostrada" cuando la evidencia solo permite defender razonablemente una postura.

6.2.3. Ensayo analítico

El ensayo analítico descompone un fenómeno, una política, un texto, un proceso o un conjunto de datos en elementos relevantes para explicar cómo se relacionan, qué función cumple cada parte y qué patrones emergen. Analizar no equivale a enumerar componentes. Robinson et al. (2021) distinguen la descripción de la operación analítica: la primera identifica rasgos; la segunda los organiza mediante categorías y establece relaciones capaces de producir una comprensión nueva del objeto.

La escritura basada en fuentes exige que las categorías no se impongan de manera arbitraria. Deben derivarse de la pregunta, de un marco conceptual o de propiedades observables del objeto. Hellman (2024) y Dahlen et al. (2024) muestran que la síntesis académica se fortalece cuando el estudiante transforma la información de las fuentes en relaciones, contrastes y explicaciones propias, en vez de resumir cada documento de forma aislada.

Ruta metodológica. El procedimiento comprende: (1) delimitar el objeto y la unidad de análisis; (2) formular la pregunta analítica; (3) definir categorías o dimensiones; (4) recopilar evidencia comparable para cada categoría; (5) identificar relaciones, secuencias, tensiones o mecanismos; (6) explicar la relevancia de los hallazgos; y (7) construir una síntesis que reconstituya el fenómeno después de haberlo descompuesto.

Ejemplo aplicado. En Administración de Empresas puede analizarse la resiliencia de las MiPymes mediante cuatro dimensiones: capacidad financiera, continuidad operativa, madurez digital y aprendizaje organizacional. El ensayo no debe limitarse a definirlas; debe explicar cómo interactúan y por qué la debilidad de una dimensión puede neutralizar los avances obtenidos en otra.

Criterio de cierre. La conclusión analítica debe presentar el patrón o mecanismo que la descomposición permitió reconocer. Si solo resume las partes examinadas, el texto continúa siendo descriptivo y no alcanza una verdadera explicación.

6.2.4. Ensayo crítico

El ensayo crítico valora la solidez, pertinencia, coherencia, alcance y consecuencias de una teoría, una política, una decisión, una metodología o una obra. La crítica académica no consiste en desacreditar el objeto ni en enumerar defectos. Implica reconstruirlo con fidelidad, establecer criterios explícitos y emitir un juicio equilibrado que reconozca fortalezas, limitaciones y condiciones de validez. Robinson et al. (2021) vinculan la evaluación académica con criterios articulados y evidencia comprobable.

La evaluación crítica depende también de la calidad de las fuentes utilizadas para juzgar el objeto. La lectura lateral permite verificar quién publica, qué evidencia respalda una afirmación y cómo es valorada la fuente fuera de su propio sitio; esta práctica reduce el riesgo de aceptar materiales persuasivos como si fueran evidencia académica (Breakstone et al., 2021). Asimismo, la integración crítica exige distinguir entre la posición de la fuente y el juicio elaborado por el autor del ensayo (Dahlen et al., 2024).

Ruta metodológica. El ensayo crítico debe: (1) identificar con precisión el objeto evaluado; (2) reconstruir su propósito y argumentos sin deformarlos; (3) definir criterios de valoración; (4) examinar la calidad de la evidencia y de los supuestos; (5) contrastar fortalezas y debilidades; (6) valorar efectos o implicaciones; y (7) formular un juicio final proporcionado.

Ejemplo aplicado. En Criminología puede evaluarse críticamente una política de videovigilancia mediante criterios de eficacia, desplazamiento del delito, protección de datos, costos, percepción de seguridad y rendición de cuentas. Una crítica rigurosa no parte de que la política es buena o mala: determina en qué contextos puede ser útil y dónde sus límites impiden considerarla una respuesta suficiente.

Criterio de cierre. La conclusión debe expresar un juicio matizado. Expresiones como «carece totalmente de valor» o «es la mejor alternativa» son

improcedentes si el desarrollo identificó resultados mixtos, evidencia insuficiente o condiciones contextuales.

6.2.5. Ensayo comparativo

El ensayo comparativo examina dos o más objetos mediante criterios comunes para establecer semejanzas, diferencias y consecuencias relevantes. Su finalidad no es producir dos descripciones independientes, sino explicar qué revela la comparación sobre el problema. La comparación constituye una forma de razonamiento académico cuando las unidades son comparables, los criterios permanecen constantes y la interpretación de las diferencias contribuye a responder una pregunta (Robinson et al., 2021; Yasuda, 2023).

La comparación puede organizarse por bloques se analiza primero un caso y luego el otro o por criterios cada apartado examina simultáneamente los casos bajo una misma dimensión. Para fines universitarios, la organización por criterios suele ofrecer mayor control porque impide que el ensayo se convierta en dos resúmenes desconectados. En ambos formatos, la evidencia debe ser equivalente en calidad y alcance para evitar una comparación sesgada.

Ruta metodológica. Se debe: (1) precisar el propósito de la comparación; (2) seleccionar objetos realmente comparables; (3) definir criterios constantes; (4) reunir evidencia simétrica; (5) registrar semejanzas y diferencias en una matriz; (6) explicar por qué esas diferencias importan; y (7) emitir una conclusión condicionada por los criterios empleados.

6.2.6. Ensayo interpretativo

El ensayo interpretativo propone una lectura razonada sobre el significado de un texto, una norma, un caso, una narrativa, un conjunto de indicios o una práctica social. Interpretar no es atribuir libremente cualquier sentido: la lectura debe apoyarse en evidencias del objeto, en su contexto y en un marco conceptual. Robinson et al. (2021) sitúan la interpretación entre la comprensión y la evaluación, mientras que Yasuda (2023) recuerda que las formas legítimas de interpretar dependen de las convenciones de cada disciplina.

En la escritura con fuentes, la interpretación debe distinguirse de la información observada y de las afirmaciones de otros autores. Hellman (2024)

muestra que una síntesis sólida transforma múltiples fuentes en una comprensión propia, pero exige mantener visible la procedencia de las evidencias. Por ello, el ensayo interpretativo debe reconocer lecturas alternativas y explicar por qué la interpretación adoptada resulta más plausible.

Ruta metodológica. El proceso incluye: (1) delimitar el corpus, caso o evidencia; (2) describir el contexto; (3) seleccionar una perspectiva conceptual; (4) identificar elementos significativos; (5) relacionarlos para construir una lectura; (6) contrastar interpretaciones alternativas; y (7) justificar la interpretación final mediante indicios convergentes.

Ejemplo aplicado. En Criminología puede interpretarse cómo los comerciantes construyen discursivamente la inseguridad y qué relación establecen entre presencia policial, confianza institucional y continuidad del negocio. El autor debe diferenciar los testimonios, su interpretación analítica y cualquier afirmación sobre la incidencia real del delito.

Criterio de cierre. La conclusión interpretativa debe formular una lectura plausible, no una verdad definitiva. Debe indicar qué evidencias sostienen la interpretación, qué alternativas fueron consideradas y qué aspectos permanecen abiertos.

6.2.7. Ensayo propositivo

El ensayo propositivo diagnostica un problema y defiende una alternativa de actuación. Su producto no es una lista de recomendaciones, sino una propuesta argumentada que demuestra por qué el problema requiere intervención, por qué la alternativa seleccionada es preferible y en qué condiciones puede ejecutarse. En el género de propuesta, la solución debe derivarse del diagnóstico, incorporar evidencia y reconocer costos, restricciones y posibles efectos no deseados (Robinson et al., 2021).

La dimensión argumentativa continúa siendo indispensable: una propuesta debe justificar criterios de prioridad, comparar opciones y explicar la relación entre acciones y resultados esperados. Yasuda (2023) advierte que la validez de esta relación depende de las convenciones disciplinares; una propuesta administrativa exige viabilidad organizacional y financiera, mientras que una propuesta criminológica debe considerar legalidad, derechos, implementación y evaluación de resultados.

Ruta metodológica. Debe desarrollarse: (1) diagnóstico y delimitación del problema; (2) identificación de población o actores afectados; (3) definición de objetivos; (4) comparación de alternativas; (5) selección de una propuesta con criterios explícitos; (6) análisis de factibilidad, riesgos y salvaguardas; (7) esquema de implementación; y (8) indicadores para evaluar resultados.

Ejemplo aplicado. En Administración de Empresas puede proponerse un programa de resiliencia digital para MiPymes que combine diagnóstico de madurez, capacitación, respaldo de información, protocolos de continuidad y evaluación periódica. El ensayo deberá justificar por qué esas acciones son necesarias, qué recursos requieren y qué indicadores permitirían valorar su desempeño.

Criterio de cierre. La conclusión propositiva debe expresar qué alternativa se recomienda, por qué supera a las opciones consideradas y cuáles son sus condiciones de viabilidad. Una solución sin diagnóstico, recursos, riesgos ni evaluación es una preferencia personal, no una propuesta académica.

6.2.8. Criterios para seleccionar el tipo de ensayo

La elección no debe realizarse por preferencia personal ni por la facilidad aparente de un formato. Debe responder a la operación intelectual necesaria para contestar la pregunta. El autor puede utilizar la siguiente secuencia de decisión:

- Si la pregunta exige tomar posición frente a una controversia, corresponde un ensayo argumentativo.
- Si exige explicar partes, relaciones o mecanismos, corresponde un ensayo analítico.
- Si exige valorar solidez, pertinencia o consecuencias mediante criterios, corresponde un ensayo crítico.
- Si exige determinar diferencias relevantes entre alternativas o casos, corresponde un ensayo comparativo.
- Si exige atribuir significado a textos, discursos, normas, casos o evidencias, corresponde un ensayo interpretativo.
- Si exige defender una solución o curso de acción, corresponde un ensayo propositivo.

En situaciones complejas puede declararse una modalidad principal y operaciones secundarias. Por ejemplo, un ensayo propositivo puede incluir una fase

analítica para diagnosticar el problema y una fase comparativa para seleccionar la alternativa. Lo metodológicamente incorrecto es cambiar de operación sin advertirlo o formular una pregunta analítica y concluir con una propuesta que nunca fue evaluada.

6.3. Arquitectura lógica del ensayo

La estructura introducción desarrollo conclusión es demasiado general para controlar la calidad del razonamiento. Un ensayo sólido requiere una arquitectura interna más precisa: pregunta, tesis, argumentos principales, evidencia, razonamiento, contraargumento, refutación y cierre. Si una de estas piezas falta, el texto puede parecer fluido y aun así ser intelectualmente débil.

Tabla 176
Arquitectura mínima de un ensayo académico

Componente	Función	Pregunta de control
Pregunta guía	Delimita el problema debatible	¿Puede responderse mediante argumentos y fuentes, no con sí/no inmediato?
Tesis central	Expresa la respuesta que el ensayo defenderá	¿Es específica, discutible y compatible con la evidencia?
Argumento 1	Presenta la razón principal de mayor peso	¿Demuestra una parte necesaria de la tesis?
Argumento 2	Amplía o complementa la defensa	¿Aporta una razón distinta y no una repetición?
Argumento 3	Examina condiciones, consecuencias o límites	¿Profundiza la posición?
Contraargumento	Representa una objeción plausible	¿Es la mejor objeción disponible o una caricatura?
Refutación o concesión	Responde a la objeción	¿Refuta con evidencia o limita razonablemente la tesis?
Conclusión	Integra la respuesta final	¿Deriva del desarrollo y evita introducir evidencia nueva?

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.3.1. La pregunta argumentativa

Una pregunta argumentativa no solicita enumerar datos; exige adoptar y justificar una posición. “¿Qué es la inteligencia artificial?” conduce a una exposición. En cambio, “¿Debe la inteligencia artificial generativa sustituir tareas de juicio profesional contable?” obliga a definir criterios, comparar beneficios y riesgos, valorar

evidencia y formular una respuesta matizada. La pregunta debe incluir un objeto, una relación o decisión, un contexto y un criterio de evaluación.

6.3.2. La tesis central

La tesis central es una proposición sintética que responde la pregunta guía y anticipa la lógica del texto. No equivale al tema. “La videovigilancia en las ciudades” es un tema; “la videovigilancia produce reducciones modestas y contextuales del delito, por lo que no debe tratarse como sustituto de una política integral de prevención” es una tesis. La segunda formulación es discutible, delimita el alcance y anuncia la dirección argumental.

Tabla 177
Prueba de calidad de la tesis central

Criterio	Pregunta de control	Señal de debilidad
Claridad	¿Puede comprenderse sin explicaciones adicionales?	Términos vagos: importante, mejor, positivo
Especificidad	¿Identifica objeto, relación y condiciones?	Afirmación universal o excesivamente amplia
Disputabilidad	¿Una persona informada podría objetarla?	Verdad obvia o definición
Sustentabilidad	¿Existen fuentes capaces de respaldarla?	Depende de intuiciones o ejemplos aislados
Proporcionalidad	¿La fuerza verbal coincide con la evidencia?	Usa “demuestra”, “garantiza” o “elimina” sin base
Dirección	¿Permite anticipar los argumentos?	El texto podría ir en cualquier dirección

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.4. Búsqueda, evaluación y organización de fuentes

La calidad de un ensayo depende tanto del razonamiento como de las fuentes que lo alimentan. Es posible redactar un texto formalmente correcto y metodológicamente pobre si se apoya en páginas promocionales, noticias sin contraste, documentos desactualizados o artículos que no responden la pregunta. La selección de fuentes debe ser explícita y reproducible en una escala proporcional a la tarea.

Dahlen et al. (2024) muestran que la escritura basada en fuentes se encuentra en la intersección entre alfabetización informacional y comunicación escrita. El problema no termina cuando se localiza una fuente: el autor debe comprenderla,

decidir qué función cumple y conectarla con otras. Hellman (2024) también señala que escribir desde fuentes exige operaciones de selección, transformación e integración que deben enseñarse de manera deliberada.

6.4.1. Ecuación de búsqueda y registro

Cada ensayo debe conservar una bitácora mínima con base consultada, fecha, ecuación, filtros y número de resultados revisados. No se exige el protocolo exhaustivo de una revisión sistemática, pero sí una trazabilidad suficiente para demostrar que las fuentes no fueron escogidas de manera arbitraria.

Tabla 178
Plantilla de bitácora de búsqueda para un ensayo

Base o repositorio	Ecuación	Filtros	Resultados revisados	Fuentes seleccionadas	Razón de selección
Scopus / WoS / SciELO / Google Scholar	(concepto 1 OR sinónimo) AND (concepto 2)	2021–2026; artículo; idioma	Registrar cantidad	Registrar cantidad	Pertinencia, calidad, acceso y actualidad
Organismo oficial	Término + site:dominio oficial	Documento técnico o informe	Registrar cantidad	Registrar cantidad	Norma, estadística o recomendación institucional

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.4.2. Evaluación de credibilidad

La apariencia profesional de una página no demuestra credibilidad. La lectura lateral consiste en abandonar temporalmente la fuente para investigar quién la pública, cómo es descrita por otras fuentes y qué evidencia respalda sus afirmaciones. Breakstone et al. (2021) encontraron que la instrucción explícita en lectura lateral mejora la evaluación de información digital. Para el ensayo, esta estrategia debe combinarse con revisión de autoría, método, fecha, conflicto de interés y correspondencia entre afirmación y evidencia.

Tabla 179
Matriz de evaluación de fuentes

Criterio	Preguntas	Decisión
Autoridad	¿Quién firma? ¿Cuál es su afiliación y competencia?	Aceptar, usar con cautela o excluir
Calidad editorial	¿Existe revisión por pares, norma o responsabilidad institucional?	Priorizar fuentes con control editorial
Actualidad	¿La fecha es adecuada para el tema?	Mantener clásicos solo si siguen vigentes
Pertinencia	¿Responde directamente la pregunta o solo comparte palabras clave?	Excluir coincidencias superficiales
Método y evidencia	¿Cómo se obtuvieron los resultados? ¿Cuáles son las limitaciones?	No citar conclusiones sin examinar el método
Transparencia	¿Se declaran datos, financiación y conflictos?	Reducir el peso de fuentes opacas
Lectura lateral	¿Qué dicen fuentes independientes sobre el autor o la organización?	Corroborar antes de usar
Acceso y trazabilidad	¿Puede recuperarse mediante DOI, URL o repositorio?	Registrar identificador estable

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.4.3. Matriz de lectura y síntesis

Las fichas aisladas favorecen la acumulación; la matriz de síntesis obliga a comparar. Cada fila debe registrar no solo lo que una fuente dice, sino qué función tendrá: definir, aportar evidencia, explicar un mecanismo, ofrecer una objeción, establecer un límite o sustentar una recomendación.

Tabla 180
Matriz de lectura analítica y síntesis

Fuente	Pregunta que responde	Hallazgo o argumento	Limitación	Función en el ensayo	Relación con otras fuentes
Autor, año	Sub pregunta	Paráfrasis precisa	Alcance o debilidad	Apoyo / contraste / objeción	Coincide, diverge o complementa

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.5. Construcción del argumento

Un argumento académico conecta una afirmación con evidencia mediante razonamiento explícito. Citar una estadística inmediatamente después de una afirmación no basta; el autor debe explicar por qué ese dato respalda la tesis y en qué

condiciones. Yasuda (2023) distingue entre la presencia superficial de evidencia y la construcción disciplinar de una relación justificativa. La calidad del ensayo aumenta cuando las inferencias se hacen visibles.

Tabla 181
Componentes del argumento académico

Componente	Definición operativa	Ejemplo abreviado
Afirmación	Proposición que se desea sostener	La digitalización puede aumentar la resiliencia de una MiPyme.
Evidencia	Dato, hallazgo, norma o caso verificable	La OCDE documenta continuidad operativa y diversificación de ingresos.
Razonamiento	Explicación de por qué la evidencia apoya la afirmación	La diversificación reduce dependencia de un único canal de venta.
Respaldo	Teoría o evidencia adicional que fortalece el razonamiento	Literatura sobre capacidades dinámicas y gestión del cambio.
Calificador	Expresión que limita la fuerza de la afirmación	Puede, en determinadas condiciones, tiende a.
Contraargumento	Objeción relevante y presentada de forma justa	Las herramientas digitales básicas ya producen beneficios inmediatos.
Refutación o concesión	Respuesta basada en evidencia o ajuste de la tesis	El beneficio inmediato no garantiza resiliencia si no existe ciberseguridad.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.5.1. Jerarquía de argumentos

La tesis central no debe sostenerse con una lista de razones independientes. Conviene jerarquizar: argumento principal, sub-argumentos, evidencia y posibles objeciones. La regla de coherencia es estricta: si un párrafo no contribuye a demostrar la tesis, debe eliminarse, reubicarse o justificarse.

6.5.2. Contraargumento y refutación

Un ensayo sin contraargumento puede parecer unilateral. La objeción debe representar una posición razonable, no una versión débil construida para ser derrotada fácilmente. La respuesta puede adoptar tres formas: refutación, cuando la objeción es incompatible con la evidencia; concesión, cuando se reconoce una parte

válida; o delimitación, cuando se modifica la tesis para establecer condiciones. Esta última suele ser más rigurosa que la negación absoluta.

6.5.3. Falacias y errores de razonamiento

Tabla 182
Errores frecuentes en ensayos académicos

Error	Descripción	Corrección
Generalización apresurada	Concluir sobre una población a partir de casos insuficientes	Usar evidencia representativa y calificadores
Falsa causalidad	Tratar una asociación como causa	Explicar diseño, temporalidad y variables alternativas
Falso dilema	Reducir el problema a dos opciones	Examinar alternativas y combinaciones
Apelación a autoridad	Usar prestigio como sustituto de evidencia	Revisar argumentos y método de la fuente
Selección sesgada	Usar solo fuentes favorables	Buscar objeciones y evidencia contradictoria
Hombre de paja	Debilitar artificialmente la posición contraria	Representar la objeción en su mejor versión
Equivocación	Cambiar el significado de un término durante el texto	Definir conceptos y mantener consistencia
Conclusión desproporcionada	Afirmar más de lo que permiten las fuentes	Ajustar verbos y alcance

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.6. Arquitectura del párrafo analítico

El párrafo es la unidad mínima de razonamiento. Un párrafo académico no se define por su longitud, sino por desarrollar una idea controladora. El modelo AERA afirmación, evidencia, razonamiento y articulació evita dos extremos: el párrafo sin fuentes y el párrafo saturado de citas sin análisis.

Tabla 183
Modelo AERA para párrafos argumentativos

Etapa	Pregunta	Función
Afirmación	¿Qué sostiene este párrafo?	Presenta una subtesis vinculada con la tesis central
Evidencia	¿Qué fuente o dato la respalda?	Aporta fundamento verificable
Razonamiento	¿Por qué la evidencia es relevante?	Explica mecanismo, relación o significado

Etapa	Pregunta	Función
Articulación	¿Cómo conecta con el siguiente argumento?	Cierra el párrafo y mantiene progresión

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.6.1. Párrafo de síntesis

Un párrafo de síntesis integra varias fuentes alrededor de una idea del autor. No debe organizarse como "Autor A dice…, Autor B dice…, Autor C dice…". Esa estructura produce un inventario. La organización correcta parte de una afirmación analítica, agrupa coincidencias, identifica divergencias y explica su importancia. Dahlen et al. (2024) y Hellman (2024) muestran que la integración de fuentes requiere superar la simple inserción de citas y transformar la información para cumplir una función comunicativa.

6.6.2. Cohesión y conectores

Los conectores no corrigen una relación lógica inexistente. "Sin embargo" solo debe utilizarse cuando existe oposición; "por tanto", cuando la conclusión deriva de lo anterior; "además", cuando se agrega una razón distinta. La cohesión auténtica surge de la continuidad conceptual, el uso estable de términos y la secuencia argumental.

6.7. Redacción de introducción, desarrollo y conclusión

6.7.1. Introducción

La introducción debe cumplir cinco funciones: contextualizar el problema, delimitar el objeto, mostrar la tensión que justifica el debate, formular la pregunta y presentar la tesis central. No debe contener una historia universal del tema ni definiciones de diccionario sin función. La extensión razonable suele representar entre el 10 % y el 15 % del ensayo, aunque prevalece la exigencia de la consigna institucional.

Tabla 184
Secuencia recomendada para la introducción

Movimiento	Contenido	Control
Contexto	Situación actual y relevancia	Evitar afirmaciones grandilocuentes
Problema	Tensión, controversia o limitación	Demostrarla con fuentes

Movimiento	Contenido	Control
Delimitación	Objeto, contexto y criterio	Excluir asuntos laterales
Pregunta	Interrogante argumentativo	Debe ser coherente con la tesis
Tesis	Respuesta defendida	Debe anticipar dirección y condiciones
Ruta	Argumentos que se desarrollarán	No convertirla en índice mecánico

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.7.2. Desarrollo

El desarrollo se organiza por argumentos, no por autores. Cada sección debe responder una subpregunta necesaria. Un ensayo de 1.500 palabras puede desarrollar tres argumentos principales y un contraargumento; uno de 3.000 palabras puede ampliar el número, pero no debe sacrificar profundidad por acumulación. La revisión debe comprobar que los argumentos no se solapan y que la evidencia es suficiente para cada inferencia.

6.7.3. Conclusión

La conclusión responde la pregunta, sintetiza el razonamiento y explicita las implicaciones. No debe introducir datos nuevos, repetir literalmente la tesis ni formular recomendaciones que no fueron justificadas. Una conclusión rigurosa puede reconocer condiciones, límites y preguntas pendientes. El cierre más sólido no es el más enfático, sino el que mantiene correspondencia exacta con la evidencia analizada.

6.8. Citación, paráfrasis y referencias en APA 7

Las fuentes cumplen funciones intelectuales: permiten definir, contextualizar, comparar, respaldar, cuestionar y delimitar. Citar no sustituye el análisis. APA 7 utiliza el sistema autor–año; las citas textuales requieren localizador y las paráfrasis deben conservar el significado sin reproducir la estructura sintáctica de la fuente. La lista final contiene únicamente obras citadas.

La paráfrasis superficial, que cambia pocas palabras y mantiene el orden del original, puede constituir escritura de parche. El procedimiento correcto consiste en comprender el pasaje, apartar la fuente, reconstruir la idea con una estructura propia,

contrastar fidelidad y añadir la cita. La referencia debe verificarse contra el DOI, la editorial o el repositorio, ya que los gestores bibliográficos no corrigen por sí solos metadatos incompletos.

Tabla 185
Funciones de las citas dentro del ensayo

Función	Uso correcto	Uso incorrecto
Definir	Precisar un concepto técnico disputado	Acumular definiciones equivalentes
Respaldar	Sustentar una afirmación con evidencia pertinente	Citar una fuente que solo menciona el tema
Comparar	Mostrar coincidencias y diferencias	Enumerar autores sin relación
Cuestionar	Introducir evidencia contradictoria	Ocultar resultados desfavorables
Delimitar	Reconocer alcance y limitaciones	Usar una limitación para invalidar toda la fuente
Ejemplificar	Ilustrar una idea ya argumentada	Sustituir evidencia sistemática por una anécdota

6.9. Integridad académica y uso responsable de inteligencia artificial

La integridad académica exige honestidad en la autoría, exactitud en las referencias, respeto por la propiedad intelectual y responsabilidad sobre cada afirmación. ALLEA (2023) vincula la buena investigación con confiabilidad, honestidad, respeto y rendición de cuentas. El plagio no se limita a copiar párrafos: también incluye presentar ideas, estructura o productos generados por otra persona o sistema como propios, inventar referencias y ocultar asistencia no autorizada.

La inteligencia artificial generativa puede utilizarse para explorar preguntas, revisar claridad, detectar redundancias o ensayar contraargumentos cuando la política institucional lo permite. No debe sustituir la lectura de fuentes, decidir la tesis, fabricar citas ni producir un texto que el estudiante no puede explicar. UNESCO (2023) recomienda un enfoque centrado en la agencia humana, la transparencia y la verificación. La persona autora conserva la responsabilidad total y debe declarar el uso cuando la institución o la naturaleza del apoyo lo requiera.

Tabla 186
Semáforo de uso de inteligencia artificial en el ensayo

Nivel	Usos orientativos	Condición
Verde	Generar palabras clave, formular preguntas de control, revisar ortografía	Verificar resultados y respetar la política docente
Amarillo	Proponer esquemas, contraargumentos o reformulaciones	Reelaboración sustantiva, declaración y contraste con fuentes
Rojo	Generar el ensayo completo, fabricar referencias, resumir fuentes no leídas, ocultar su uso	Incompatible con autoría e integridad académica

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.10. Método de dieciséis pasos para elaborar un ensayo

Tabla 187
Ruta operativa de elaboración del ensayo

Paso	Producto verificable
1. Analizar la consigna	Identificar verbo, producto, extensión, público, criterios y formato.
2. Delimitar el tema	Precisar objeto, contexto, periodo y dimensión de análisis.
3. Formular la pregunta guía	Convertir el tema en una cuestión debatible y que se pueda responder.
4. Redactar una tesis provisional	Proponer una respuesta inicial que será revisada después de leer.
5. Diseñar la búsqueda	Definir descriptores, sinónimos, bases, periodo y criterios.
6. Evaluar las fuentes	Aplicar autoridad, método, actualidad, pertinencia y lectura lateral.
7. Construir la matriz de síntesis	Comparar hallazgos, limitaciones y funciones argumentales.
8. Revisar la tesis	Ajustar alcance y fuerza verbal a la evidencia disponible.
9. Elaborar el mapa argumental	Ordenar razones, evidencias, objeciones y respuestas.
10. Diseñar el esquema	Distribuir introducción, argumentos, contraargumento y conclusión.
11. Redactar el borrador analítico	Escribir párrafos AERA sin perfeccionismo prematuro.
12. Integrar citas y referencias	Citar mientras se escribe y verificar metadatos.
13. Revisar coherencia	Comprobar que cada párrafo contribuye a la tesis.
14. Revisar evidencia e inferencias	Detectar generalizaciones, causalidad indebida y fuentes débiles.
15. Revisar estilo e integridad	Corregir lenguaje, paráfrasis, autoría y declaración de IA.

Paso	Producto verificable
16. Aplicar la rúbrica final	Evaluar y corregir antes de entregar.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.10.1. Plantilla de planificación

Tabla 188
Ficha metodológica del ensayo

Elemento	Contenido que debe registrarse
Consigna	Texto exacto de la tarea y criterios de evaluación
Tema delimitado	Objeto, contexto, periodo y dimensión
Pregunta guía	Interrogante argumentativo
Tesis central	Respuesta defendida con condiciones
Propósito	Explicar, valorar, comparar o proponer
Destinatario	Nivel de conocimiento y expectativas
Argumentos	Tres razones diferenciadas y jerarquizadas
Contraargumento	Objeción más sólida
Fuentes	Artículos, informes y normas seleccionadas
Límites	Afirmaciones que el ensayo no podrá sostener
Extensión	Distribución estimada de palabras
Integridad	Forma de citación y declaración de IA

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.11. Ejemplo desarrollado para Administración de Empresas

Título	Digitalización y resiliencia de las MiPymes: por qué la tecnología no cor una gestión débil
Tipo de ensayo	Argumentativo crítico
Pregunta guía	¿La adopción de herramientas digitales es suficiente para fortalecer la resiliencia de las MiPymes?
Tesis central	La digitalización puede fortalecer la resiliencia de las MiPymes, pero no es suficiente por sí sola: sus beneficios dependen de capacidades organizativas, formación, gobernanza de datos, ciberseguridad y gestión del cambio.

6.11.1. Matriz de planificación

Tabla 189
Plan argumental del ensayo de Administración

Elemento	Desarrollo
Problema	Se suele tratar la compra de software o el uso de plataformas como sinónimo de transformación y resiliencia.

Elemento	Desarrollo
Argumento 1	Las herramientas digitales amplían canales, flexibilidad y continuidad operativa.
Argumento 2	La madurez digital y las capacidades organizativas condicionan el aprovechamiento.
Argumento 3	La ciberseguridad, el talento y la gobernanza evitan que la digitalización cree nuevas vulnerabilidades.
Contraargumento	Las herramientas básicas pueden producir beneficios rápidos aun sin una transformación profunda.
Respuesta	El beneficio inmediato no equivale a resiliencia sostenible; sin capacidades, la adopción permanece frágil y fragmentada.
Conclusión permitida	Defender una estrategia gradual e integrada.
Conclusión prohibida	Hay que afirmar que toda digitalización incrementa automáticamente ventas o supervivencia.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.11.2. Ensayo desarrollado

Introducción. La digitalización se ha convertido en una recomendación recurrente para las micro, pequeñas y medianas empresas. Plataformas de comercio electrónico, sistemas de gestión, medios de pago digitales, servicios en la nube e inteligencia artificial prometen reducir costos y ampliar mercados. Sin embargo, identificar la adquisición de tecnología con resiliencia empresarial es metodológicamente incorrecto. La resiliencia no consiste en poseer herramientas, sino en mantener funciones críticas, adaptarse a perturbaciones y recuperar capacidad operativa. La pregunta relevante, por tanto, no es si las MiPymes deben digitalizarse, sino en qué condiciones la digitalización fortalece realmente su continuidad. Este ensayo sostiene que las tecnologías digitales pueden aumentar la resiliencia, pero sus beneficios dependen de capacidades organizativas, formación, gobernanza de datos, ciberseguridad y gestión del cambio.

Primer argumento. La primera razón para promover la digitalización es su capacidad para diversificar operaciones y reducir dependencias. El informe de la Organization for Economic Co-operation and Development (OECD, 2024) señala que las herramientas digitales permiten flexibilizar procesos, sostener la continuidad, diversificar ingresos y responder a interrupciones de suministros o restricciones de movilidad. Una empresa que vende exclusivamente en un local físico enfrenta una vulnerabilidad distinta de aquella que combina canales presenciales y digitales. Del mismo modo, el almacenamiento en la nube, la facturación electrónica y los sistemas de relación con clientes pueden reducir tiempos de respuesta y preservar información

crítica. La evidencia respalda, entonces, una relación plausible entre digitalización y resiliencia operativa.

Análisis del argumento. No obstante, esa relación es condicional. La misma herramienta puede fortalecer una empresa o producir costos adicionales según su integración. Una plataforma de comercio electrónico que no se conecta con inventarios, logística y atención al cliente puede multiplicar errores. Un sistema de gestión adquirido sin rediseñar procesos digitaliza ineficiencias en lugar de corregirlas. Por ello, la unidad de análisis no debe ser la herramienta aislada, sino la capacidad de la organización para incorporarla dentro de una estrategia. La resiliencia surge de la combinación entre tecnología, procesos, personas y decisiones, no de la presencia nominal de software.

Segundo argumento. Las brechas de madurez digital muestran esta diferencia. La OECD (2025) informa que las MiPymes presentan niveles heterogéneos de adopción y que las barreras incluyen competencias, tiempo, costos y conocimiento de seguridad digital. La desigualdad no se limita al acceso; también afecta la profundidad del uso. Dos empresas pueden utilizar redes sociales, pero solo una convertir los datos de clientes en decisiones, integrar medios de pago y medir resultados. La segunda ha desarrollado una capacidad organizativa; la primera solo ha añadido un canal. Desde esta perspectiva, la gestión del cambio, la formación y el liderazgo son variables explicativas necesarias.

Tercer argumento. La digitalización también crea vulnerabilidades. El aumento de transacciones, datos y accesos remotos amplía la superficie de riesgo. La OECD (2025) destaca que la seguridad digital continúa siendo una brecha central para las MiPymes. Una interrupción, pérdida de credenciales o filtración puede afectar operaciones, reputación y cumplimiento. En consecuencia, una estrategia de resiliencia debe incluir copias de seguridad, control de accesos, actualización de sistemas, respuesta a incidentes y criterios para proveedores. La ciberseguridad no es un complemento técnico posterior: forma parte de la viabilidad de la transformación.

Contraargumento. Podría objetarse que exigir una estrategia integral impone una carga excesiva a empresas pequeñas y retrasa beneficios alcanzables con herramientas simples. Esta objeción es parcialmente válida. Una MiPymes puede obtener mejoras inmediatas mediante pagos digitales, mensajería comercial o facturación electrónica sin realizar una transformación compleja. Negar estos beneficios sería tan simplificador como idealizar la tecnología.

Refutación y delimitación. Sin embargo, la objeción confunde adopción inicial con resiliencia. Los beneficios rápidos justifican una entrada gradual, no la ausencia de planificación. La estrategia puede ser proporcional al tamaño: identificar procesos críticos, seleccionar pocas herramientas interoperables, capacitar al personal, proteger datos y medir resultados. Lo imprescindible no es una gran inversión, sino la coherencia entre necesidad, solución y capacidad de mantenimiento. La tesis, por tanto, no exige sofisticación tecnológica; exige gestión.

Conclusión. La digitalización puede fortalecer la resiliencia de las MiPymes al ampliar canales, flexibilizar operaciones y mejorar el uso de información. Pero la tecnología no compensa una gestión débil. Sin formación, rediseño de procesos, gobernanza de datos y ciberseguridad, la adopción puede permanecer superficial o crear nuevas dependencias. La política empresarial más defendible es una digitalización gradual, orientada por riesgos y vinculada con objetivos operativos. La pregunta no debe ser cuántas herramientas posee una empresa, sino qué capacidad concreta ha desarrollado para sostenerse, adaptarse y decidir mejor.

6.12. Ejemplo desarrollado para Criminología

La videovigilancia no constituye por sí sola una política integral de prevención del delito

Crítico basado en evidencia

¿La expansión de cámaras de videovigilancia es suficiente para reducir el delito y la percepción de inseguridad?

La videovigilancia puede producir reducciones modestas y contextuales de determinados delitos, pero no constituye por sí sola una política integral, porque sus efectos varían según el lugar, el monitoreo, la respuesta operativa y el resultado evaluado.

6.12.1. Matriz de planificación

Tabla 190
Plan argumental del ensayo de Criminología

Elemento	Desarrollo
Argumento 1	La evidencia encuentra efectos modestos y heterogéneos sobre el delito.

Elemento	Desarrollo
Argumento 2	El diseño operativo y la combinación con otras intervenciones condicionan los resultados.
Argumento 3	Reducir delito, aumentar esclarecimiento y disminuir miedo son resultados distintos.
Contraargumento	Las cámaras disuaden y aportan evidencia para investigaciones.
Respuesta	Esos beneficios no prueban eficacia universal ni sustituyen prevención social y situacional.
Conclusión permitida	Defender implementación selectiva, evaluada y con garantías.
Conclusión prohibida	Hay que afirmar que más cámaras producen automáticamente más seguridad.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.12.2. Ensayo desarrollado

Introducción. La instalación de cámaras suele presentarse como una respuesta visible frente a la inseguridad. Su atractivo político es comprensible: la tecnología simboliza control, genera registros y puede apoyar investigaciones. Sin embargo, la visibilidad de una intervención no demuestra su eficacia. Para valorar la videovigilancia deben diferenciarse al menos tres resultados: reducción del delito, aumento del esclarecimiento y disminución del miedo. Este ensayo sostiene que las cámaras pueden producir efectos modestos y contextuales, pero no constituyen por sí solas una política integral de prevención, porque su eficacia depende del lugar, el monitoreo, la respuesta operativa y la combinación con otras medidas.

Primer argumento. La evidencia acumulada no respalda una conclusión universal. La revisión sistemática y metaanálisis de Piza et al. (2019) encontró una reducción significativa pero modesta del delito, con efectos más consistentes en estacionamientos y variaciones según el contexto. El hallazgo es importante por dos razones. Primero, refuta la idea de que las cámaras carecen siempre de utilidad. Segundo, impide afirmar que funcionarán del mismo modo en cualquier espacio o delito. Una política basada en evidencia debe conservar ambas conclusiones.

Segundo argumento. El dispositivo no actúa de manera aislada. La prevención depende de ubicación, calidad de imagen, monitoreo activo, tiempos de respuesta, señalización, mantenimiento y coordinación. Una cámara que registra un evento, pero no activa una respuesta puede contribuir a la investigación sin impedir el hecho. Asimismo, los efectos pueden aumentar cuando la videovigilancia se integra con iluminación, control de accesos, análisis de puntos críticos y vigilancia humana.

El Handbook on the Crime Prevention Guidelines de la United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC, 2010) insiste en estrategias planificadas, multisectoriales y basadas en evidencia; esta lógica contradice la sustitución de una política por un artefacto.

Tercer argumento. La percepción de seguridad requiere una evaluación independiente. Tykesson (2025) revisó los efectos de la videovigilancia sobre el miedo al delito y encontró resultados inconsistentes. Algunas personas pueden interpretar una cámara como señal de protección; otras, como indicador de que el lugar es peligroso o de que existe vigilancia invasiva. Por ello, no debe utilizarse una disminución del delito como sustituto de una medición de percepción, ni una encuesta de sensación de seguridad como prueba de reducción objetiva.

Dimensión tecnológica y ética. Las tecnologías emergentes amplían capacidades de análisis, pero también riesgos. Ortega Anderez et al. (2021) señalan oportunidades y desafíos de tecnologías aplicadas a prevención. Cuando la videovigilancia incorpora reconocimiento facial, analítica automatizada o integración masiva de bases, la evaluación debe incluir precisión, sesgo, privacidad, proporcionalidad y supervisión. La eficacia operativa no cancela la obligación de proteger derechos ni justifica una vigilancia indiscriminada.

Contraargumento. Puede argumentarse que, incluso con efectos modestos, las cámaras son justificables porque disuaden, documentan hechos y facilitan identificación. Esta objeción es válida en contextos donde existe una necesidad demostrada y un sistema capaz de utilizar la información. También es razonable considerar que una intervención no necesita eliminar el delito para ser útil.

Refutación y delimitación. El problema aparece cuando esa utilidad limitada se transforma en promesa general. El costo de oportunidad importa: recursos destinados a cámaras pueden desplazar iluminación, intervención urbana, prevención social, atención a víctimas o análisis criminal. La decisión debe comparar alternativas, definir el resultado esperado y evaluar antes y después. Instalar cámaras sin línea base, área de comparación ni protocolo operativo produce actividad, pero no conocimiento sobre eficacia.

Conclusión. La videovigilancia puede formar parte de una estrategia de prevención y aportar información valiosa para la investigación. La evidencia, sin embargo, no autoriza a tratarla como solución autosuficiente. Sus efectos son modestos, variables y dependientes de condiciones operativas. Una política

responsable debe seleccionar lugares y delitos, integrar intervenciones, proteger derechos y evaluar resultados diferenciados. Más cámaras no equivalen automáticamente a más seguridad; la pregunta correcta es qué problema específico se intenta resolver, mediante qué mecanismo y con qué evidencia de impacto.

6.13. Ejemplo desarrollado para Ciencias Forenses

La cadena de custodia digital es un sistema de trazabilidad, no un formulario administrativo

Analítico argumentativo

¿Basta un formulario de cadena de custodia para garantizar la integridad de la evidencia digital?

Un formulario es necesario, pero insuficiente: la cadena de custodia digital exige controles técnicos, documentación cronológica, preservación, verificación de integridad, control de acceso y procedimientos reproducibles durante todo el ciclo de vida de la evidencia.

6.13.1. Matriz de planificación

Tabla 191

Plan argumental del ensayo de Ciencias Forenses

Elemento	Desarrollo
Argumento 1	La evidencia digital es mutable, replicable, distribuida y dependiente del contexto técnico.
Argumento 2	La integridad requiere hashes, copias forenses, registros de acceso y preservación.
Argumento 3	La trazabilidad debe abarcar colección, transferencia, análisis, almacenamiento y disposición.
Contraargumento	El formulario firmado demuestra quién recibió y entregó la evidencia.
Respuesta	Documenta transferencias, pero no prueba que el contenido no fue alterado ni que el procedimiento fue válido.
Conclusión permitida	Defender un sistema integrado de cadena de custodia.
Conclusión prohibida	Hay que afirmar que un hash aislado garantiza autenticidad absoluta.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.13.2. Ensayo desarrollado

Introducción. En numerosos procedimientos, la cadena de custodia se reduce a una hoja donde se registran nombres, fechas y firmas. Ese documento es importante, pero la evidencia digital plantea exigencias que no pueden resolverse mediante un formulario. Un archivo puede copiarse sin pérdida aparente, modificarse de manera imperceptible, depender de metadatos o encontrarse distribuido entre dispositivo, servidor y nube. Este ensayo sostiene que la cadena de custodia digital debe entenderse como un sistema de trazabilidad que integra controles técnicos, documentación cronológica, preservación, verificación de integridad, control de acceso y procedimientos reproducibles durante todo el ciclo de vida de la evidencia.

Primer argumento. La naturaleza de la evidencia digital exige controles específicos. El National Institute of Standards and Technology (NIST, 2022) señala que la preservación digital presenta problemas distintos de la evidencia tradicional y que el contenido puede encontrarse en medios físicos, archivos, objetos digitales, servicios remotos o registros producidos por organismos. La posibilidad de copiar no elimina el riesgo: una copia puede ser incompleta, descontextualizada o producida mediante un procedimiento que altera datos volátiles. Por ello, la cadena debe registrar no solo quién tuvo posesión, sino qué acción se realizó, con qué herramienta, bajo qué autoridad y con qué resultado.

Segundo argumento. La integridad requiere evidencia técnica. Los valores hash permiten comparar una secuencia de datos en distintos momentos, pero su utilidad depende de que se documenten algoritmo, momento de cálculo, objeto examinado y copias asociadas. También deben registrarse bloqueadores de escritura, imágenes forenses, configuración de herramientas, zona horaria, sincronización de reloj y condiciones de adquisición cuando sean pertinentes. Scientific Working Group on Digital Evidence (SWGDE, 2024) recomienda preparación, comunicación con el equipo investigador, consideración de cifrado y técnicas anti - forenses, preservación de la integridad y documentación de cualquier desviación. La calidad no surge de llenar un campo, sino de ejecutar un procedimiento defendible.

Tercer argumento. La trazabilidad abarca todo el ciclo de vida. La recolección correcta puede perder valor si el almacenamiento permite accesos no autorizados, si no existe control de versiones o si el examen se realiza sobre el original sin justificación. Deben diferenciarse evidencia original, copia maestra, copia de trabajo y productos derivados. Cada transferencia necesita identidad, fecha, propósito

y autorización; cada análisis, notas y resultados; cada acceso, registro. CISA (2021) destaca que una ruptura de la cadena afecta confianza, responsabilidad y eventual admisibilidad. En el ámbito forense, la ausencia de documentación impide distinguir una alteración legítima producida por el análisis de una manipulación indebida.

Contraargumento. Puede objetarse que los laboratorios ya utilizan formularios normalizados y que exigir controles técnicos adicionales vuelve el proceso lento. El argumento reconoce una preocupación operativa real: los procedimientos deben ser proporcionales y no crear burocracia inútil. Sin embargo, un formulario solo documenta lo que una persona declara. No demuestra que la imagen forense corresponde al dispositivo, que el archivo conserva integridad o que la herramienta funcionó como se esperaba.

Refutación y proporcionalidad. La solución no es acumular documentos, sino diseñar una cadena integrada. Los datos que pueden capturarse automáticamente —hashes, marcas de tiempo, usuario, equipo, versión de software y registro de acceso— deben vincularse con la documentación humana. Los controles deben ajustarse al riesgo: un dispositivo apagado, un sistema en funcionamiento y una cuenta en la nube requieren procedimientos distintos. La proporcionalidad consiste en justificar las decisiones, no en reducir siempre el control.

Límite de la afirmación. Tampoco debe atribuirse al hash una capacidad absoluta. La coincidencia indica que dos secuencias son iguales bajo el algoritmo utilizado; no demuestra por sí sola origen legítimo, contexto completo o interpretación correcta. La autenticidad se construye mediante convergencia entre integridad técnica, documentación, autoridad, procedimiento y testimonio profesional.

Conclusión. La cadena de custodia digital no puede reducirse a un formulario administrativo. El documento de transferencia es una pieza dentro de un sistema más amplio que debe preservar integridad, contexto y trazabilidad desde la identificación hasta la disposición final. La evidencia será más defendible cuando los controles técnicos y documentales se integren, las desviaciones se registren y el proceso pueda reconstruirse. En Ciencias Forenses, la confianza no depende de afirmar que la evidencia fue cuidada, sino de demostrar cómo fue identificada, adquirida, preservada, analizada y controlada.

6.14. Ejercicios propuestos por campo profesional

Los siguientes ejercicios deben resolverse aplicando los dieciséis pasos. El producto esperado es un ensayo de 1.500 a 2.000 palabras, con un mínimo de ocho fuentes académicas u oficiales, al menos una objeción desarrollada, referencias en APA 7 y matriz de planificación anexa.

Tabla 192
Temas propuestos para Administración

Campo	Tema propuesto	Pregunta argumentativa	Producto esperado
Administración	Trabajo híbrido y desempeño	¿El trabajo híbrido mejora el desempeño o desplaza costos y riesgos hacia el trabajador?	Ensayo crítico con criterios de productividad, bienestar y control
Administración	Sostenibilidad en MiPymes	¿La sostenibilidad debe tratarse como costo regulatorio o como capacidad competitiva?	Ensayo argumentativo con evidencia empresarial

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 193
Temas propuestos para Criminología y Ciencias Forenses

Campo	Tema propuesto	Pregunta argumentativa	Producto esperado
Criminología	Policía predictiva	¿Deben emplearse algoritmos predictivos si no existe transparencia sobre datos y sesgos?	Ensayo crítico con dimensión ética y empírica
Criminología	Prevención juvenil	¿Las respuestas punitivas reducen la reincidencia juvenil o deben priorizarse intervenciones sociales?	Ensayo basado en evidencia
Ciencias Forenses	Reconocimiento facial	¿La identificación facial automatizada puede presentarse como evidencia concluyente?	Ensayo analítico sobre validez, sesgo y corroboración
Ciencias Forenses	Validación de métodos	¿Un método ampliamente utilizado puede considerarse válido sin estudios de error y reproducibilidad?	Ensayo epistemológico y técnico

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.15. Actividad integradora de aprendizaje

Seleccione uno de los temas propuestos o formule uno propio dentro de su disciplina. Entregue un expediente de trabajo y el ensayo final. El expediente permite evaluar el proceso, no solo el producto.

Tabla 194
Entregables obligatorios de la actividad integradora

Entregable	Contenido mínimo	Criterio de aprobación
1. Ficha de planificación	Consigna, tema, pregunta, tesis, propósito y límites	Coherencia y delimitación
2. Bitácora de búsqueda	Bases, ecuaciones, filtros, fecha y selección	Trazabilidad
3. Matriz de ocho fuentes	Hallazgo, método, limitación y función	Lectura crítica
4. Mapa argumental	Tesis, tres argumentos, evidencia, objeción y respuesta	Lógica y jerarquía
5. Esquema comentado	Función de cada sección y distribución de palabras	Planificación
6. Borrador	Texto completo con citas	Desarrollo y análisis
7. Informe de revisión	Cambios realizados según rúbrica	Capacidad de autocorrección
8. Ensayo final	1.500–2.000 palabras y APA 7	Calidad integral
9. Declaración de integridad	Fuentes, asistencia y uso de IA	Transparencia

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.16. Rúbrica analítica de evaluación

Tabla 195
Rúbrica de cien puntos para el ensayo académico

Criterio	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Puntaje
Pregunta y delimitación	Precisa, debatible y viable	Comprensible con leves excesos	Vaga, descriptiva o inabarcable	10
Tesis central	Clara, específica, matizada y defendible	Defendible pero genérica	Ausente, obvia o contradictoria	15
Arquitectura argumental	Razones diferenciadas y jerarquizadas	Secuencia comprensible con solapamientos	Lista de ideas sin progresión	15

Criterio	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Puntaje
Evidencia	Fuentes pertinentes, actuales y críticas	Fuentes suficientes con análisis desigual	Fuentes débiles, escasas o decorativas	15
Razonamiento	Explica vínculos, mecanismos y límites	Presenta análisis parcial	Cita sin interpretar	15
Contraargumento	Objeción sólida y respuesta proporcional	Objeción presente pero débil	Ausente o caricaturizada	10
Coherencia de párrafos	Modelo AERA y transiciones lógicas	Algunos párrafos descriptivos	Fragmentación o repetición	8
Conclusión	Responde, integra y delimita	Resume de manera general	Repite o introduce información nueva	5
APA e integridad	Citas y referencias exactas; transparencia	Errores menores	Plagio, referencias falsas o ausencia de declaración	5
Estilo académico	Preciso, fluido y disciplinar	Comprensible con fallos menores	Ambiguo, coloquial o mecánico	2

Fuente: Elaboración propia, 2026.

6.17. Lista final de comprobación

- La pregunta exige argumentar y está delimitada por objeto, contexto y criterio.
- La tesis responde directamente la pregunta y no promete más de lo que la evidencia permite.
- Cada argumento desarrolla una razón distinta y necesaria.
- Cada párrafo contiene afirmación, evidencia, razonamiento y articulación.
- Las fuentes fueron leídas, evaluadas y comparadas; no se citaron solo resúmenes.
- Las objeciones relevantes se presentan de forma justa.
- No se confunde correlación con causalidad, ejemplo con prueba ni autoridad con evidencia.

- La introducción plantea problema, pregunta, tesis y ruta.
- La conclusión responde sin añadir evidencia nueva.
- Las citas y referencias coinciden y los DOI/URL fueron verificados.
- El uso de inteligencia artificial está permitido, verificado y declarado cuando corresponde.
- El texto puede ser defendido oralmente por su autor.

6.18. Síntesis del capítulo

El ensayo académico es una investigación argumentativa de alcance delimitado. Su calidad no depende de la elocuencia aislada, sino de la coherencia entre pregunta, tesis, fuentes, argumentos, inferencias y conclusión. El proceso comienza con la comprensión de la consigna y termina con una auditoría de integridad; entre ambos extremos se construyen una búsqueda trazable, una matriz de síntesis, un mapa argumental y párrafos analíticos.

Los ejemplos desarrollados demuestran que la estructura general puede mantenerse en Administración, Criminología y Ciencias Forenses, pero la evidencia, los conceptos y los límites cambian. Un buen ensayo no aplica una fórmula de manera mecánica: utiliza un método para producir una posición propia, disciplinar y defendible.

Articulación con el capítulo siguiente. La argumentación del ensayo ofrece una base útil para manuscritos más extensos, pero un capítulo de libro exige además integración editorial, autonomía y contribución dentro de una obra colectiva o monográfica.

CAPÍTULO VII

Capítulo de Libro Académico y Científico

ALUMNI EDITORA

7.1. Propósito y alcance del capítulo

Un capítulo de libro académico no es un artículo al que se le cambia el encabezado ni un ensayo ampliado mediante acumulación de citas. Es una unidad intelectual autónoma que debe resolver una pregunta delimitada, aportar una interpretación o evidencia reconocible y, al mismo tiempo, integrarse en la arquitectura temática del volumen. En obras colectivas, esta doble exigencia es decisiva: cada capítulo necesita sentido propio, pero no puede ignorar el propósito, la audiencia, la secuencia y las normas fijadas por la edición científica.

Las directrices editoriales actuales confirman que la preparación de capítulos exige estructura explícita, consistencia terminológica, resúmenes y palabras clave orientados a la recuperabilidad, identificación de autoría, gestión de permisos, archivos de figuras independientes, texto alternativo y control de referencias. Springer Nature (2026) recomienda que el manuscrito se concentre en contenido y estructura, no en imitar la composición final; Taylor & Francis Group (s. f.) exige consistencia, metadatos de autoría, resumen, palabras clave y trazabilidad de datos; y Cambridge University Press & Assessment (s. f.-b) subraya que cada contribución forma parte de una obra mayor y debe ajustarse a las instrucciones del editor del volumen.

Este capítulo establece una ruta reproducible para concebir, investigar, redactar y someter un capítulo de libro. Incluye tipos de capítulos, matrices de coherencia, procedimientos de búsqueda, arquitectura por secciones, gestión de tablas y figuras, integridad académica, respuesta a pares y tres modelos desarrollados para Administración de Empresas, Criminología y Ciencias Forenses. La prioridad no es producir un texto largo, sino un manuscrito cuya contribución sea demostrable y cuya forma editorial sea controlable.

7.1.1. Resultados de aprendizaje

- Distinguir un capítulo de libro de un ensayo, artículo científico, tesis, monografía y entrada de manual.
- Seleccionar el tipo de capítulo según la pregunta, el propósito, la evidencia y el volumen de destino.
- Convertir una convocatoria editorial en una ficha de requisitos verificables.

- Formular la pregunta, el objetivo, la contribución y la arquitectura interna del capítulo.
- Construir una revisión de literatura trazable y proporcional al tipo de manuscrito.
- Redactar título, resumen, palabras clave, introducción, desarrollo, método, discusión y conclusiones.
- Gestionar autoría, conflictos de interés, ética, datos, imágenes, licencias y uso de inteligencia artificial.
- Responder observaciones editoriales mediante una matriz de cambios y realizar la auditoría final del manuscrito.

7.2. Naturaleza del capítulo de libro académico

El capítulo de libro es una contribución académica identificable dentro de una obra monográfica o colectiva. Su autonomía se reconoce porque presenta título, autoría, problema, argumento o resultados, conclusiones y referencias propias. Su integración se evidencia porque responde al objeto general del libro, utiliza la terminología acordada, evita duplicaciones con otros capítulos y mantiene el nivel de profundidad previsto para la audiencia. La calidad no depende de que el capítulo contenga todas las secciones posibles, sino de que incluya las necesarias para sostener su contribución.

En un libro de autoría única, el capítulo funciona como una etapa de un argumento mayor. En un volumen editado, es una contribución de uno o varios autores coordinada por editores científicos. Cambridge University Press & Assessment (s. f.-b) señala que los colaboradores deben mantener contacto con el editor, cumplir el formato acordado, gestionar permisos y entregar los archivos requeridos; por tanto, la libertad autoral existe dentro de una estructura contractual y editorial.

Tabla 196
Diferencias entre productos académicos próximos

Producto	Unidad principal	Propósito dominante	Autonomía	Método y evidencia	Relación editorial
Ensayo académico	Tesis argumentativa	Defender una posición razonada	Alta	Flexible, pero sustentada	Puede ser evaluación o publicación breve
Artículo científico	Pregunta y estudio	Comunicar investigación original o síntesis	Alta	Método explícito y altamente normalizado	Se ajusta a una revista y revisión por pares
Capítulo de libro	Contribución dentro de un volumen	Explicar, analizar, sintetizar o presentar investigación	Alta, con integración temática	Depende del tipo de capítulo	Se coordina con editores y demás capítulos
Tesis	Proyecto integral de investigación	Demostrar competencia y producir conocimiento	Muy alta	Diseño completo, anexos y defensa	Se somete a normativa universitaria
Monografía	Tratamiento extenso de un tema	Desarrollar una visión unitaria	Total	Puede integrar varios métodos	Constituye el libro completo
Entrada de manual	Contenido didáctico estandarizado	Enseñar procedimientos o conceptos	Media	Ejemplos, síntesis y actividades	Debe armonizar con el diseño pedagógico del manual

Nota. La extensión no define por sí sola el producto. La diferencia real se encuentra en su función, grado de autonomía, método y relación con el medio editorial.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.2.1. Principios de un capítulo publicable

Tabla 197
Principios y criterios de comprobación

Principio	Pregunta de control	Evidencia de cumplimiento
Pertinencia	¿El capítulo responde al eje del libro y a su audiencia?	Correspondencia explícita con la convocatoria o propuesta editorial
Contribución	¿Qué agrega frente a la literatura existente?	Vacío, modelo, síntesis, evidencia, método o aplicación claramente identificado
Autonomía	¿Puede comprenderse sin leer otro capítulo?	Conceptos, antecedentes y conclusiones suficientes
Integración	¿Se articula con el volumen sin duplicarlo?	Terminología, referencias cruzadas y límites acordados
Trazabilidad	¿Las afirmaciones pueden verificarse?	Fuentes, método, datos, tablas, notas y archivos asociados
Proporcionalidad	¿El alcance coincide con la evidencia disponible?	Conclusiones limitadas al diseño y al corpus
Legibilidad	¿La estructura orienta al lector?	Títulos informativos, jerarquía estable y transiciones
Integridad	¿Autoría, permisos, IA, conflictos y ética están declarados?	Declaraciones y expedientes de respaldo

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.3. Tipos de capítulos de libro

La denominación del capítulo debe derivarse de la operación intelectual principal. Un manuscrito puede incorporar elementos de varios tipos, pero debe declarar cuál domina, porque esa decisión determina la pregunta, la evidencia, las secciones y los límites de inferencia. Clasificar mal el capítulo genera incoherencia: por ejemplo, un texto presentado como “revisión sistemática” sin protocolo ni criterios de elegibilidad no es una revisión sistemática; un capítulo denominado “empírico” sin método reproducible tampoco cumple la categoría.

7.3.1. Capítulo teórico-conceptual

Su propósito es definir, relacionar, revisar o reconstruir conceptos y teorías para producir una explicación o modelo conceptual. No consiste en reunir definiciones. Debe identificar una tensión teórica, comparar supuestos, establecer

categorías, justificar relaciones y mostrar qué mejora la propuesta respecto de marcos previos. Su evidencia principal son obras teóricas, revisiones, estudios que hayan operacionalizado los conceptos y documentos normativos pertinentes.

Pregunta típica: ¿Cómo pueden integrarse determinados conceptos para explicar un fenómeno? Estructura recomendable: problema conceptual, antecedentes, criterios de selección de literatura, análisis de perspectivas, modelo propuesto, implicaciones y límites. Conclusión válida: proposición teórica o agenda de investigación. Conclusión inválida: afirmar que el modelo funciona empíricamente sin haberlo probado.

7.3.2. Capítulo de revisión narrativa o integrativa

Sintetiza literatura para explicar el desarrollo, las controversias y las tendencias de un campo. La revisión narrativa permite mayor flexibilidad interpretativa; la integrativa exige una búsqueda y síntesis más estructuradas y puede combinar estudios con diseños diferentes. En ambos casos, el capítulo debe declarar cómo se localizaron y seleccionaron las fuentes, aunque el nivel de formalización sea menor que en una revisión sistemática.

Pregunta típica: ¿Qué se conoce?, ¿qué se discute y qué vacíos persisten? Estructura recomendable: propósito, estrategia de búsqueda, organización temática, síntesis crítica, contradicciones, vacíos e implicaciones. Conclusión válida: balance argumentado del estado del conocimiento. Error grave: seleccionar únicamente fuentes que confirman la posición del autor.

7.3.3. Capítulo de revisión sistemática o exploratoria

Responde una pregunta mediante protocolo, estrategia reproducible, criterios de elegibilidad, cribado, extracción, evaluación y síntesis. PRISMA 2020 orienta el reporte y PRISMA-S especifica la documentación de búsquedas (Page et al., 2021; Rethlefsen et al., 2021). La revisión exploratoria es apropiada para mapear conceptos, tipos de evidencia y vacíos; la sistemática busca responder una pregunta más precisa y puede incluir metaanálisis cuando la homogeneidad lo permite.

Estructura: pregunta, protocolo, fuentes de información, ecuaciones, criterios, selección, extracción, evaluación crítica, resultados, discusión, limitaciones y

conclusiones. Conclusión inválida: presentar la ausencia de resultados en una base como inexistencia del fenómeno.

7.3.4. Capítulo empírico cuantitativo

Comunica un estudio basado en medición numérica, muestreo, análisis estadístico y estimación de relaciones, diferencias o predicciones. Su estructura debe hacer transparentes el diseño, la población, las variables, el instrumento, el plan de análisis, los supuestos, los tamaños de efecto, la incertidumbre y los límites de generalización. Los estándares JARS-Quant siguen siendo útiles para auditar la completitud del reporte (Appelbaum et al., 2018).

Estructura habitual: introducción, método, resultados, discusión y conclusiones. En un libro, puede ampliarse la interpretación y el contexto, pero no ocultarse el método. Conclusión inválida: afirmar causalidad a partir de una correlación transversal.

7.3.5. Capítulo empírico cualitativo

Interpreta experiencias, prácticas, significados, discursos o procesos mediante entrevistas, observación, documentos u otras fuentes cualitativas. Debe explicitar enfoque, posicionamiento, selección de participantes, producción del corpus, estrategia analítica, reflexividad y criterios de calidad. Los estándares JARS-Qual recomiendan describir cómo las decisiones del investigador influyen en el proceso y cómo se sustenta cada interpretación (Levitt et al., 2018).

Estructura: problema, enfoque, contexto, participantes, producción de información, análisis, hallazgos temáticos o narrativos, discusión y reflexividad. Conclusión válida: interpretación contextual transferible de forma analítica. Conclusión inválida: generalización estadística a una población.

7.3.6. Capítulo de métodos mixtos

Integra deliberadamente evidencia cuantitativa y cualitativa para responder una pregunta que no puede resolverse adecuadamente con un solo componente. La integración debe ocurrir en el diseño, el muestreo, el análisis o la interpretación; usar una encuesta y una entrevista sin conexión no constituye un método mixto. Las

matrices conjuntas permiten mostrar convergencias, divergencias y complementariedades (Lorenzini et al., 2024).

Estructura: justificación del enfoque mixto, diseño, componentes, puntos de integración, resultados por componente, matriz conjunta y meta inferencias. Conclusión inválida: privilegiar un componente e ignorar contradicciones del otro.

7.3.7. Capítulo metodológico o procedimental

Propone, adapta, evalúa o explica un método, protocolo, instrumento o procedimiento. Debe identificar el problema técnico que resuelve, los fundamentos, las fases, los recursos, los controles de calidad, los riesgos y las condiciones de aplicación. Puede ser conceptual o incluir validación empírica. En Ciencias Forenses, por ejemplo, un protocolo necesita criterios de trazabilidad y preservación, no solo una lista de pasos.

Estructura: necesidad, fundamentos, alcance, entradas, procedimiento, puntos de decisión, aseguramiento de calidad, ejemplo de aplicación, limitaciones y condiciones de transferencia. Conclusión inválida: declarar validado un procedimiento que solo fue descrito.

7.3.8. Capítulo de estudio de caso o aplicación profesional

Examina intensivamente una organización, evento, intervención, comunidad, expediente o proceso delimitado. El caso no es una anécdota; requiere justificación de selección, límites, fuentes múltiples y cadena de evidencia. Rashid et al. (2019) y Greenhalgh (2025) destacan que el valor del estudio de caso reside en explicar procesos dentro de su contexto y no en representar estadísticamente una población.

Estructura: pregunta, justificación y límites del caso, contexto, fuentes, protocolo, análisis, hallazgos, explicación, lecciones y transferibilidad. Conclusión inválida: afirmar que un caso demuestra la eficacia general de una intervención.

Tabla 198
Selección del tipo de capítulo según la pregunta

Pregunta dominante	Tipo recomendado	Producto esperado	Riesgo principal
¿Cómo debe comprenderse o integrarse un conjunto de conceptos?	Teórico-conceptual	Modelo, taxonomía o proposiciones	Confundir definiciones con teoría
¿Qué tendencias, controversias y vacíos existen?	Revisión narrativa o integrativa	Síntesis crítica organizada	Sesgo de selección
¿Qué evidencia responde una pregunta mediante un protocolo explícito?	Revisión sistemática o exploratoria	Mapa o síntesis reproducible	Usar PRISMA sin método de revisión
¿Qué relación, diferencia, efecto o predicción muestran los datos?	Empírico cuantitativo	Estimaciones y contrastes	Exceder el alcance causal
¿Cómo se experimenta, interpreta o construye un fenómeno?	Empírico cualitativo	Temas, categorías o teoría situada	Convertir testimonios en porcentajes
¿Cómo se complementan resultados numéricos y significados?	Métodos mixtos	Metainferencias integradas	No integrar componentes
¿Cómo debe ejecutarse o controlarse un procedimiento?	Metodológico/procedimental	Protocolo, instrumento o algoritmo	Declarar validación inexistente
¿Cómo opera un fenómeno en un contexto delimitado?	Estudio de caso	Explicación contextual	Generalización estadística

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.4. Diagnóstico editorial antes de escribir

El error más costoso consiste en redactar primero y revisar la convocatoria al final. Un capítulo se planifica desde el documento editorial: título del libro, objetivos, audiencia, enfoque, extensión, fecha, estilo de referencias, estructura, idioma, política de imágenes, revisión y contrato. Springer Nature (2026), Taylor & Francis Group (s. f.) y Cambridge University Press & Assessment (2026) coinciden en que la consistencia, el cumplimiento de entregables y la gestión temprana de permisos evitan retrasos de producción.

Tabla 199
Ficha de diagnóstico editorial

Campo	Registro obligatorio	Decisión del autor
Libro o convocatoria	Título, editores, editorial y colección	Confirmar legitimidad, alcance y datos de contacto
Eje temático	Problema central y subtemas admitidos	Definir la relación exacta del capítulo con el volumen
Audiencia	Investigadores, estudiantes, profesionales o decisores	Ajustar terminología, profundidad y ejemplos
Tipo de capítulo	Teórico, revisión, empírico, metodológico o caso	Elegir la arquitectura y el método
Extensión	Palabras, páginas, tablas, figuras y referencias	Distribuir un presupuesto de palabras
Formato	Plantilla, estilo, jerarquía, idioma y archivo	Aplicar estilos consistentes; no diseñar la maqueta final
Metadatos	Resumen, palabras clave, ORCID, afiliación y biografía	Prepararlos desde el inicio
Ética y derechos	Permisos, datos, conflictos, IA y material previo	Crear expedientes y declaraciones
Calendario	Resumen, borrador, revisión, versión final y pruebas	Establecer hitos internos anteriores al plazo editorial
Evaluación	Revisión editorial, pares, doble ciego o abierta	Preparar versión anonimizada y matriz de respuesta

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.4.1. Evaluación de la convocatoria y del editor

Antes de aceptar una invitación, deben verificarse la identidad de la editorial, el ISBN o serie proyectada, el comité científico, la política de revisión, los costos, los derechos cedidos, el acceso abierto, la indexación realmente comprometida y el calendario. La expresión "será enviado a Scopus" no equivale a indexación garantizada. Ningún editor serio puede asegurar la inclusión futura de un libro en una base de datos que aplica sus propios criterios.

Tabla 200
Señales de una convocatoria editorial sólida y de riesgo

Dimensión	Señal sólida	Señal de riesgo
Identidad	Editorial, colección, editores y contactos verificables	Invitación anónima o dominio no institucional
Alcance	Tema, objetivos, audiencia y tipos de capítulos definidos	Tema excesivamente amplio y sin coherencia
Revisión	Procedimiento, criterios y plazos informados	Aceptación automática o pago previo a revisión
Contrato	Derechos, licencias, regalías o costos explicados	Cesión ambigua o cargos inesperados
Producción	Plantilla, extensión, archivos y pruebas definidos	Ausencia de instrucciones o cambios permanentes
Indexación	Descripción prudente de bases existentes	Promesa de indexación garantizada
Ética	Políticas de autoría, plagio, IA y conflictos	Silencio sobre integridad y reutilización

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.5. Matriz de coherencia del capítulo

La coherencia se controla antes de redactar. La matriz obliga a conectar el problema, la pregunta, el objetivo, la contribución, el tipo de capítulo, las fuentes y las secciones. Cuando una fila no puede completarse con precisión, el proyecto todavía es inmaduro.

Tabla 201
Matriz maestra de coherencia

Elemento	Pregunta de auditoría	Producto
Problema	¿Qué desconocimiento, contradicción o necesidad justifica el capítulo?	Enunciado delimitado y documentado
Pregunta	¿Qué debe responder exactamente el capítulo?	Interrogante único o jerarquizado
Objetivo	¿Qué acción intelectual verificable se realizará?	Analizar, explicar, sintetizar, evaluar, proponer o interpretar
Contribución	¿Qué podrá utilizar el lector que no tenía antes?	Modelo, síntesis, evidencia, protocolo, taxonomía o lecciones
Tipo	¿Qué modalidad produce ese resultado?	Clasificación principal y secundaria
Evidencia	¿Qué fuentes o datos permiten responder?	Corpus, muestra, documentos, casos o datos
Método	¿Cómo se seleccionará, analizará e integrará la evidencia?	Procedimiento reproducible
Secciones	¿Dónde se construye cada componente?	Mapa de apartados y presupuesto de palabras
Límite	¿Qué no puede afirmar el capítulo?	Frontera inferencial explícita

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 202
Plantilla para formular la contribución

Componente	Fórmula de redacción	Ejemplo
Campo	En el campo de…	gestión de MiPymes
Problema	persiste una limitación respecto de…	la comprensión aislada de digitalización y resiliencia
Acción	este capítulo analiza/integra/evalúa…	evidencia reciente sobre capacidades digitales y continuidad
Producto	y propone/presenta…	un marco integrador de capacidades
Uso	útil para…	diagnóstico, intervención y evaluación organizacional
Límite	sin pretender…	demostrar causalidad en ausencia de datos longitudinales

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.6. Ruta operativa de veinte pasos

Paso 1. Leer y convertir las instrucciones editoriales en una lista verificable. Registrar extensión, estructura, estilo, metadatos, fechas, archivos, políticas de revisión y permisos. No confiar en la memoria ni en instrucciones transmitidas oralmente.

Paso 2. Definir audiencia y función. Precisar qué sabe el lector, qué necesita comprender o aplicar y qué nivel de tecnicismo resulta adecuado.

Paso 3. Delimitar el problema y la contribución. Escribir en dos párrafos el problema y el producto intelectual que se entregará. El segundo debe ser consecuencia del primero.

Paso 4. Formular la pregunta rectora. Redactar una pregunta que pueda responderse con la evidencia disponible y que determine el verbo del objetivo.

Paso 5. Elegir el tipo de capítulo. Seleccionar la modalidad principal y justificarla. Si combina modalidades, declarar qué función cumple cada una.

Paso 6. Construir el mapa de literatura. Identificar conceptos, teorías, estudios recientes, fuentes metodológicas, normas y documentos contextuales.

Paso 7. Definir el corpus o los datos. Establecer bases, periodo, idiomas, tipos documentales, población, muestra, participantes, casos o archivos.

Paso 8. Especificar el método. Explicar selección, extracción, medición, análisis, integración y criterios de calidad.

Paso 9. Diseñar la matriz de evidencia. Registrar fuente, pregunta, método, hallazgo, limitación, uso y cita. Separar lectura de redacción.

Paso 10. Formular el argumento central. Convertir el objetivo en una proposición que organice el capítulo. En capítulos empíricos, definir el mensaje principal que los resultados permiten sostener.

Paso 11. Crear la arquitectura jerárquica. Asignar a cada sección una pregunta, un producto y un presupuesto de palabras. No crear títulos decorativos.

Paso 12. Planificar tablas y figuras. Incluir solo recursos que sintetizan, comparan, modelan o explican mejor que el texto. Gestionar permisos desde el inicio.

Paso 13. Redactar título, resumen provisional y palabras clave. Utilizarlos como prueba de enfoque. Pottier et al. (2024) muestran que precisión y recuperabilidad son dimensiones centrales de estos elementos.

Paso 14. Escribir la introducción. Construir contexto, problema, brecha, objetivo, contribución, método y ruta del capítulo; evitar una historia general interminable.

Paso 15. Redactar el desarrollo por unidades argumentales. Cada apartado debe iniciar con una proposición, integrar evidencia, comparar y cerrar con una inferencia parcial.

Paso 16. Presentar método y resultados o síntesis. Diferenciar procedimientos de hallazgos. La interpretación no debe ocultar datos discordantes.

Paso 17. Construir la discusión. Explicar significado, coincidencias, divergencias, mecanismos, aportes, aplicaciones y límites.

Paso 18. Redactar conclusiones proporcionales. Responder la pregunta, sintetizar contribuciones y declarar límites. No introducir fuentes o resultados nuevos.

Paso 19. Auditar integridad y edición. Comprobar citas, referencias, derechos, autoría, conflictos, datos, ética, IA, tablas, figuras y metadatos.

Paso 20. Someter, responder y revisar pruebas. Entregar archivos completos, responder observaciones punto por punto y limitar las correcciones de prueba a errores reales, no a reescrituras tardías.

Tabla 203
Presupuesto orientativo de palabras para un capítulo de 8.000 palabras

Sección	Porcentaje	Palabras aproximadas	Producto
Título, resumen y palabras clave	3–4 %	250–320	Identificación y síntesis
Introducción	10–12 %	800–960	Problema, objetivo y contribución
Marco o antecedentes	18–22 %	1.440–1.760	Conceptos y evidencia previa
Método o procedimiento	12–18 %	960–1.440	Trazabilidad
Resultados, análisis o propuesta	25–32 %	2.000–2.560	Contribución central
Discusión	15–20 %	1.200–1.600	Interpretación y contraste
Conclusiones	5–7 %	400–560	Respuesta y límites

Sección	Porcentaje	Palabras aproximadas	Producto
Referencias	Fuera o dentro según editorial	Variable	Soporte documental

Nota. La distribución es orientativa. Una revisión sistemática requerirá más espacio para método y resultados; un capítulo teórico puede concentrar mayor extensión en el análisis conceptual.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.7. Arquitectura interna del capítulo

No existe una plantilla universal. La arquitectura se deriva del tipo de capítulo, pero ciertos componentes se repiten: identificación, problema, propósito, evidencia, contribución, límites y referencias. Springer Nature (2026) recomienda resumen de hasta 200 palabras, palabras clave específicas, jerarquía de encabezados sin saltos y numeración de tablas y figuras por capítulo. Taylor & Francis Group (2026) añade ORCID, resumen, palabras clave, disponibilidad de datos y consistencia de estilo.

Tabla 204
Arquitectura comparada por tipo de capítulo

Componente	Teórico/revisión	Empírico	Metodológico/caso
Título, autores, ORCID	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Resumen y palabras clave	Síntesis de problema, enfoque y contribución	Objetivo, método, resultados y conclusión	Necesidad, procedimiento/aplicación y aporte
Introducción	Problema conceptual o documental	Problema empírico e hipótesis/pregunta	Problema técnico o contextual
Antecedentes	Teorías y evidencia	Marco e hipótesis	Fundamentos y estándares
Método	Búsqueda, selección y análisis de literatura	Diseño, muestra, instrumentos y análisis	Diseño del protocolo o delimitación del caso

Componente	Teórico/revisión	Empírico	Metodológico/caso
Resultados/desarrollo	Síntesis, categorías o modelo	Resultados numéricos/cualitativos/ mixtos	Fases, decisiones, hallazgos y demostración
Discusión	Implicaciones teóricas y vacíos	Contraste, mecanismos y límites	Aplicabilidad, riesgos y transferibilidad
Conclusiones	Proposiciones y agenda	Respuesta y alcance	Condiciones de uso y mejora

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.8. Método de escritura de cada sección

7.8.1. Título

El título debe informar el objeto, el enfoque o la relación principal y, cuando resulte necesario, la población o el contexto. No debe prometer causalidad, eficacia o generalización que el capítulo no demuestra. Pottier et al. (2024) recomiendan títulos precisos, recuperables y sin expresiones promocionales. En libros editados, además, debe diferenciarse de los títulos de otros capítulos y conservar la terminología común del volumen.

Tabla 205
Diagnóstico y mejora de títulos

Título débil	Problema	Título mejorado
La digitalización empresarial	Demasiado amplio y sin contribución	Capacidades digitales y resiliencia organizacional en MiPymes: marco integrador para la continuidad operativa
Cámaras y delincuencia	Lenguaje impreciso y relación no definida	Videovigilancia, prevención del delito y percepción de inseguridad: revisión crítica de resultados y condiciones de eficacia
Cadena de custodia	No especifica tipo de evidencia ni producto	Cadena de custodia digital e integridad de la evidencia electrónica: propuesta de protocolo forense

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.8.2. Resumen

El resumen debe poder leerse de forma independiente. En capítulos teóricos o de revisión debe incluir problema, objetivo, estrategia de análisis, núcleos de resultados y contribución. En capítulos empíricos debe incorporar diseño, muestra o corpus, análisis, resultados centrales y conclusión. Springer Nature (2026) recomienda un máximo de 200 palabras para el resumen de capítulo; la editorial específica puede establecer otro límite.

Tabla 206
Secuencia para redactar un resumen informativo

Oración	Función	Pregunta
1	Contexto y problema	¿Qué situación justifica el capítulo?
2	Objetivo	¿Qué hace el capítulo?
3	Método o enfoque	¿Con qué corpus, datos o procedimiento?
4–5	Resultados o síntesis	¿Qué hallazgos o proposiciones principales surgieron?
6	Contribución	¿Qué ofrece al campo o a la práctica?
7	Límite o implicación	¿En qué condiciones debe interpretarse?

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.8.3. Palabras clave

Las palabras clave no repiten de manera mecánica el título. Deben combinar objeto, proceso, población, enfoque y contexto. Springer Nature (2026) admite, cuando se requieren, entre cinco y diez expresiones breves y recomienda evitar términos demasiado generales. La selección debe verificarse en tesauros, bases de datos y descriptores empleados por la disciplina.

7.8.4. Introducción

La introducción es una argumentación de necesidad, no un inventario histórico. Debe avanzar desde el contexto específico hacia el problema, demostrar la brecha, formular el objetivo, anticipar la contribución, resumir el método y explicar la

estructura. La brecha debe surgir de la comparación crítica de evidencia, no de expresiones vacías como “hay pocos estudios”.

Tabla 207
Modelo de introducción en siete movimientos

Movimiento	Contenido	Error que debe evitarse
1. Contexto	Situar el fenómeno y su relevancia	Iniciar con definiciones de diccionario
2. Evidencia	Presentar hechos, tendencias o debate documentado	Usar datos sin fuente
3. Problema	Precisar la limitación conceptual, empírica o práctica	Describir solo consecuencias
4. Brecha	Mostrar qué no explica o resuelve la literatura	Declarar vacío sin búsqueda
5. Objetivo	Indicar la acción intelectual del capítulo	Prometer resultados no desarrollados
6. Contribución y método	Explicar producto, corpus y procedimiento	Ocultar cómo se construyó la síntesis
7. Ruta	Anticipar la organización	Enumerar subtítulos sin lógica

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.8.5. Desarrollo argumental

Cada apartado debe cumplir una función. El párrafo académico eficaz contiene una proposición, evidencia, análisis y enlace con la pregunta general. La cita no sustituye el razonamiento: después de presentar una fuente, el autor debe explicar su relevancia, compararla y derivar una inferencia. Los apartados deben cerrar con síntesis parciales que preparen el siguiente nivel del argumento.

Tabla 208
Plantilla de unidad argumental para un apartado

Componente	Pregunta	Fórmula de redacción
Proposición	¿Qué sostendrá el apartado?	La evidencia disponible indica que…
Evidencia	¿Qué fuentes o datos la sustentan?	Diversos estudios/documentos muestran…

Componente	Pregunta	Fórmula de redacción
Comparación	¿Coinciden o divergen?	Mientras A enfatiza..., B advierte...
Explicación	¿Por qué ocurre o qué significa?	Esta divergencia puede explicarse por...
Límite	¿Qué no permite concluir?	Sin embargo, los diseños disponibles no permiten...
Síntesis	¿Cómo contribuye a la pregunta?	Por tanto, para este capítulo se considera...

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.8.6. Método

Todo capítulo basado en selección o producción sistemática de evidencia necesita método. En revisiones se documentan bases, ecuaciones, fechas, criterios, cribado, extracción y síntesis. En estudios empíricos se describen diseño, población o participantes, instrumentos, ética y análisis. En capítulos conceptuales se explica el criterio de selección de teorías y el procedimiento de comparación. La ausencia de método impide distinguir una síntesis informada de una selección arbitraria.

7.8.7. Resultados, síntesis o propuesta

Esta sección debe mostrar el producto central sin mezclarlo de forma desordenada con la discusión. Los resultados empíricos presentan datos; las revisiones presentan características del corpus, categorías y patrones; los capítulos teóricos exponen relaciones y proposiciones; los metodológicos muestran fases, puntos de decisión y controles. Las tablas y figuras deben reducir complejidad, no duplicar párrafos.

7.8.8. Discusión

La discusión responde qué significan los resultados o la síntesis. Debe comparar con trabajos previos, explicar coincidencias y divergencias, identificar mecanismos, establecer aportes, reconocer limitaciones y desarrollar implicaciones. La simple repetición de resultados no constituye discusión. En capítulos de libro puede

aprovecharse una mayor extensión para conectar disciplinas y contextos, pero cada inferencia debe seguir siendo proporcional a la evidencia.

7.8.9. Conclusiones

Las conclusiones responden la pregunta y condensan la contribución. No incluyen citas nuevas salvo que la editorial adopte otra convención excepcional, no introducen datos y no convierten recomendaciones en promesas. Deben separar: respuesta principal, aportes, aplicaciones, límites y agenda futura. Una recomendación es válida solo cuando deriva de los hallazgos y señala destinatario, acción y condición.

7.9. Gestión metódica de literatura y evidencia

La calidad del capítulo depende del sistema de lectura antes que del número de referencias. La búsqueda debe combinar precisión y cobertura; la selección debe responder a criterios; la matriz de extracción debe registrar aportes y limitaciones; y la redacción debe integrar fuentes por idea. PRISMA-S exige informar bases, plataformas, ecuaciones, límites y fechas en revisiones sistemáticas (Rethlefsen et al., 2021). En capítulos no sistemáticos, esos principios siguen siendo útiles para reducir sesgo y mejorar trazabilidad.

Tabla 209
Bitácora de búsqueda y selección

Campo	Ejemplo	Control
Pregunta	¿Cómo se relacionan capacidades digitales y resiliencia en MiPymes?	Debe corresponder al objetivo
Base/plataforma	Scopus, Web of Science, SciELO, OECD iLibrary	Registrar nombre y proveedor
Fecha	17 de julio de 2026	Permite reproducir la búsqueda
Ecuación	SME* AND digital* AND resilience	Conservar sintaxis exacta por base
Filtros	2021–2026; artículos e informes; español/inglés	Justificar cada límite
Registros	Resultados, duplicados y excluidos	Documentar el flujo

Campo	Ejemplo	Control
Criterio de inclusión	Estudios que analicen capacidades organizativas	Aplicarlo uniformemente
Motivo de exclusión	Tecnología sin relación con gestión o continuidad	Evitar exclusión por resultados

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 210
Matriz analítica de fuentes para el capítulo

Fuente	Pregunta/método	Hallazgo o argumento	Limitación	Uso en el capítulo
Autor y año	Qué investigó y cómo	Resultado relevante	Alcance, diseño o sesgo	Introducción, marco, método, discusión o conclusión
Documento normativo	Qué regula o recomienda	Principio o requisito	Jurisdicción y vigencia	Criterio editorial o ético
Revisión	Corpus y procedimiento	Patrones y vacíos	Heterogeneidad y calidad	Síntesis del estado del conocimiento
Estudio empírico	Muestra, variables y análisis	Efecto, asociación o tema	Generalización y medición	Evidencia para contrastar

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.9.1. Flujo de trabajo con Mendeley

Paso 1. Crear una colección exclusiva. Nombrarla con el capítulo, versión y año.

Paso 2. Importar desde DOI o archivo. Preferir DOI, editorial o repositorio institucional; evitar registros manuales incompletos.

Paso 3. Corregir metadatos. Verificar autores, título, año, revista/libro, volumen, páginas, DOI y tipo documental.

Paso 4. Adjuntar el PDF legal. Conservar la versión publicada o manuscrito autorizado y registrar la licencia o condición de acceso.

Paso 5. Etiquetar por función. Usar etiquetas como introducción, teoría, método, resultado, discusión, norma o ejemplo.

Paso 6. Registrar notas analíticas. No copiar resúmenes; escribir qué aporta, qué limita y dónde se utilizará.

Paso 7. Insertar citas desde Word. Usar Mendeley Cite, pero revisar la salida y no editar manualmente citas dinámicas salvo corrección de metadatos.

Paso 8. Auditar la correspondencia. Toda cita debe aparecer en referencias y toda referencia debe estar citada.

7.10. Tablas, figuras, ecuaciones y accesibilidad

Las tablas y figuras forman parte del argumento. Springer Nature (2026) exige que se numeren por capítulo, se citen secuencialmente, se acompañen de títulos o leyendas y se entreguen en formatos adecuados. Taylor & Francis Group (2026) requiere, además, texto alternativo y archivos separados para las ilustraciones. Las ecuaciones deben ser editables, no imágenes. El autor conserva la responsabilidad de obtener permisos para material de terceros.

Tabla 211
Control de recursos no textuales

Recurso	Uso válido	Requisitos	Error frecuente
Tabla	Comparar, resumir o presentar datos exactos	Número, título, encabezados, nota y fuente	Duplicar toda la tabla en el texto

Recurso	Uso válido	Requisitos	Error frecuente
Figura	Mostrar modelo, proceso, tendencia o relación espacial	Número, título/leyenda, archivo, resolución, texto alternativo	Usar una captura ilegible
Ecuación	Formalizar una relación o procedimiento	Editor de ecuaciones, símbolos definidos y numeración si aplica	Insertarla como imagen
Recuadro	Destacar ejemplo, protocolo o mensaje	Estilo consistente y función didáctica	Convertir páginas enteras en cajas
Anexo/material suplementario	Alojar instrumentos, datos o código	Nombre, referencia en texto, formato y acceso	Enviar archivos sin descripción
Material de terceros	Reproducir o adaptar contenido necesario	Permiso, licencia y crédito	Asumir que citar equivale a tener permiso

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 212
Matriz de permisos y licencias

Ítem	Creador/titular	Fuente	Uso	Licencia/permiso	Crédito en capítulo
Figura 7.1	Autor propio	Archivo original	Publicación inicial	Declaración de originalidad	Elaboración propia
Tabla adaptada	Tercero	DOI/URL	Adaptación	CC BY o permiso escrito	Adaptado de...
Fotografía	Fotógrafo/entidad	Archivo o repositorio	Reproducción	Permiso para impresión y digital	© Titular, año, con permiso
Captura de software	Proveedor	Aplicación	Ilustración didáctica	Revisar términos y marcas	Fuente y versión
Mapa/datos	Organismo	Portal oficial	Representación derivada	Licencia abierta y atribución	Datos de..., elaboración propia

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.11. Integridad, autoría, datos e inteligencia artificial

La autoría implica contribución intelectual y responsabilidad. Cambridge University Press & Assessment (s. f.-a) exige contribución sustancial, revisión crítica, aprobación final y responsabilidad por la integridad. La taxonomía CRediT permite declarar funciones como conceptualización, metodología, análisis, curación de datos, visualización y redacción (National Information Standards Organization, 2022). La IA no puede asumir autoría porque no responde por el contenido; su uso debe declararse según la política de la editorial (Committee on Publication Ethics, 2023; Springer Nature, 2026; UNESCO, 2023).

Tabla 213
Declaraciones que deben evaluarse en un capítulo

Declaración	Cuando corresponde	Contenido mínimo
Autoría y contribuciones	Siempre en trabajos colaborativos	Roles, aprobación y responsabilidad
Conflictos de interés	Siempre, incluso para declarar ausencia	Intereses financieros y no financieros
Financiamiento	Cuando existió apoyo	Entidad, código y papel del financiador
Aprobación ética	Investigación con personas, animales o datos sensibles	Comité, código, fecha y consentimiento
Disponibilidad de datos	Cuando el capítulo genera o reutiliza datos	Repositorio, restricciones y condiciones
Uso de IA	Cuando se utilizó una herramienta generativa o analítica	Herramienta, versión, propósito, alcance y verificación humana
Material previamente publicado	Cuando se reutiliza texto, datos o figuras	Origen, permiso, cita y declaración editorial
Agradecimientos	Contribuciones que no cumplen autoría	Nombre, función y autorización

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 214
Modelo de declaración responsable del uso de IA

Componente	Ejemplo de redacción
Herramienta	Se utilizó [nombre y versión] como apoyo para…
Función	La herramienta se empleó para generar alternativas de estructura y revisar claridad lingüística.
Exclusiones	No se utilizó para fabricar datos, seleccionar estudios automáticamente ni generar referencias.
Verificación	Los autores verificaron de manera independiente cada afirmación, cita, DOI y referencia.
Responsabilidad	Los autores asumen responsabilidad completa por la exactitud, originalidad e integridad del capítulo.
Política editorial	El uso fue comunicado al editor y se ajustó a las directrices de la editorial.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.12. Evaluación editorial, revisión por pares y pruebas

La revisión no es una etapa posterior a la escritura, sino un componente del diseño editorial. La versión inicial debe someterse a autoevaluación de contenido, evaluación de coherencia con el volumen, revisión metodológica y revisión lingüística. Después de los comentarios, la respuesta debe mostrar qué se modificó, dónde y con qué fundamento. Una réplica defensiva sin cambios ni evidencia reduce la probabilidad de aceptación.

Tabla 215
Matriz para responder observaciones

N.º	Observación del editor o par	Respuesta del autor	Cambio realizado	Ubicación	Estado
1	La contribución no se diferencia de la literatura previa.	Se acepta la observación.	Se añadió comparación explícita y se reformuló la contribución.	Introducción, párrs. 4–5	Resuelto

N.º	Observación del editor o par	Respuesta del autor	Cambio realizado	Ubicación	Estado
2	Falta justificar el corpus documental.	Se acepta parcialmente; el corpus estaba descrito, pero no justificado.	Se incorporaron criterios y diagrama de selección.	Método, Tabla 3	Resuelto
3	La conclusión afirma causalidad.	Se acepta.	Se reemplazó por una inferencia asociativa y se añadió el límite.	Conclusiones, párr. 2	Resuelto

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 216
Auditoría previa a la entrega

Dimensión	Criterio de aprobación
Editorial	Se cumplieron alcance, extensión, plantilla, metadatos y plazo.
Problema y objetivo	La introducción demuestra el problema y formula una acción respondida.
Contribución	Se identifica un producto intelectual nuevo y utilizable.
Método	La selección y el análisis de evidencia son trazables.
Resultados/síntesis	La contribución está demostrada con datos, literatura o procedimiento.
Discusión	Interpreta, contrasta, explica y reconoce límites.
Conclusiones	Responden la pregunta y no exceden el alcance.
Fuentes	Citas y referencias corresponden; DOI y URL fueron verificados.
Tablas/figuras	Están citadas, numeradas, legibles, licenciadas y acompañadas de archivos.
Integridad	Autoría, conflictos, ética, datos, IA y material previo están declarados.
Lengua y accesibilidad	Terminología consistente, encabezados jerárquicos y texto alternativo.
Entrega	Los nombres y versiones de archivos coinciden con la lista editorial.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.13. Ejemplo desarrollado para Administración de Empresas

Tipo de capítulo: teórico-conceptual con revisión integrativa y propuesta de marco.

Título: Capacidades digitales, resiliencia organizacional y continuidad operativa en MiPymes: marco integrador para la gestión.

Tabla 217
Ficha metodológica del ejemplo de Administración

Elemento	Desarrollo
Problema	La literatura suele medir adopción tecnológica sin explicar qué capacidades permiten transformar herramientas en continuidad operativa.
Pregunta	¿Cómo se articulan las capacidades digitales y organizativas para fortalecer la resiliencia y la continuidad de las MiPymes?
Objetivo	Integrar evidencia reciente y proponer un marco de capacidades para diagnóstico y gestión.
Corpus	Informes OECD 2024–2026 y literatura académica sobre digitalización, capacidades y resiliencia.
Método	Revisión integrativa, matriz de conceptos, comparación de mecanismos y construcción de modelo.
Contribución	Marco de cuatro capacidades: dirección, procesos, personas y seguridad digital.
Límite	El modelo requiere validación empírica en sectores y territorios específicos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.13.1. Resumen modelo

La digitalización se ha convertido en un componente relevante de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas; sin embargo, la adquisición de herramientas no garantiza resiliencia ni continuidad operativa. El objetivo del capítulo es integrar evidencia reciente sobre digitalización de MiPymes y proponer un marco de capacidades organizativas que explique en qué condiciones las tecnologías contribuyen a responder a crisis, transiciones y riesgos. Se realizó una revisión integrativa de informes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y literatura metodológica sobre capacidades, seguridad y gestión. La síntesis distingue cuatro dominios: dirección y gobernanza digital, integración de

procesos y datos, competencias de las personas y seguridad/continuidad. Los hallazgos indican que las barreras de habilidades, financiamiento y seguridad limitan el aprovechamiento de inteligencia artificial, tecnologías financieras y comercio digital. Se propone una matriz diagnóstica que evita medir madurez únicamente por número de herramientas adoptadas. El marco puede orientar evaluaciones y planes de intervención, aunque debe validarse mediante estudios sectoriales y longitudinales.

Palabras clave: MiPymes; capacidades digitales; resiliencia organizacional; continuidad operativa; seguridad digital; gestión.

7.13.2. Introducción desarrollada

La digitalización de las MiPymes suele presentarse como una respuesta directa a la incertidumbre, la competencia y la interrupción de mercados. Esta formulación es incompleta. La tecnología puede ampliar el acceso a clientes, automatizar procesos y mejorar el uso de información, pero también introduce dependencia de proveedores, exposición a incidentes, costos de aprendizaje y nuevas asimetrías. La encuesta D4SME de 2025 muestra avances en inteligencia artificial, tecnologías financieras y prácticas de sostenibilidad, junto con barreras persistentes en seguridad, acceso financiero y desarrollo de competencias (Bianchini & Lasheras Sancho, 2025).

El problema conceptual consiste en equiparar adopción con capacidad. Una empresa puede utilizar plataformas digitales y continuar siendo frágil si carece de gobernanza, datos confiables, procedimientos de respaldo, personal capacitado o criterios para priorizar inversiones. El informe OECD de 2024 indica que las herramientas apoyan la gestión de choques cuando se integran con procesos y capacidades organizativas; la evidencia de 2026 sobre MiPymes en la era de la inteligencia artificial refuerza la necesidad de una adopción segura y vinculada al modelo de negocio (Organization for Economic Co-operation and Development, 2024, 2026).

En consecuencia, este capítulo pregunta cómo se articulan las capacidades digitales y organizativas para fortalecer resiliencia y continuidad. Su objetivo es integrar evidencia reciente y proponer un marco de cuatro dominios. La contribución no consiste en recomendar una tecnología particular, sino en ofrecer un instrumento conceptual para diagnosticar si la organización puede seleccionar, integrar, proteger y adaptar sus recursos digitales.

7.13.3. Método de construcción del capítulo

Se aplicó una revisión integrativa orientada por conceptos. Se seleccionaron documentos publicados entre 2021 y 2026 que abordaran digitalización de MiPymes, resiliencia, competencias, seguridad o continuidad. La extracción registró problema, población, tecnología, capacidad, barrera, resultado y limitación. Posteriormente, los hallazgos se agruparon por mecanismo y se compararon para distinguir recursos tecnológicos de capacidades organizativas. El marco resultante se construyó mediante síntesis abductiva: los dominios se ajustaron hasta explicar las relaciones comunes sin eliminar las diferencias sectoriales.

Tabla 218
Marco integrador de capacidades digitales y resiliencia

Dominio	Capacidad	Indicadores de diagnóstico	Riesgo si está ausente
Dirección y gobernanza	Priorizar inversiones y asignar responsabilidades	Estrategia, responsables, criterios de inversión, indicadores	Compras aisladas y dependencia de proveedores
Procesos y datos	Integrar herramientas con operaciones y decisiones	Interoperabilidad, calidad de datos, automatización documentada	Fragmentación y decisiones con datos defectuosos
Personas y aprendizaje	Desarrollar competencias y adaptación	Capacitación, soporte, participación, aprendizaje de incidentes	Subutilización y resistencia
Seguridad y continuidad	Prevenir, responder y recuperar	Controles, respaldos, acceso, planes y pruebas	Interrupción, fraude y pérdida de información

7.13.4. Discusión y conclusiones modelo

El marco propone que la resiliencia no es el resultado automático de digitalizar, sino de convertir tecnologías en rutinas organizativas. Esta interpretación explica por qué empresas con herramientas similares muestran resultados diferentes. La dirección selecciona y gobierna; los procesos convierten datos en operaciones; las personas aprenden y corrigen; la seguridad conserva disponibilidad e integridad. El

principal aporte es desplazar la medición desde el inventario de aplicaciones hacia capacidades verificables.

Se concluye que la digitalización puede fortalecer continuidad y competitividad cuando existe alineación entre estrategia, procesos, personas y seguridad. No puede sostenerse que la adopción cause resiliencia en todos los casos, porque el capítulo integra evidencia documental y no evalúa efectos longitudinales. La agenda futura debe validar la matriz en MiPymes comerciales, comparar sectores y establecer relaciones entre madurez, incidentes y desempeño.

7.14. Ejemplo desarrollado para Criminología

Tipo de capítulo: *revisión integrativa crítica.*

Título: Videovigilancia, prevención del delito y percepción de inseguridad: revisión crítica de resultados y condiciones de eficacia.

Tabla 219
Ficha metodológica del ejemplo de Criminología

Elemento	Desarrollo
Problema	Las políticas suelen tratar reducción del delito y percepción de seguridad como un mismo resultado.
Pregunta	¿Bajo qué condiciones la videovigilancia se asocia con reducción del delito y con cambios en miedo o percepción de seguridad?
Objetivo	Integrar revisiones y distinguir resultados, contextos, mecanismos y limitaciones.
Corpus	Revisión meta-analítica de Piza et al. (2019), revisión de Tykesson (2025) y fuentes complementarias.
Método	Revisión integrativa con matriz de intervención, contexto, desenlace, diseño y calidad.
Contribución	Modelo de evaluación de cinco condiciones: objetivo, lugar, integración, medición y gobernanza.
Límite	Heterogeneidad de diseños y mediciones impide una estimación única para todos los contextos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.14.1. Resumen modelo

La videovigilancia se utiliza para prevenir delitos, apoyar investigaciones y aumentar la sensación de seguridad; sin embargo, estos resultados no son equivalentes ni responden a los mismos mecanismos. El objetivo del capítulo es integrar evidencia sobre efectos en delitos registrados y miedo al delito, e identificar condiciones de eficacia y límites de interpretación. Se desarrolló una revisión integrativa de revisiones sistemáticas y documentos metodológicos, registrando tipo de lugar, diseño, intervención complementaria, desenlace y calidad de medición. La evidencia meta-analítica muestra efectos modestos y heterogéneos sobre el delito, mientras que la revisión de miedo al delito encuentra resultados inconsistentes y problemas de operacionalización (Piza et al., 2019; Tykesson, 2025). Se propone un modelo de evaluación basado en objetivo, contexto espacial, integración operativa, calidad de medición y gobernanza. Se concluye que la videovigilancia no constituye por sí sola una política integral y debe evaluarse mediante resultados separados, comparadores adecuados y salvaguardas de proporcionalidad.

Palabras clave: videovigilancia; prevención del delito; miedo al delito; percepción de seguridad; evaluación; criminología.

7.14.2. Síntesis crítica

La pregunta "¿funciona la videovigilancia?" es metodológicamente deficiente porque no identifica resultado, lugar, periodo ni comparación. Piza et al. (2019) integraron cerca de cuatro décadas de estudios y encontraron efectos que varían por contexto y modalidad. La efectividad puede ser mayor en determinados espacios, especialmente cuando existe monitoreo activo y articulación con otras medidas, pero no es uniforme.

La percepción de seguridad requiere un análisis separado. Tykesson (2025) revisó quince estudios y halló resultados inconsistentes, con diferencias entre medidas afectivas, cognitivas y conductuales. La autora destaca problemas de formulación de preguntas, muestras pequeñas y escasa validez de medición. Por consiguiente, una reducción de delitos registrados no implica automáticamente menor miedo; incluso la presencia visible de cámaras puede interpretarse como señal de riesgo.

Tabla 220
Modelo de evaluación criminológica de videovigilancia

Condición	Pregunta	Indicadores
Objetivo	¿Prevenir, detectar, investigar o aumentar seguridad percibida?	Resultado primario definido antes de implementar
Contexto	¿En qué lugar, horario y tipo de delito?	Mapa, exposición, desplazamiento y comparador
Integración	¿Existe monitoreo, respuesta y coordinación?	Protocolos, tiempos de reacción y acciones complementarias
Medición	¿Se distinguen delito, miedo y conducta?	Registros, encuestas válidas y medidas temporales
Gobernanza	¿La intervención es proporcional y auditable?	Privacidad, acceso, conservación, supervisión y rendición de cuentas

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La contribución del modelo es impedir que una decisión tecnológica sustituya el diseño de una política. La videovigilancia debe integrarse con análisis de problemas, iluminación, diseño ambiental, respuesta policial, comunicación y evaluación. Se concluye que puede contribuir bajo condiciones específicas, pero no debe presentarse como solución universal. La evidencia disponible tampoco permite afirmar que reduce de forma consistente el miedo al delito; la medición y el contexto son determinantes.

7.15. Ejemplo desarrollado para Ciencias Forenses

Tipo de capítulo: *metodológico-procedimental.*

Título: Cadena de custodia digital e integridad de la evidencia electrónica: propuesta de protocolo para investigación forense.

Tabla 221
Ficha metodológica del ejemplo de Ciencias Forenses

Elemento	Desarrollo
Problema	La cadena de custodia suele reducirse a un formulario y no integra preservación técnica, trazabilidad y decisiones.
Pregunta	¿Qué componentes mínimos debe contener un protocolo para preservar integridad y trazabilidad de evidencia digital?
Objetivo	Proponer un protocolo basado en estándares y buenas prácticas verificables.

Elemento	Desarrollo
Fuentes	NIST IR 8387, SWGDE 2024 y documentos de cadena de custodia.
Método	Análisis normativo-procedimental, comparación de requisitos y modelado de puntos de control.
Contribución	Protocolo de nueve fases con registros, hash, control de acceso y auditoría.
Límite	Debe adaptarse a legislación, laboratorio, herramienta y tipo de dispositivo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.15.1. Resumen modelo

La evidencia digital presenta riesgos de alteración, duplicación, obsolescencia, acceso remoto y pérdida de contexto que no se controlan mediante un formulario aislado. El objetivo del capítulo es proponer un protocolo de cadena de custodia digital que articule preservación técnica, documentación y responsabilidad. Se realizó un análisis procedimental de NIST IR 8387 y buenas prácticas del Scientific Working Group on Digital Evidence, complementado con principios de trazabilidad. La síntesis identifica nueve fases: autorización, aseguramiento, identificación, adquisición, verificación, embalaje lógico/físico, transferencia, almacenamiento y disposición. Cada fase incorpora entradas, responsables, registro temporal, hash cuando corresponde, control de acceso, incidencias y criterios de aceptación. Se sostiene que la cadena de custodia es un sistema continuo de evidencia sobre la evidencia: documenta quién actuó, qué hizo, con qué herramienta, sobre qué objeto, cuándo y con qué resultado. El protocolo mejora auditabilidad, pero requiere adaptación jurídica y validación operativa en laboratorios y unidades investigativas.

Palabras clave: evidencia digital; cadena de custodia; integridad; preservación; hash; ciencias forenses.

7.15.2. Fundamento y propuesta

NIST IR 8387 advierte que los archivos digitales son fáciles de modificar y que la documentación de la fuente, la creación o transferencia y la preservación constituye una preocupación crítica (Guttman et al., 2022). La integridad no se demuestra diciendo que “no se alteró”; se demuestra mediante controles que permiten detectar

alteraciones y reconstruir la historia del objeto. SWGDE (2024) recomienda procedimientos documentados para identificación, recolección, adquisición y preservación.

La cadena de custodia debe comenzar antes de la adquisición. La autorización delimita alcance y restricciones; el aseguramiento controla conexiones y energía; la identificación registra dispositivos, cuentas y estados; la adquisición conserva originales y genera copias forenses; la verificación utiliza hashes y controles; la transferencia documenta cada cambio de responsabilidad; el almacenamiento protege disponibilidad y confidencialidad; y la disposición se ejecuta conforme a retención y autoridad competente.

Tabla 222
Protocolo de cadena de custodia digital

Fase	Acción central	Registro mínimo	Control de calidad
1. Autorización	Verificar competencia, alcance y restricciones	Orden, consentimiento o mandato	Revisión jurídica y técnica
2. Aseguramiento	Controlar escena, red, energía y acceso	Estado inicial, hora, responsables	Fotografía y bitácora
3. Identificación	Individualizar objetos y fuentes	Marca, modelo, serie, cuenta, ubicación	Etiquetado único
4. Adquisición	Obtener imagen o copia según protocolo	Herramienta, versión, método y operador	Bloqueo de escritura cuando aplica
5. Verificación	Comprobar integridad	Hash original y copia, fecha y algoritmo	Coincidencia y registro de excepción
6. Embalaje	Proteger soporte físico y lógico	Contenedor, sello y condiciones	Sello inviolable y controles ambientales
7. Transferencia	Cambiar custodia de forma documentada	Entrega, recepción, propósito y firmas	Sin intervalos sin responsable

Fase	Acción central	Registro mínimo	Control de calidad
8. Almacenamiento/análisis	Controlar acceso y preservar copias	Usuarios, acciones, respaldos e incidencias	Registro inalterable y segregación
9. Disposición	Devolver, conservar o destruir con autorización	Decisión, fecha, método y responsable	Cumplimiento legal y verificación

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Se concluye que la cadena de custodia digital es un sistema técnico-documental continuo. El hash es importante, pero insuficiente si se desconoce la fuente, el procedimiento o la identidad de quien actuó. Tampoco puede sostenerse que el protocolo garantice admisibilidad jurídica universal, porque esta depende de la normativa y de la valoración de la autoridad. Su aporte reside en elevar la trazabilidad y permitir auditoría, replicación y explicación de cada intervención.

7.16. Ejercicios propuestos por campo profesional

Tabla 223
Temas propuestos para capítulos de libro

Campo	Tema propuesto	Tipo recomendado	Producto esperado
Administración	Gobernanza de inteligencia artificial en MiPymes familiares	Teórico-propositivo	Modelo de gobernanza con roles y controles
Administración	Continuidad operativa frente a extorsión y fraude digital	Estudio de caso/métodos mixtos	Mapa de riesgos y capacidades
Criminología	Percepción de legitimidad policial y disposición a denunciar	Empírico mixto	Meta inferencias sobre confianza y denuncia
Criminología	Delitos facilitados por plataformas digitales en comercios	Revisión exploratoria	Mapa de modalidades y vacíos

Campo	Tema propuesto	Tipo recomendado	Producto esperado
Ciencias Forenses	Validación de fotografía forense con dispositivos móviles	Metodológico-empírico	Protocolo y evaluación de concordancia
Ciencias Forenses	Gestión de muestras biológicas en condiciones de transporte crítico	Metodológico/caso	Matriz de riesgos y controles

Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.17. Actividad integradora: elaboración de un capítulo publicable

El estudiante o investigador desarrollará un capítulo de 6.000 a 8.000 palabras. El producto no será evaluado por extensión, sino por coherencia, trazabilidad, aporte y cumplimiento editorial.

Paso 1. Seleccionar una convocatoria o construir una ficha editorial simulada con requisitos completos.

Paso 2. Definir audiencia, problema, pregunta, objetivo, contribución y límite.

Paso 3. Justificar el tipo de capítulo.

Paso 4. Elaborar matriz de coherencia.

Paso 5. Diseñar estrategia de búsqueda o plan de datos.

Paso 6. Construir matriz analítica con un mínimo de quince fuentes verificadas, de las cuales al menos diez deben ser de los últimos cinco años.

Paso 7. Preparar mapa de apartados y presupuesto de palabras.

Paso 8. Redactar título, resumen y palabras clave provisionales.

Paso 9. Escribir introducción en siete movimientos.

Paso 10. Desarrollar método o procedimiento de selección y análisis.

Paso 11. Redactar resultados, síntesis o propuesta.

Paso 12. Construir discusión con comparación, explicación, aportes y límites.

Paso 13. Redactar conclusiones proporcionales y recomendaciones derivadas.

Paso 14. Incorporar al menos dos tablas o figuras con función analítica.

Paso 15. Completar declaraciones de autoría, conflictos, ética, datos, permisos e IA.

Paso 16. Auditar citas y referencias en APA 7.

Paso 17. Aplicar revisión cruzada mediante la rúbrica.

Paso 18. Elaborar una matriz de respuesta a cinco observaciones simuladas.

Paso 19. Actualizar la versión final y registrar cambios.

Paso 20. Entregar Word editable, matriz Mendeley y expediente de fuentes.

7.18. Rúbrica analítica de evaluación

Tabla 224
Rúbrica para evaluar un capítulo de libro

Criterio	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Puntaje
Diagnóstico editorial	Cumple y documenta todos los requisitos	Cumple la mayoría	Ignora convocatoria o plantilla	8
Problema y pregunta	Delimitados, relevantes y demostrados	Comprensibles con vacíos menores	Amplios, opinativos o inconexos	10
Contribución	Original, explícita y utilizable	Identificable pero limitada	No se diferencia de un resumen	10
Tipo y método	Congruentes y reproducibles	Parcialmente descritos	Etiqueta sin procedimiento	12
Fuentes/evidencia	Actual, pertinente, crítica y verificable	Suficiente con integración desigual	Escasa, desactualizada o dudosa	12
Arquitectura y argumentación	Secuencia lógica y apartados funcionales	Orden general con transiciones débiles	Fragmentación y repetición	12
Resultados/síntesis/propuesta	Demuestra la contribución	Presenta producto incompleto	No responde al objetivo	12

Criterio	Excelente	Aceptable	Insuficiente	Puntaje
Discusión y conclusiones	Interpreta, contrasta y limita	Discusión parcial	Repite o excede la evidencia	10
Tablas, figuras y accesibilidad	Analíticas, legibles y licenciadas	Adecuadas con fallos menores	Decorativas, ilegibles o sin permiso	6
Integridad y edición	Citas, autoría, ética, IA y archivos auditados	Errores corregibles	Problemas de integridad o metadatos	8

Nota. La puntuación total es 100. Un capítulo no debe aprobarse si presenta referencias inventadas, plagio, datos fabricados, autoría indebida o falta de autorización ética cuando corresponde, aunque la suma aritmética supere el mínimo.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

7.19. Lista final de comprobación

- El capítulo responde al eje del libro y no duplica otra contribución.
- La pregunta, el objetivo y la contribución coinciden.
- El tipo de capítulo está justificado.
- El método permite reconstruir la selección y el análisis.
- Las fuentes recientes son suficientes y las clásicas están justificadas.
- El título, el resumen y las palabras clave representan el contenido real.
- La introducción demuestra problema y brecha.
- Cada apartado produce una inferencia parcial.
- Las tablas y figuras son analíticas, se citan en orden y tienen archivos originales.
- Los permisos y licencias están documentados.
- La discusión explica coincidencias, divergencias, mecanismos y límites.
- Las conclusiones no introducen información nueva ni prometen causalidad no demostrada.
- Las citas y referencias coinciden y los DOI fueron comprobados.
- La autoría y las contribuciones fueron aprobadas por todas las personas autoras.
- Se declararon conflictos, financiamiento, ética, datos y uso de IA.
- La versión entregada coincide con el nombre y formato solicitado.

- Se conservaron matriz de fuentes, archivos de figuras, permisos y respuesta a revisores.

7.20. Síntesis del capítulo

Un capítulo de libro académico es una contribución autónoma integrada en una obra mayor. Su calidad surge de una cadena de decisiones: diagnóstico editorial, delimitación, pregunta, tipo de capítulo, método, evidencia, arquitectura, argumentación, discusión, integridad y revisión. La escritura comienza antes del primer párrafo, mediante matrices, protocolos y presupuestos de palabras; y termina después del envío, con respuesta a pares, corrección de pruebas y preservación de expedientes.

Los tres ejemplos muestran que el mismo método general se adapta a objetos diferentes. Administración exige integrar capacidades y procesos; Criminología debe separar resultados y condiciones contextuales; Ciencias Forenses necesita convertir normas técnicas en puntos de control auditables. El rigor no consiste en aplicar una estructura rígida, sino en demostrar que cada sección es necesaria para responder la pregunta y sostener la contribución.

Articulación con el capítulo siguiente. La escritura publicable se fortalece cuando las decisiones del estudio han sido anticipadas. El capítulo siguiente desarrolla el protocolo como arquitectura técnica, ética y analítica de la investigación.

CAPÍTULO VIII

Elaboración De Un Protocolo De Investigación

ALUMNI EDITORA

8.1. Propósito y alcance

Un protocolo de investigación es el documento técnico que convierte una pregunta científica en un plan anticipado, verificable y ejecutable. Define qué se estudiará, por qué es necesario, quiénes o qué unidades participarán, cómo se producirán y analizarán los datos, qué riesgos existen, cómo se protegerán los participantes y qué decisiones deberán tomarse si aparecen desviaciones. La Organización Mundial de la Salud recomienda que el protocolo sintetice justificación, objetivos, metodología, población, cronograma, resultados esperados, seguridad, ética, control de calidad y política de difusión; por tanto, no es un formulario administrativo, sino la arquitectura operativa del estudio (World Health Organization, 2015).

La calidad del protocolo determina la coherencia de la ejecución. Un documento vago desplaza decisiones críticas al trabajo de campo, favorece modificaciones oportunistas y debilita la interpretación. Por el contrario, un protocolo suficientemente específico permite que otra persona comprenda qué se hará, identifique los supuestos, evalúe la factibilidad, reproduzca los procedimientos y distinga entre análisis confirmatorios y exploratorios. SPIRIT 2025 actualizó los elementos mínimos de protocolos de ensayos aleatorizados, mientras que PRISMA-P continúa siendo la referencia específica para protocolos de revisiones sistemáticas. Para estudios observacionales y cualitativos, la lista ObsQual de Low et al. (2024) aporta un marco reciente dirigido a la preparación y evaluación de protocolos.

Este capítulo presenta una ruta general de veinticinco pasos y adaptaciones para estudios cuantitativos observacionales, cualitativos, mixtos, experimentales, revisiones sistemáticas, validación de instrumentos y procedimientos forenses. Además, desarrolla tres protocolos completos para Administración de Empresas, Criminología y Ciencias Forenses.

8.1.1. Resultados de aprendizaje

- Distinguir protocolo, proyecto, propuesta, plan de análisis, preregistro y registro de estudio.
- Seleccionar la guía metodológica y de reporte correspondiente al diseño.

- Construir la cadena problema–pregunta–objetivos–hipótesis o categorías–diseño–datos–análisis–inferencia.
- Justificar población, muestra, participantes, instrumentos, procedimientos y plan analítico.
- Diseñar matrices de operacionalización, categorías, sesgos, riesgos, calidad y gestión de datos.
- Incorporar ética, consentimiento, confidencialidad, cronograma, presupuesto, difusión y control de versiones.
- Elaborar protocolos completos para Administración, Criminología y Ciencias Forenses.
- Auditar el protocolo antes de someterlo a tutoría, comité de ética, convocatoria, registro o financiamiento.

8.2. Concepto, funciones y límites del protocolo

El protocolo describe decisiones anticipadas; no garantiza que el estudio produzca el resultado esperado. Su función es demostrar que la pregunta es pertinente, el diseño puede responderla, el procedimiento es viable, los riesgos están controlados y el análisis se encuentra definido antes de observar los resultados. La investigación puede requerir ajustes, pero toda modificación debe documentarse con fecha, fundamento, impacto previsto y versión del protocolo. El prerregistro en una plataforma como OSF crea una versión fechada y de solo lectura del plan antes de la recolección o el análisis, lo que mejora la transparencia entre decisiones planeadas y decisiones posteriores (Center for Open Science, 2026).

Tabla 225
Diferencias entre documentos de planificación científica

Documento	Finalidad	Momento	Contenido distintivo	Resultado
Protocolo de investigación	Definir cómo se ejecutará y controlará el estudio	Antes del campo o análisis	Problema, método, ética, análisis, gestión y cronograma	Plan técnico completo

Documento	Finalidad	Momento	Contenido distintivo	Resultado
Propuesta o anteproyecto	Obtener autorización académica o financiamiento	Etapa inicial	Mérito, factibilidad, recursos y síntesis del método	Decisión institucional
Prerregistro	Fijar públicamente decisiones antes de observar datos	Antes de recolectar o analizar	Hipótesis, variables, muestra, exclusiones y análisis	Registro fechado e inmutable
Registro de ensayo o revisión	Hacer visible el estudio y prevenir duplicación o sesgo selectivo	Prospectivamente	Identificadores y conjunto mínimo de datos	Registro público
Plan de análisis	Precisar transformación y análisis de datos	Antes del análisis	Variables, codificación, modelos, supuestos, sensibilidad	Guion analítico
Manual de operaciones	Estandarizar procedimientos de campo o laboratorio	Antes y durante la ejecución	Instrucciones, roles, formularios, incidencias y control de calidad	Procedimiento reproducible

Nota. Un estudio complejo puede requerir todos estos documentos. No son sinónimos y no deben sustituirse entre sí.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.2.1. Principios rectores

Tabla 226
Principios de calidad del protocolo

Principio	Pregunta de auditoría	Evidencia esperada
Coherencia	¿Cada objetivo tiene datos y análisis correspondientes?	Matriz de coherencia
Anticipación	¿Las decisiones críticas están definidas antes del campo?	Procedimientos, criterios y plan analítico

Principio	Pregunta de auditoría	Evidencia esperada
Especificidad	¿Otra persona podría ejecutar el estudio?	Variables, instrumentos, secuencias y responsables
Factibilidad	¿Tiempo, acceso, muestra, permisos y recursos son realistas?	Cronograma, presupuesto y cartas de acceso
Protección	¿Se identificaron riesgos, vulnerabilidades y salvaguardas?	Evaluación ética y plan de seguridad
Trazabilidad	¿Cada cambio puede reconstruirse?	Código, versión, fecha, bitácora y responsable
Proporcionalidad	¿El diseño y las cargas son adecuados al beneficio esperado?	Justificación de procedimientos y muestra
Transparencia	¿Se declararon registro, datos, conflictos, autoría e IA?	Declaraciones y plan de apertura responsable

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.3. Tipos de protocolos y guías aplicables

No existe una plantilla universal capaz de resolver todos los diseños. La estructura básica puede ser común, pero los elementos críticos cambian según la intervención, la temporalidad, el tipo de evidencia, la relación con participantes humanos y el producto analítico. EQUATOR mantiene guías diferenciadas por diseño; SPIRIT 2025 se aplica a protocolos de ensayos, PRISMA-P a revisiones sistemáticas y ObsQual a protocolos observacionales y cualitativos (Chan et al., 2025; Low et al., 2024; Moher et al., 2015).

8.3.1. Protocolo cuantitativo observacional

Planifica estudios descriptivos, correlacionales, analíticos, transversales, longitudinales, de cohortes, casos y controles o análisis de registros. Debe precisar población fuente, marco muestral, temporalidad, exposiciones, desenlaces, confusores, criterios de inclusión, estrategia de medición, tamaño muestral, sesgos y modelo estadístico. STROBE orienta el reporte final; para la etapa protocolaria puede utilizarse ObsQual y una adaptación explícita de los elementos de STROBE.

Control metodológico. Error crítico: escoger variables de control solo porque están disponibles. Las covariables deben derivarse del modelo conceptual o causal y definirse antes del análisis.

8.3.2. Protocolo cualitativo

Planifica la interpretación de experiencias, significados, prácticas, procesos o discursos. Debe declarar postura epistemológica, diseño cualitativo, contexto, criterios de participantes, estrategia de acceso, técnica de producción de información, reflexividad, procedimiento de análisis, suficiencia informativa y protección de identidades. ObsQual, SRQR y COREQ pueden emplearse de manera complementaria; ninguna sustituye la justificación epistemológica.

Control metodológico. Error crítico: fijar un número universal de entrevistas. La suficiencia depende del propósito, la heterogeneidad, la calidad del diálogo y el tipo de análisis (Hennink & Kaiser, 2022; Wutich et al., 2024).

8.3.3. Protocolo de métodos mixtos

Define dos componentes metodológicos y, principalmente, cómo se relacionarán. Debe especificar prioridad, secuencia, dependencia, puntos de integración, participantes de cada componente, productos parciales, matriz conjunta y metainferencias. Un estudio no es mixto por aplicar una encuesta y algunas entrevistas: la integración debe estar diseñada antes del campo (Levitt et al., 2018; Lorenzini et al., 2024).

Control metodológico. Error crítico: analizar por separado ambos componentes y limitarse a presentar dos grupos de resultados sin explicar convergencias, divergencias o complementariedad.

8.3.4. Protocolo experimental o de intervención

Planifica la asignación prospectiva de una intervención y la comparación de resultados. Debe definir hipótesis, intervención, comparador, desenlace principal, aleatorización, ocultamiento, enmascaramiento, adherencia, seguridad, interrupción, análisis, seguimiento y registro prospectivo. SPIRIT 2025 constituye la referencia

principal para ensayos aleatorizados y la OMS promueve su registro prospectivo en registros que alimenten ICTRP (Chan et al., 2025; World Health Organization, s. f.-a).

Control metodológico. Error crítico: describir únicamente el tratamiento y omitir quién asigna, cómo se previene contaminación, cómo se registran efectos adversos y qué análisis se realizará.

8.3.5. Protocolo de revisión sistemática o exploratoria

Define la pregunta de revisión, criterios de elegibilidad, fuentes, ecuaciones, cribado, extracción, evaluación crítica, síntesis y registro. PRISMA-P 2015 sigue siendo la guía específica vigente para protocolos de revisiones sistemáticas, mientras se encuentra en desarrollo su actualización. PRISMA 2020 se empleará para el informe final, no para reemplazar PRISMA-P.

Control metodológico. Error crítico: iniciar la búsqueda sin protocolo y cambiar criterios después de conocer los estudios recuperados.

8.3.6. Protocolo metodológico o de validación de instrumentos

Planifica desarrollo, adaptación, evaluación o comparación de instrumentos, algoritmos, procedimientos o técnicas. Debe definir constructo, población, versión, propiedades de medición, hipótesis de validez, fiabilidad, error, respuesta al cambio, estándares de comparación y análisis. COSMIN ofrece manuales y listas para evaluar propiedades de medición (Mokkink et al., 2024).

Control metodológico. Error crítico: declarar que un instrumento es válido solo porque presenta un alfa de Cronbach alto.

8.3.7. Protocolo forense o de validación técnico-pericial

Planifica estudios sobre exactitud, fiabilidad, trazabilidad, sesgo, repetibilidad o desempeño de procedimientos forenses. Debe separar investigación científica de actuación pericial, usar materiales simulados o debidamente autorizados, proteger información sensible, documentar cadena de custodia, definir patrones de referencia, cegar evaluadores cuando sea viable y establecer criterios de error.

Control metodológico. Error crítico: utilizar evidencia de casos reales sin autorización, contaminar materiales o confundir concordancia entre peritos con validez científica del método.

Tabla 227
Correspondencia entre diseño, guía y elementos críticos

Tipo de protocolo	Guía principal o complementaria	Elemento que no puede faltar	Producto previo al campo
Cuantitativo observacional	ObsQual; STROBE adaptado; JARS–Quant	Población fuente, sesgos, variables y análisis	Matriz de operacionalización y plan estadístico
Cualitativo	ObsQual; SRQR; COREQ; JARS–Qual	Postura, reflexividad, participantes y análisis	Guía, matriz de categorías y bitácora reflexiva
Métodos mixtos	JARS–Mixed; GRAMMS; guía de integración	Puntos y propósito de integración	Diagrama mixto y matriz conjunta prevista
Ensayo	SPIRIT 2025 y extensiones	Intervención, asignación, desenlace, seguridad	Registro prospectivo y manual de intervención
Revisión sistemática	PRISMA-P; manual JBI o Cochrane	Elegibilidad, búsqueda, cribado y síntesis	Registro y ecuaciones auditadas
Instrumentación	COSMIN y guía específica	Propiedades de medición e hipótesis	Plan de validación y estudio piloto
Forense	NIST, SWGDE y norma técnica aplicable	Patrón de referencia, trazabilidad y error	Plan de laboratorio y cadena de custodia

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.4. Ruta metodológica de veinticinco pasos

Paso 1. Definir el fenómeno y el producto científico. Especifique qué se desea conocer, qué decisión podría informar y qué tipo de resultado se espera: estimación, asociación, explicación, interpretación, evaluación, predicción, validación o síntesis.

Paso 2. Demostrar el problema y la brecha. Presente evidencia de magnitud, consecuencias, controversias y ausencia de respuesta suficiente. No declare una brecha basándose en una búsqueda informal.

Paso 3. Delimitar el estudio. Defina conceptos, población o participantes, unidad de análisis, espacio, periodo, alcance y límites institucionales.

Paso 4. Formular la pregunta. Use una estructura compatible con el diseño: PICO, PECO, PEO, SPIDER, PCC u otra justificada. La pregunta debe poder responderse con datos accesibles.

Paso 5. Establecer objetivo general y objetivos específicos. El objetivo general expresa el producto principal; cada objetivo específico debe producir un resultado necesario para responder la pregunta.

Paso 6. Definir hipótesis, proposiciones o categorías iniciales. Los estudios confirmatorios requieren hipótesis anticipadas; los cualitativos pueden utilizar preguntas y conceptos sensitivos sin forzar hipótesis causales.

Paso 7. Construir el modelo conceptual o causal. Represente variables, mecanismos, confusores, mediadores, moderadores, contexto y supuestos. En cualitativo, explicite el marco interpretativo.

Paso 8. Seleccionar enfoque y diseño. Justifique por qué el diseño puede producir la evidencia requerida y qué inferencias no permitirá.

Paso 9. Elegir la guía de protocolo. Identifique la lista pertinente y úsela como control de completitud, no como sustituto del razonamiento metodológico.

Paso 10. Definir contexto, centros y periodo. Describa dónde se ejecutará el estudio, condiciones de acceso, fechas previstas y factores contextuales relevantes.

Paso 11. Precisar población, participantes o corpus. Defina población fuente, población accesible, criterios, exclusiones, retiro y tratamiento de unidades repetidas.

Paso 12. Diseñar el muestreo y justificar la cantidad. Cuantitativo: precisión, potencia, diseño, pérdidas y factibilidad. Cualitativo: información, heterogeneidad, profundidad y análisis. Revisiones: universo de fuentes y límites.

Paso 13. Operacionalizar variables o categorías. Conecte constructos con dimensiones, indicadores, ítems, fuentes, escalas, reglas de puntuación o preguntas generadoras.

Paso 14. Seleccionar o desarrollar instrumentos. Justifique validez de contenido, fiabilidad, adaptación, pilotaje, permisos, entrenamiento y condiciones de aplicación.

Paso 15. Redactar el procedimiento paso a paso. Defina contacto, reclutamiento, consentimiento, aplicación, seguimiento, cierres, incidencias, seguridad y responsables.

Paso 16. Realizar estudio piloto o prueba técnica. Evalúe comprensión, duración, accesibilidad, datos faltantes, funcionamiento del sistema y necesidad de ajustes.

Paso 17. Diseñar el plan de gestión de datos. Incluya diccionario, identificadores, almacenamiento, respaldo, acceso, anonimización, control de versiones, retención y disposición.

Paso 18. Especificar el plan de análisis. Determine preparación de datos, análisis principal, supuestos, sensibilidad, subgrupos, integración cualitativa o mixta y software.

Paso 19. Gestionar sesgos y calidad. Construya una matriz de amenazas, etapa de aparición, efecto, prevención, detección y análisis de sensibilidad.

Paso 20. Realizar evaluación ética. Identifique participantes vulnerables, riesgos, beneficios, privacidad, consentimiento, compensación, derivación, hallazgos incidentales y seguridad del equipo.

Paso 21. Planificar apertura, registro y difusión. Defina prerregistro o registro, productos, repositorio, datos compartibles, restricciones legítimas, devolución a participantes y publicación.

Paso 22. Asignar roles y gobernanza. Identifique investigador principal, responsables de campo, datos, análisis, seguridad, custodia, presupuesto y comunicación.

Paso 23. Construir cronograma y presupuesto. Desagregue actividades, dependencias, hitos, responsables, costos directos, contingencia y recursos en especie.

Paso 24. Auditar coherencia y factibilidad. Revise el protocolo con matrices, guía de reporte, tutor, especialista metodológico y responsable ético o técnico.

Paso 25. Versionar, aprobar y congelar el protocolo. Asigne código, versión y fecha; conserve el historial; obtenga autorizaciones; registre el estudio y declare toda modificación posterior.

Tabla 228

Productos obligatorios de la ruta metodológica

Bloque	Producto mínimo	Responsable	Criterio de aprobación
Problema	Matriz de antecedentes y brecha	Equipo teórico	La brecha se demuestra con fuentes

Bloque	Producto mínimo	Responsable	Criterio de aprobación
Coherencia	Matriz pregunta–objetivo–datos–análisis	Investigador principal	No existen objetivos sin producto
Medición	Matriz de operacionalización o categorías	Especialista temático y metodólogo	Cada dato tiene definición y fuente
Campo	Manual de procedimientos y pilotaje	Coordinación de campo	El procedimiento puede reproducirse
Datos	Plan de gestión y diccionario	Responsable de datos	Se controlan acceso, respaldo y calidad
Análisis	Plan estadístico, cualitativo o mixto	Analista	Métodos vinculados a objetivos
Ética	Matriz de riesgos y documentos de consentimiento	Responsable ético	Riesgos minimizados y explicados
Gestión	Cronograma, presupuesto y roles	Investigador principal	Recursos y plazos son realistas
Transparencia	Registro, versión y plan de difusión	Equipo completo	Existe trazabilidad del plan inicial

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5. Estructura general del protocolo

La estructura siguiente funciona como núcleo común y debe adaptarse a las reglas institucionales, la guía correspondiente y el nivel de riesgo. La OMS incluye información general, resumen, antecedentes, objetivos, diseño, metodología, seguridad, calidad, resultados esperados, difusión, duración, problemas previstos y ética. Los protocolos rigurosos agregan gestión de datos, análisis anticipado, registro y control de cambios (World Health Organization, 2019).

Tabla 229
Secciones mínimas de un protocolo completo

Sección	Contenido obligatorio	Función de control
1. Identificación y control documental	Título, código, versión, fecha, investigadores, instituciones, patrocinio y contactos.	Evita circular versiones incompatibles.

Sección	Contenido obligatorio	Función de control
2. Resumen del protocolo	Problema, objetivo, diseño, población, muestra, variables/categorías, procedimiento, análisis, ética y duración.	Debe comprenderse sin consultar otras secciones.
3. Antecedentes y justificación	Estado del conocimiento, magnitud, consecuencias, brecha y relevancia.	No confundir relevancia social con brecha científica.
4. Preguntas y objetivos	Pregunta principal, secundarias, objetivo general y específicos.	Cada objetivo debe tener un producto verificable.
5. Hipótesis o proposiciones	Hipótesis sustantivas y estadísticas, o preguntas cualitativas.	Distinguir confirmatorio de exploratorio.
6. Marco conceptual	Definiciones, relaciones, mecanismos y supuestos.	Sustenta selección de variables y análisis.
7. Diseño y contexto	Enfoque, diseño, alcance, temporalidad, sitios y periodo.	Explicita límites inferenciales.
8. Población y muestra	Población fuente, accesible, criterios, muestreo, tamaño y pérdidas.	Separa cantidad de representatividad.
9. Variables o categorías	Definiciones operacionales, indicadores, fuentes, escalas o categorías.	Garantiza trazabilidad conceptual.
10. Instrumentos	Origen, permisos, adaptación, validez, fiabilidad y pilotaje.	Evita instrumentos sin evidencia.
11. Procedimientos	Secuencia, responsables, reclutamiento, aplicación, seguimiento e incidencias.	Permite estandarización.
12. Gestión de datos	Captura, codificación, respaldo, seguridad, anonimización, retención y acceso.	Protege integridad y privacidad.
13. Plan de análisis	Preparación, análisis principal, supuestos, sensibilidad, software e integración.	Impide decidir el análisis según resultados.
14. Sesgos y calidad	Amenazas, prevención, monitoreo y corrección.	Hace visibles las limitaciones previsibles.
15. Ética y seguridad	Riesgos, beneficios, consentimiento, confidencialidad, compensación y derivación.	Protege derechos y bienestar.
16. Cronograma y presupuesto	Fases, hitos, dependencias, costos y contingencias.	Demuestra factibilidad.

Sección	Contenido obligatorio	Función de control
17. Registro y difusión	Prerregistro, registro, repositorio, productos y devolución.	Reduce selectividad y mejora acceso.
18. Referencias y anexos	Fuentes, instrumentos, formularios, cartas, manuales y listas de control.	Completa la evidencia documental.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.1. Identificación y control de versiones

Tabla 230
Ficha de identificación del protocolo

Campo	Regla de registro	Ejemplo
Título completo	Incluir objeto, población, contexto y diseño cuando sea útil	Capacidades digitales y continuidad operativa en MiPymes comerciales de Azogues: protocolo transversal predictivo
Código	Usar sigla, año y número	CDCO-MIPYME-2026-01
Versión y fecha	Numerar cada modificación aprobada	Versión 1.0; 17 de julio de 2026
Investigador principal	Nombre, filiación, correo y responsabilidad	Responsable científico y administrativo
Equipo	Rol específico, no solo nombre	Coordinación de campo, análisis, datos, ética
Instituciones y sitios	Distinguir patrocinador, ejecutor y lugar de campo	Universidad, cámara de comercio, laboratorios
Estado	Borrador, aprobado, registrado, en ejecución, cerrado	Aprobado por comité y registrado
Historial	Fecha, cambio, razón, autor y autorización	Versión 1.1: ajuste de cronograma por acceso institucional

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.2. Título y resumen

El título debe describir el estudio sin prometer resultados. En diseños observacionales se evitarán verbos causales como “efecto” o “impacto” salvo que el diseño y el análisis permitan una inferencia causal defendible. El resumen protocolario debe indicar que se trata de un protocolo y sintetizar problema, objetivo, diseño,

población, muestra, variables o categorías, procedimiento, análisis, ética, duración y producto esperado.

8.5.3. Antecedentes, problema y justificación

Tabla 231
Secuencia argumentativa de los antecedentes

Movimiento	Pregunta	Contenido
Fenómeno	¿Qué ocurre?	Definición y manifestación observable
Magnitud	¿A quién, dónde y con qué frecuencia afecta?	Estadísticas o evidencia contextual
Consecuencias	¿Por qué importa?	Costos, riesgos, derechos, desempeño o conocimiento
Estado del conocimiento	¿Qué se ha estudiado?	Hallazgos, diseños y limitaciones
Brecha	¿Qué sigue sin resolverse?	Vacío empírico, teórico, contextual, metodológico o práctico
Necesidad	¿Por qué este estudio?	Contribución concreta y beneficiarios
Viabilidad	¿Por qué puede ejecutarse?	Acceso, muestra, instrumentos, equipo y tiempo

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.4. Preguntas, objetivos e hipótesis

Tabla 232
Reglas para formular objetivos y productos

Elemento	Debe contener	No debe contener	Producto
Pregunta principal	Fenómeno, población y relación o experiencia	Solución anticipada	Respuesta global
Objetivo general	Verbo analítico y producto central	Varias acciones inconexas	Resultado principal
Objetivo específico	Una operación necesaria	Actividad administrativa	Tabla, estimación, categoría o modelo
Hipótesis	Variables, dirección y población	Causalidad no sustentada	Contraste definido

Elemento	Debe contener	No debe contener	Producto
Pregunta cualitativa	Proceso, significado y contexto	Respuesta sí/no	Categorías e interpretación

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.5. Población, muestra y selección

El protocolo debe justificar tanto la estrategia de selección como la cantidad. Una muestra numéricamente grande puede conservar sesgo de cobertura o selección; una muestra cualitativa pequeña puede ser suficiente si el objetivo es estrecho y la información es rica. Lakens (2022) distingue justificaciones basadas en precisión, potencia, recursos, decisiones y estudios previos. En cualitativo, Hennink y Kaiser (2022) y Wutich et al. (2024) muestran que la suficiencia depende del análisis y de la heterogeneidad.

$$n_0 = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

$$n_{\text{ajustada}} = \frac{n}{(1-r)}$$

Las fórmulas son una parte de la justificación, no la justificación completa. Deben explicitarse el valor de Z, la proporción esperada, el error, la población finita, el efecto del diseño, la no respuesta y el análisis principal.

Tabla 233
Controles del plan muestral

Componente	Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Universo	Población fuente y marco	Campo social y perfiles relevantes	Universos vinculados o anidados
Selección	Probabilística o no probabilística justificada	Intencional, máxima variación, teórica, casos críticos	Regla para cada componente
Cantidad	Precisión, potencia, diseño, pérdidas	Información, profundidad, heterogeneidad, análisis	Cantidad por componente y relación
Reemplazo	Regla previa y trazable	No automático; revisar criterios	Coherente con cada fase

Componente	Cuantitativo	Cualitativo	Mixto
Pérdidas	Prevención, seguimiento y análisis	Retiro, saturación y acceso	Impacto en integración
Generalización	Población definida y supuestos	Transferibilidad contextual	Meta inferencia delimitada

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.6. Variables, categorías e instrumentos

Tabla 234
Plantilla de operacionalización cuantitativa

Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Ítem/fuente	Escala y regla
Variable dependiente	Qué representa teóricamente	Componentes	Manifestación observable	Pregunta, registro o prueba	Nivel de medición y cálculo
Variable independiente	Factor explicativo o predictor	Componentes	Medida	Ítems o fuente	Puntuación
Confusor	Causa común de exposición y desenlace	No aplica	Medida previa	Registro	Codificación
Moderador	Modifica intensidad o dirección	No aplica	Interacción prevista	Registro	Término de interacción

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 235
Plantilla de categorías cualitativas

Categoría inicial	Definición	Dimensiones sensitivas	Preguntas generadoras	Evidencia esperada	Apertura analítica
Experiencia central	Proceso vivido por participantes	Etapas, actores, emociones	¿Cómo ocurrió…?	Relatos y episodios	Permitir categorías emergentes

Categoría inicial	Definición	Dimensiones sensitivas	Preguntas generadoras	Evidencia esperada	Apertura analítica
Contexto	Condiciones que influyen	Institucional, social, temporal	¿Qué condiciones facilitaron o limitaron…?	Descripciones contextuales	Contrastar perfiles
Estrategias	Acciones para responder	Formales e informales	¿Qué hicieron y por qué?	Prácticas y decisiones	Casos negativos
Consecuencias	Resultados percibidos	Positivas, negativas, inesperadas	¿Qué cambió?	Interpretaciones y ejemplos	No convertir frecuencia en importancia

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.7. Procedimientos, pilotaje y control de calidad

Tabla 236
Secuencia mínima del procedimiento

Etapa	Acción	Registro	Control de calidad
Acceso	Obtener permisos y listado de unidades	Carta o autorización	Verificar vigencia y alcance
Reclutamiento	Contactar según regla de selección	Bitácora de contacto	Evitar sustitución discrecional
Consentimiento	Informar, comprobar comprensión y documentar decisión	Formulario o registro	Separar voluntariedad de acceso a servicios
Aplicación	Ejecutar instrumento o protocolo	Formulario, audio, registro técnico	Capacitación y supervisión
Seguimiento	Completar mediciones o aclaraciones	Registro longitudinal	Ventanas temporales definidas
Incidencias	Documentar desviaciones, daños o fallas	Formulario de incidencia	Escalamiento y respuesta

Etapa	Acción	Registro	Control de calidad
Cierre	Verificar completitud, agradecer y explicar difusión	Lista de cierre	No prometer resultados individuales no previstos
Transferencia	Enviar datos o evidencia al repositorio autorizado	Acta y hash cuando proceda	Acceso controlado y trazable

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.8. Gestión de datos

El plan de gestión debe especificar qué datos se producirán, formatos, estándares, documentación, almacenamiento, respaldo, acceso, anonimización, preservación y condiciones de intercambio. La política NIH de gestión y compartición mantiene la expectativa de maximizar el intercambio apropiado, considerando restricciones éticas, legales y técnicas; aunque un proyecto no sea financiado por NIH, su estructura es útil como lista de control (National Institutes of Health, 2026).

Tabla 237
Matriz de gestión de datos

Elemento	Decisión previa	Ejemplo de control
Identificador	Código no significativo y único	ADM001; no usar cédula
Diccionario	Nombre, etiqueta, tipo, valores y reglas	0 = No; 1 = Sí; 99 = No responde
Captura	Formulario, software y validaciones	Rango 1–5; campos obligatorios
Respaldo	Frecuencia y ubicación independiente	Copia cifrada diaria y semanal
Acceso	Roles y permisos mínimos	Campo no accede a identificadores directos
Anonimización	Eliminación, seudonimización o agregación	Tabla de correspondencia separada
Versiones	Convención y congelamiento	base_raw, base_clean_v1, base_analysis
Conservación	Periodo y responsable	Cinco años o norma aplicable
Compartición	Repositorio, licencia y restricciones	Datos agregados y código; acceso controlado a sensibles

Elemento	Decisión previa	Ejemplo de control
Eliminación	Método y autorización	Borrado seguro documentado

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.9. Plan de análisis cuantitativo

Tabla 238
Matriz de decisiones analíticas cuantitativas

Objetivo	Variable resultada	Predictores	Análisis	Supuestos y diagnóstico	Reporte
Describir	Variable simple o compuesta	No aplica	Frecuencias, media/mediana, dispersión	Distribución, datos faltantes	n, %, medida y dispersión
Comparar	Continua, ordinal o categórica	Grupo	t/ANOVA, Mann–Whitney/Kruskal–Wallis, chi-cuadrado	Independencia, varianza, conteos	Diferencia, efecto, IC y p
Asociar	Dos variables	No aplica	Pearson, Spearman, razón de prevalencias u odds	Forma, linealidad, valores extremos	Coeficiente, IC y p
Explicar	Desenlace definido	Predictores y confusores	Regresión apropiada	Linealidad, colinealidad, residuos, ajuste	B, efecto, IC, ajuste y límites
Predecir	Desenlace futuro o desconocido	Predictores	Modelo predictivo y validación	Fuga de datos, sobreajuste, calibración	Discriminación, calibración y validación
Sensibilidad	Mismo desenlace	Escenarios alternativos	Modelos alternativos, imputación, exclusiones	Comparabilidad	Estabilidad de conclusiones

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.10. Plan de análisis cualitativo y mixto

Tabla 239
Plan cualitativo anticipado

Decisión	Especificación previa	Evidencia de rigor
Unidad analítica	Entrevista, episodio, documento, práctica o caso	Coherencia con pregunta
Preparación	Transcripción, anonimización y control de calidad	Reglas documentadas
Codificación	Inductiva, deductiva o híbrida	Libro de códigos o memorandos
Construcción	Categorías, temas, patrones o teoría	Trazabilidad con segmentos
Reflexividad	Posición y relación del investigador	Diario y decisiones
Casos negativos	Búsqueda de contradicciones	Revisión de interpretación
Suficiencia	Criterio de información y cierre	Justificación, no cifra automática
Software	Herramienta de organización	No presentarlo como método

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 240
Plan de integración en métodos mixtos

Componente	Pregunta de protocolo	Decisión
Propósito	¿Para qué combinar métodos?	Explicar, desarrollar, triangular, ampliar o evaluar
Secuencia	¿Cuál ocurre primero?	Convergente, explicativo secuencial, exploratorio secuencial o multifase
Prioridad	¿Qué componente domina?	Cuantitativo, cualitativo o equivalente
Conexión	¿Cómo una fase informa a otra?	Selección de participantes, instrumento o hipótesis
Integración	¿Dónde se combinarán?	Diseño, muestra, recolección, análisis o interpretación
Producto	¿Cómo se mostrará?	Matriz conjunta, narración entrelazada o transformación
Divergencia	¿Qué se hará si los resultados contradicen?	Revisión de calidad, subgrupos, contexto y nueva explicación

Componente	Pregunta de protocolo	Decisión
Metainferencia	¿Qué conclusión conjunta es válida?	Conclusión limitada a ambos componentes y su integración

8.5.11. Sesgos, riesgos y calidad

Tabla 241
Matriz anticipada de sesgos

Amenaza	Etapa	Efecto posible	Prevención	Detección o análisis
Cobertura	Muestreo	Población incompleta	Marco actualizado y fuentes múltiples	Comparar estructura del marco
Selección	Reclutamiento	Participantes sistemáticamente diferentes	Regla uniforme y registro de rechazos	Describir elegibles y participantes
No respuesta	Campo	Estimaciones sesgadas	Seguimiento y carga razonable	Comparar respondientes y no respondientes
Información	Medición	Clasificación incorrecta	Instrumento validado y capacitación	Pilotaje y análisis de fiabilidad
Deseabilidad social	Entrevista/encuesta	Respuestas normativas	Privacidad y formulación neutral	Triangulación y preguntas indirectas
Confusión	Diseño/análisis	Asociación espuria	Modelo causal y medición previa	Ajuste y sensibilidad
Pérdida de seguimiento	Longitudinal	Sesgo de atrición	Retención y ventanas definidas	Análisis de pérdidas
Investigador	Cualitativo	Interpretación parcial	Reflexividad y contraste	Memorandos y casos negativos

Amenaza	Etapa	Efecto posible	Prevención	Detección o análisis
Contaminación	Intervención/forense	Exposición no prevista o mezcla	Separación, controles y cadena de custodia	Registros, blancos y auditoría
Sobreajuste	Predicción	Rendimiento inflado	Validación y penalización	Calibración y evaluación externa

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.12. Ética, consentimiento y seguridad

La aprobación ética no corrige un método incoherente. Todo estudio con seres humanos debe someterse al comité competente y demostrar valor científico, selección justa, relación razonable entre riesgos y beneficios, consentimiento válido, confidencialidad y protección de personas vulnerables. La OMS señala que el consentimiento debe incluir una hoja de información y un certificado de consentimiento adaptados al estudio y al nivel de comprensión de los participantes (World Health Organization, 2025).

Tabla 242
Matriz ética del protocolo

Dimensión	Pregunta de control	Salvaguarda
Valor	¿La pregunta justifica involucrar personas o usar evidencia sensible?	Brecha y utilidad demostradas
Selección	¿La inclusión es justa y científicamente necesaria?	Criterios transparentes
Riesgo	¿Qué daño físico, psicológico, social, legal o económico puede ocurrir?	Minimización y plan de respuesta
Consentimiento	¿La decisión es informada, comprensible y voluntaria?	Proceso, tiempo y documentos adaptados
Privacidad	¿Dónde y cómo se recolectará información?	Espacio privado y mínima información necesaria
Confidencialidad	¿Quién accede y cómo se protege?	Seudonimización, cifrado y permisos

Dimensión	Pregunta de control	Salvaguarda
Vulnerabilidad	¿Existe dependencia, coerción o capacidad limitada?	Protecciones adicionales y exclusión si procede
Compensación	¿Es proporcional sin inducir participación?	Monto y regla aprobados
Hallazgos incidentales	¿Qué se comunicará y quién lo hará?	Plan de derivación y límites
Equipo	¿El personal enfrenta riesgos?	Capacitación, seguridad y apoyo
Comunidad	¿Cómo se devolverán resultados?	Resumen accesible y canales acordados

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.5.13. Registro, ciencia abierta y difusión

El protocolo debe distinguir apertura de exposición indebida. UNESCO (2021) promueve una ciencia accesible y equitativa, pero los datos personales, periciales, comerciales o institucionales pueden requerir acceso controlado. La decisión debe especificarse desde el protocolo: qué se registrará, qué se compartirá, cuándo, en qué formato y bajo qué restricciones. Los ensayos deben registrarse prospectivamente en un registro reconocido; las revisiones pueden registrarse en PROSPERO u OSF según elegibilidad; otros diseños pueden prerregistrarse en OSF.

Tabla 243
Plan de productos y difusión

Producto	Destinatario	Momento	Formato	Restricción
Registro o prerregistro	Comunidad científica	Antes del campo o análisis	Registro público	Embargo justificado si procede
Informe técnico	Institución o financiador	Cierre	Documento completo	Datos sensibles anonimizados
Artículo o capítulo	Comunidad académica	Después del análisis	Manuscrito	Autoría y conflictos declarados
Resumen para participantes	Participantes y comunidad	Después de validar resultados	Lenguaje accesible	No revelar información individual
Base y código	Investigadores	Según plan	Repositorio	Abierto, restringido o sintético

Producto	Destinatario	Momento	Formato	Restricción
Material docente o guía	Profesionales	Tras publicación	Manual o taller	Licencia definida

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.6. Plantillas operativas

Tabla 244
Matriz general de coherencia del protocolo

Problema/brecha	Pregunta	Objetivo	Variable/categoría	Fuente de datos	Análisis	Inferencia permitida
Evidencia del problema	Pregunta respondida	Producto verificable	Definición operacional	Instrumento o corpus	Método anticipado	Conclusión limitada al diseño

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 245
Matriz de responsabilidades

Actividad	Responsable	Aprobador	Consultado	Informado	Evidencia
Versión del protocolo	Investigador principal	Tutor/comité	Metodólogo	Equipo	Historial de versiones
Campo	Coordinador	Investigador principal	Sitio	Equipo	Bitácora
Datos	Gestor de datos	Investigador principal	Analista	Equipo	Registro de accesos
Análisis	Analista	Investigador principal	Especialista	Equipo	Código y reporte
Ética y seguridad	Responsable ético	Comité competente	Investigador principal	Equipo	Incidencias
Publicación	Autor de correspondencia	Todos los autores	Editor	Instituciones	Declaraciones y versión final

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 246
Modelo de cronograma protocolario

Fase	Actividad	Meses	Dependencia	Hito
Preparación	Revisión, protocolo e instrumentos	1–2	Acceso a fuentes	Versión para evaluación
Aprobación	Revisión ética e institucional	3	Protocolo completo	Autorización
Piloto	Prueba y ajustes	4	Aprobación	Versión final
Campo	Reclutamiento y recolección	5–7	Piloto aprobado	Base/corpus completo
Procesamiento	Depuración, transcripción y codificación	6–8	Datos disponibles	Base analítica
Análisis	Análisis principal y sensibilidad	9	Base congelada	Resultados
Redacción	Informe, devolución y manuscrito	10–11	Resultados validados	Productos
Cierre	Archivo, difusión y disposición de datos	12	Aprobaciones finales	Cierre documentado

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.7. Ejemplo desarrollado: Administración de Empresas

Título del protocolo: *Capacidades digitales, resiliencia frente al delito y continuidad operativa de las MiPymes comerciales de Azogues, Ecuador: protocolo cuantitativo transversal predictivo.*

Tipo y propósito. Protocolo cuantitativo, no experimental, transversal, correlacional y predictivo. Busca estimar la relación entre capacidades digitales, inversión en seguridad, resiliencia frente al delito y continuidad operativa. El diseño no demostrará causalidad temporal; producirá estimaciones asociativas y un modelo predictivo interno.

Tabla 247
Ficha metodológica del protocolo de Administración

Elemento	Desarrollo
Problema	Las MiPymes enfrentan interrupciones por riesgos delictivos, vulnerabilidades digitales y limitaciones de gestión; no se conoce qué combinación de capacidades se asocia con mayor continuidad operativa en el contexto local.

Elemento	Desarrollo
Pregunta	¿En qué medida las capacidades digitales, la inversión en seguridad y la resiliencia frente al delito explican y predicen la continuidad operativa de las MiPymes comerciales de Azogues?
Objetivo general	Analizar la capacidad explicativa y predictiva de las capacidades digitales, la inversión en seguridad y la resiliencia frente al delito sobre la continuidad operativa.
Hipótesis general	Mayores capacidades digitales, inversión en seguridad y resiliencia se asociarán con mayor continuidad operativa, controlando tamaño, actividad y antigüedad.
Población	218 MiPymes comerciales registradas en el marco institucional definido.
Muestra	140 unidades, justificadas por población finita, precisión y ajuste de no respuesta.
Unidad de análisis	Mipymes comercial.
Informante	Propietario, gerente o responsable con conocimiento de operaciones y seguridad.
Instrumento	Cuestionario estructurado con escalas Likert y variables empresariales.
Análisis principal	Descriptivos, fiabilidad, evaluación de distribución, correlaciones, regresión múltiple y validación interna de modelo predictivo.
Inferencia permitida	Asociación y predicción dentro de la población y condiciones estudiadas.
Inferencia prohibida	Afirmar que la digitalización o seguridad causaron continuidad o crecimiento económico.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 248

Matriz de operacionalización del protocolo de Administración

Variable	Dimensiones	Indicadores	Medición	Papel
Continuidad operativa	Estabilidad, recuperación, cumplimiento y adaptación	Interrupciones, tiempo de recuperación, conservación de clientes, procesos alternativos	Escala Likert compuesta	Resultado
Capacidades digitales	Infraestructura, datos, comercio digital y ciberseguridad	Sistemas, respaldo, pagos, canales, capacitación	Escala Likert compuesta	Predictor

Variable	Dimensiones	Indicadores	Medición	Papel
Inversión en seguridad	Prevención física, digital y organizacional	Presupuesto, controles, seguros y monitoreo	Índice estandarizado	Predictor
Resiliencia frente al delito	Preparación, respuesta, aprendizaje y recuperación	Planes, responsables, continuidad, revisión de incidentes	Escala Likert compuesta	Predictor
Controles	Tamaño, actividad, antigüedad y uso digital	Categorías empresariales	Nominal/razón	Ajuste

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 249
Plan analítico del protocolo de Administración

Objetivo específico	Análisis	Criterio de reporte
Describir capacidades y continuidad	Frecuencias, media, DE, mediana, rango e IC	Nivel y dispersión por escala
Evaluar consistencia interna	Alfa y omega; correlaciones ítem-total	Coeficientes con IC y revisión conceptual
Examinar asociaciones	Pearson o Spearman según forma y supuestos	r/ρ, IC, p y gráficos
Estimar explicación ajustada	Regresión lineal múltiple	B, beta, IC, R^2 ajustada, diagnóstico
Evaluar predicción	Validación cruzada de regresión y modelo de árbol	MAE/RMSE, R^2, calibración y comparación
Sensibilidad	Modelos con y sin controles, casos influyentes y datos faltantes	Estabilidad de signos, magnitudes y conclusiones

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 250
Riesgos y medidas de control en Administración

Riesgo	Control
Sesgo de autoinforme	Asegurar confidencialidad, usar preguntas conductuales y evitar solicitar montos sensibles innecesarios.
No respuesta de empresas afectadas	Contactos repetidos, horarios flexibles y comparación de características disponibles.
Colinealidad entre capacidades	Modelo conceptual, VIF y modelos alternativos.

Riesgo	Control
Uso causal del lenguaje	Mantener términos asociación, explicación estadística y predicción.
Divulgación comercial	Código empresarial, resultados agregados y acceso restringido a identificadores.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Cronograma resumido. Meses 1–2: revisión e instrumento; mes 3: evaluación y permisos; mes 4: piloto; meses 5–6: campo; mes 7: depuración; mes 8: análisis; meses 9–10: informe y difusión.

Producto esperado. Base anonimizada, informe técnico para actores empresariales, manuscrito académico y herramienta diagnóstica preliminar. Las fuentes recientes de OECD sobre digitalización de MiPymes pueden utilizarse para contextualizar capacidades y barreras, no para sustituir la medición local.

8.8. Ejemplo desarrollado: Criminología

Título del protocolo: *Videovigilancia, delitos denunciados y percepción de inseguridad en zonas comerciales urbanas: protocolo observacional longitudinal con componente cualitativo.*

Tipo y propósito. Diseño observacional longitudinal con series espaciales y componente cualitativo complementario. Se compararán zonas y periodos antes y después de instalación o mejora de CCTV, sin asumir asignación aleatoria. La evaluación distinguirá delitos denunciados, desplazamiento, percepción de inseguridad y condiciones de implementación.

Tabla 251
Ficha metodológica del protocolo de Criminología

Elemento	Desarrollo
Pregunta cuantitativa	¿Cómo cambian las tasas de delitos denunciados y llamadas de emergencia en zonas con y sin mejoras de CCTV, considerando tendencias previas y características espaciales?
Pregunta cualitativa	¿Cómo perciben comerciantes, residentes y operadores la implementación, utilidad, límites y efectos no previstos de la videovigilancia?
Objetivo general	Evaluar asociaciones temporales y espaciales y comprender procesos de implementación y percepción.

Elemento	Desarrollo
Unidades	Segmentos o cuadrantes urbanos, periodos mensuales y actores vinculados.
Fuentes	Registros policiales anonimizados, llamadas, auditoría de cámaras, observación del entorno, encuesta breve e entrevistas.
Comparación	Zonas con intervención y zonas comparables; periodos pre y post.
Análisis	Tasas, mapas, series interrumpidas o diferencia en diferencias si los supuestos son defendibles; análisis temático del componente cualitativo.
Desplazamiento	Evaluar zonas adyacentes y cambios de modalidad o horario.
Ética	No identificar denunciantes, sospechosos ni víctimas; controlar acceso a datos georreferenciados.
Límite	La ausencia de asignación aleatoria y cambios concurrentes impiden atribuir cualquier cambio exclusivamente a CCTV.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 252

Matriz de resultados criminológicos

Dominio	Indicador	Fuente	Análisis
Delito registrado	Tasa por tipo, lugar y periodo	Registros oficiales	Tendencias y comparación ajustada
Demanda de servicio	Llamadas y despachos	Sistema de emergencias	Series temporales
Desplazamiento	Cambio en áreas adyacentes	Registros georreferenciados	Anillos y mapas
Implementación	Cobertura, funcionamiento, monitoreo y respuesta	Auditoría técnica	Índice de fidelidad
Percepción	Miedo, confianza, evitación y valoración	Encuesta/entrevista	Descriptivos y temas
Derechos	Privacidad, proporcionalidad y quejas	Documentos y entrevistas	Análisis normativo y temático

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 253
Sesgos y controles del protocolo de Criminología

Amenaza	Control
Cambios en denuncia	Incluir llamadas, encuestas y tendencias; no interpretar denuncia como totalidad del delito.
Regresión a la media	Usar series reintervención suficientemente largas.
Selección de zonas	Construir comparadores con características observables y justificar diferencias.
Intervenciones concurrentes	Registrar patrullaje, iluminación, eventos y cambios comerciales.
Desplazamiento	Analizar áreas adyacentes, horarios y modalidades.
Efecto de implementación	Medir funcionamiento real de cámaras y respuesta operativa.
Riesgo de reidentificación	Agregación espacial, acceso restringido y revisión de mapas antes de difusión.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Base de evidencia. Piza et al. (2019) documentan heterogeneidad de efectos de CCTV y Tykesson (2025) diferencia resultados sobre miedo al delito. Estas fuentes justifican que el protocolo no utilice un único indicador de éxito.

8.9. Ejemplo desarrollado: Ciencias Forenses

Título del protocolo: *Fiabilidad, trazabilidad y vulnerabilidades de un procedimiento de cadena de custodia para evidencia digital móvil: protocolo metodológico experimental con escenarios simulados.*

Tipo y propósito. Estudio metodológico con escenarios simulados, repetición por evaluadores y auditoría documental. No se utilizarán dispositivos incautados en casos reales. Se evaluará si un procedimiento estandarizado mantiene integridad, trazabilidad, completitud documental y reproducibilidad entre operadores.

Tabla 254
Ficha metodológica del protocolo de Ciencias Forenses

Elemento	Desarrollo
Pregunta	¿Cuál es la fiabilidad y tasa de error de un procedimiento estandarizado de identificación, adquisición, transferencia, almacenamiento y verificación de evidencia digital móvil?

Elemento	Desarrollo
Objetivo general	Evaluar fiabilidad Inter evaluador, repetibilidad, completitud y vulnerabilidades del procedimiento.
Material	Dispositivos y conjuntos de datos simulados con contenido legal y controlado.
Patrón de referencia	Inventario conocido de archivos, metadatos, hashes y eventos de transferencia.
Evaluadores	Operadores con niveles de experiencia definidos; asignación balanceada de escenarios.
Cegamiento	Evaluadores desconocen parte del patrón de referencia y resultados de otros operadores.
Resultados	Coincidencia de hash, completitud de campos, errores de transferencia, tiempos, incidentes y concordancia.
Repeticiones	Cada escenario se procesa por varios evaluadores y una fracción se repite.
Análisis	Porcentajes de error, kappa/ICC según variable, tiempos, análisis de modos de falla y sensibilidad.
Ética y seguridad	Sin evidencia real; entorno aislado; control de acceso; eliminación documentada al cierre.
Inferencia	Desempeño bajo escenarios definidos; no generalización automática a todos los laboratorios o casos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 255
Variables y criterios del protocolo forense

Resultado	Definición operacional	Criterio
Integridad	Hash final coincide con patrón o copia inicial	Coincidencia exacta
Trazabilidad	Todas las acciones, custodios, fechas y transferencias están registradas	100 % de campos críticos
Completitud	Formulario contiene campos obligatorios	Porcentaje y tipo de omisión
Fiabilidad	Acuerdo entre evaluadores	Kappa/ICC con IC
Repetibilidad	Mismo operador reproduce resultado	Diferencia dentro del umbral
Tasa de error	Errores técnicos o documentales por escenario	Número y gravedad
Eficiencia	Tiempo y recursos por fase	Mediana y dispersión

Resultado	Definición operacional	Criterio
Vulnerabilidad	Punto en que el procedimiento permite pérdida, alteración o ambigüedad	Análisis de modo y efecto de falla

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 256
Secuencia experimental del protocolo forense

Fase	Procedimiento	Control
Preparación	Crear escenarios y patrón de referencia	Segundo investigador verifica inventario
Asignación	Distribuir escenarios y evaluadores	Balance y ocultamiento parcial
Identificación	Etiquetar dispositivo y condición inicial	Fotografía y código único
Adquisición	Realizar copia forense y generar hash	Herramientas y versiones registradas
Transferencia	Simular cambios de custodio	Firma, fecha, motivo y sello
Almacenamiento	Guardar en contenedor controlado	Registro de acceso
Verificación	Recalcular hash y revisar expediente	Evaluador independiente
Repetición	Reprocesar muestra de escenarios	Mismo y distinto operador
Cierre	Comparar con patrón y destruir datos simulados	Acta y comprobación

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Normas técnicas. NIST IR 8387 y las buenas prácticas de SWGDE sustentan preservación, documentación, integridad y control de acceso. Debe diferenciarse una guía técnica de una validación local: el protocolo evalúa la implementación del procedimiento en condiciones definidas, no “certifica” universalmente el método.

8.10. Temas propuestos para aplicación

Tabla 257
Protocolos propuestos por campo profesional

Campo	Tema 1	Tema 2	Producto requerido
Administración	Madurez de gestión de riesgos y continuidad en microempresas	Adopción de IA y productividad administrativa	Protocolo cuantitativo o mixto con matriz de variables
Criminología	Violencia comunitaria, presencia institucional y percepción de inseguridad	Reincidencia y trayectorias de reintegración	Protocolo observacional o cualitativo con matriz de sesgos
Ciencias Forenses	Fiabilidad de clasificación de patrones documentales	Reproducibilidad de mediciones en fotografía forense	Protocolo metodológico con patrón de referencia y tasa de error

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.11. Actividad integradora de aprendizaje

El estudiante elaborará un protocolo de 15 a 25 páginas, sin incluir anexos, aplicando los veinticinco pasos del capítulo. El documento debe responder a un problema de Administración, Criminología o Ciencias Forenses y utilizar fuentes verificables. No se aprobarán protocolos que presenten instrumentos sin justificación, objetivos sin análisis, cronogramas irreales o ética reducida a la frase “se solicitará consentimiento”.

Tabla 258
Entregables de la actividad integradora

Entregable	Contenido	Extensión orientativa
Ficha de control	Título, código, versión, equipo y guía aplicada	1 página
Resumen	Problema, objetivo, diseño, muestra, análisis, ética y duración	250–300 palabras
Antecedentes	Problema, evidencia, brecha y justificación	3–4 páginas

Entregable	Contenido	Extensión orientativa
Coherencia	Pregunta, objetivos, hipótesis/categorías y modelo	2–3 páginas
Método	Diseño, muestra, variables/categorías, instrumentos y procedimiento	6–9 páginas
Datos y análisis	Gestión, análisis, sesgos y calidad	3–4 páginas
Ética y gestión	Riesgos, consentimiento, cronograma, presupuesto y difusión	3–4 páginas
Anexos	Instrumentos, consentimientos, cartas, listas y manuales	Según necesidad

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.12. Rúbrica analítica

Tabla 259
Rúbrica de evaluación del protocolo

Criterio	Puntos	Desempeño excelente
Problema, brecha y justificación	12	Evidencia actual, argumento claro y contribución delimitada.
Pregunta, objetivos e hipótesis/categorías	12	Coherencia completa y productos verificables.
Diseño y alcance inferencial	10	Selección justificada y límites explícitos.
Población, muestra o participantes	10	Selección y cantidad defendibles.
Variables, categorías e instrumentos	12	Trazabilidad conceptual y evidencia de calidad.
Procedimiento y pilotaje	10	Secuencia reproducible con responsables y controles.
Gestión y análisis de datos	12	Plan anticipado, completo y vinculado a objetivos.
Sesgos, calidad y sensibilidad	8	Amenazas identificadas con controles y detección.
Ética, seguridad y confidencialidad	8	Riesgos específicos y salvaguardas proporcionales.
Cronograma, presupuesto, registro y difusión	4	Factibilidad y trazabilidad.

Criterio	Puntos	Desempeño excelente
Forma académica y referencias	2	Redacción clara, APA 7 y fuentes verificadas.

Nota. Puntaje total: 100. Un protocolo con deficiencias éticas graves, datos sensibles sin protección o análisis sin relación con los objetivos no debe aprobarse, aunque alcance una puntuación numérica alta.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.13. Lista final de comprobación

Tabla 260
Lista de comprobación antes de someter el protocolo

N.º	Criterio	Cumple	Evidencia/acción
1	El título identifica el fenómeno, la población, el contexto y el diseño sin exagerar la causalidad.	☐	
2	La versión, fecha, código, responsables y sitios están registrados.	☐	
3	La brecha se demuestra con una búsqueda suficiente y fuentes actuales.	☐	
4	La pregunta puede responderse con los datos y recursos disponibles.	☐	
5	Cada objetivo tiene variable, fuente, procedimiento y análisis.	☐	
6	El diseño y el alcance inferencial están justificados.	☐	
7	La población fuente, accesible y la unidad de análisis están diferenciadas.	☐	
8	La estrategia de selección y la cantidad están justificadas.	☐	
9	Las variables o categorías tienen definiciones y reglas operativas.	☐	
10	Los instrumentos cuentan con evidencia de validez, adaptación y pilotaje.	☐	
11	El procedimiento puede ejecutarse sin decisiones improvisadas.	☐	
12	El plan de gestión protege integridad, privacidad y versiones.	☐	
13	El análisis principal, los supuestos y la sensibilidad están anticipados.	☐	

N.º	Criterio	Cumple	Evidencia/acción
14	Los sesgos y riesgos tienen prevención, detección y respuesta.	☐	
15	El consentimiento y las salvaguardas se adaptan a participantes y contexto.	☐	
16	El cronograma y el presupuesto reflejan dependencias reales.	☐	
17	El registro, la difusión y el acceso a datos están definidos.	☐	
18	La guía de protocolo aplicable se adjunta y está cumplimentada.	☐	
19	Toda modificación futura tendrá fecha, fundamento, versión y autorización.	☐	
20	Las referencias, DOI, URL y documentos anexos fueron verificados.	☐	

Fuente: Elaboración propia, 2026.

8.14. Síntesis del capítulo

El protocolo de investigación es el mecanismo que transforma una intención en un estudio controlable. Su calidad no se mide por la cantidad de páginas, sino por la capacidad de anticipar decisiones, justificar cada componente, proteger a participantes y datos, y delimitar las inferencias. La estructura debe adaptarse al diseño: SPIRIT 2025 para ensayos; PRISMA-P para revisiones; ObsQual, STROBE, SRQR, COREQ y JARS como apoyos para estudios observacionales, cualitativos y mixtos; COSMIN para instrumentos; y normas técnicas aplicables para protocolos forenses. La auditoría central consiste en comprobar que problema, pregunta, objetivos, datos, análisis y conclusión formen una cadena coherente.

Los tres ejemplos demuestran que la metodología no se aplica de manera idéntica en todas las disciplinas. Administración requiere definir la unidad empresarial y evitar causalidad transversal; Criminología necesita separar registros, percepción, desplazamiento e implementación; Ciencias Forenses exige patrones de referencia, trazabilidad, repetibilidad y tasas de error. Un protocolo sólido declara también lo que el estudio no podrá concluir.

Articulación con el capítulo siguiente. La transparencia protocolaria debe acompañarse de una comunicación formal consistente. El capítulo siguiente sistematiza la aplicación de las normas APA séptima edición.

CAPÍTULO IX

Aplicación Metódica de las Normas Apa Séptima Edición

ALUMNI EDITORA

9.1. Propósito, alcance y jerarquía normativa

Las normas APA de séptima edición constituyen un sistema de comunicación académica que regula la presentación de manuscritos, la atribución de fuentes, la construcción de referencias, el uso de tablas y figuras, el reporte de números y estadísticas, y la redacción precisa y libre de sesgos. No sustituyen el método de investigación, la normativa institucional, las instrucciones de una revista, las reglas legales nacionales ni los estándares técnicos de una disciplina. Su función es hacer visible la procedencia de las ideas, facilitar la recuperación de las fuentes y presentar los resultados de manera coherente y verificable (American Psychological Association, 2020).

La aplicación correcta exige una jerarquía de decisiones. Primero se revisan las instrucciones de la universidad, editorial o revista; luego se aplican las reglas APA en todo aquello que no haya sido modificado por la institución. Por ejemplo, APA recomienda márgenes de 2,54 cm, alineación a la izquierda y doble espacio, pero una tesis puede requerir un margen adicional para encuadernación o interlineado de 1,5. En ese caso, la adaptación debe documentarse y mantenerse de forma uniforme; no debe presentarse como una regla universal de APA (American Psychological Association, 2025b).

Este capítulo desarrolla una ruta operativa de veinticuatro pasos, explica las reglas esenciales y sus excepciones, incorpora modelos de citación y referencia, y presenta aplicaciones completas para Administración de Empresas, Criminología y Ciencias Forenses. Los ejemplos disciplinares muestran no solo cómo escribir una referencia, sino cómo integrar fuentes, resultados, tablas, figuras, lenguaje técnico e inferencias dentro de un trabajo académico.

9.1.1. Resultados de aprendizaje

- Diferenciar las reglas APA de las exigencias metodológicas, institucionales y editoriales.
- Configurar un documento estudiantil o profesional con formato coherente.
- Aplicar los cinco niveles de encabezados y ordenar correctamente las partes del manuscrito.

- Elaborar citas narrativas, parentéticas, textuales, secundarias, corporativas y de múltiples fuentes.
- Construir referencias de artículos, libros, capítulos, informes, páginas web, tesis, normas, datos, software y documentos técnicos.
- Presentar tablas, figuras, ecuaciones, apéndices, notas y resultados estadísticos.
- Redactar con precisión, voz autoral responsable y lenguaje libre de sesgos.
- Auditar la correspondencia entre citas, referencias, DOI, URL y metadatos de Mendeley.
- Aplicar APA 7 a productos de Administración, Criminología y Ciencias Forenses.

Tabla 261
Jerarquía para resolver conflictos de formato y citación

Nivel	Fuente de la regla	Qué controla	Decisión práctica
1	Normativa legal, ética o de confidencialidad	Protección de personas, datos, expedientes y evidencia	Nunca se vulnera para cumplir una regla de estilo.
2	Instrucciones de la institución, revista o editorial	Extensión, plantilla, orden, anonimización, estilo requerido	Se aplican de forma prioritaria al producto de destino.
3	Estándar disciplinar	Reporte metodológico y técnico	Se usa junto con APA: PRISMA, JARS, CONSORT, normas forenses, etc.
4	Normas APA 7	Formato, citas, referencias, lenguaje, tablas, figuras y estadística	Se aplican cuando los niveles anteriores no establecen una excepción.
5	Preferencia personal	Opciones no reguladas	Solo puede usarse si no reduce consistencia, legibilidad ni recuperabilidad.

Nota. APA no debe utilizarse para contradecir una plantilla institucional obligatoria ni para ocultar decisiones metodológicas.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.2. Qué regula APA 7 y qué no regula

Tabla 262
Alcance real de las normas APA

APA regula	APA orienta, pero no decide	APA no sustituye
Página, tipografía, espaciado, encabezados y orden general.	Longitud exacta del título o del resumen, según destino.	El diseño de investigación y la elección de la prueba estadística.
Citas en el texto y lista de referencias.	Número de tablas, figuras o apéndices necesarios.	La validez del instrumento ni la calidad de los datos.
Presentación de tablas, figuras, ecuaciones y estadísticas.	Uso de numeración decimal en capítulos institucionales.	La normativa jurídica de cada país.
Lenguaje claro, preciso e inclusivo.	Terminología técnica aceptada por una disciplina.	Los requisitos del comité de ética o cadena de custodia.
Reconocimiento de autoría y fuentes.	Declaración concreta del uso de IA, según política institucional.	La evaluación crítica de la evidencia.

Criterio de control
Una referencia correctamente formateada no convierte una fuente deficiente en evidencia válida. La auditoría debe revisar simultáneamente calidad, pertinencia, actualidad, autenticidad y formato.
Una tabla puede cumplir APA y, aun así, ser metodológicamente engañosa si omite denominadores, intervalos de confianza o unidades de medida.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.3. Ruta metódica de veinticuatro pasos

Paso 1. Identificar el producto. Determinar si se trata de tarea estudiantil, tesis, artículo, capítulo, informe técnico o manuscrito profesional.

Paso 2. Revisar la normativa de destino. Registrar márgenes, extensión, orden, anonimización, plantilla, idioma y estilo bibliográfico exigido.

Paso 3. Definir la variante. Seleccionar formato estudiantil o profesional y documentar cualquier adaptación institucional.

Paso 4. Configurar el archivo. Establecer tamaño de página, márgenes, fuente, interlineado, alineación, sangría y numeración.

Paso 5. Construir la página de título. Incluir los elementos obligatorios según el tipo de manuscrito.

Paso 6. Ordenar las partes. Definir portada, resumen, texto, referencias, notas, tablas, figuras y apéndices.

Paso 7. Diseñar la jerarquía de encabezados. Elegir únicamente los niveles necesarios y aplicarlos de manera consistente.

Paso 8. Redactar título, resumen y palabras clave. Asegurar precisión, delimitación, recuperabilidad y correspondencia con el contenido.

Paso 9. Definir voz, tiempo verbal y terminología. Usar lenguaje claro, primera persona cuando corresponda y términos respetuosos.

Paso 10. Planificar el sistema de fuentes. Crear una biblioteca en Mendeley y verificar metadatos antes de citar.

Paso 11. Seleccionar la cita adecuada. Distinguir paráfrasis, cita textual, fuente secundaria, comunicación personal y dato propio.

Paso 12. Aplicar autor-fecha. Construir citas narrativas o parentéticas según el número y tipo de autores.

Paso 13. Controlar las citas textuales. Agregar localizador y usar bloque para 40 palabras o más.

Paso 14. Crear referencias. Organizar los cuatro elementos: autor, fecha, título y fuente.

Paso 15. Normalizar DOI y URL. Usar el DOI como URL completa y comprobar que resuelva.

Paso 16. Construir tablas. Numerar, titular, diseñar el cuerpo y añadir notas explicativas o de atribución.

Paso 17. Construir figuras. Numerar, titular, asegurar legibilidad, describir y atribuir cuando corresponda.

Paso 18. Reportar números y estadísticas. Aplicar símbolos, decimales, tamaños de efecto, intervalos y valores p correctamente.

Paso 19. Incorporar ecuaciones, notas y apéndices. Mantener la referencia cruzada y explicar símbolos o materiales.

Paso 20. Revisar lenguaje libre de sesgos. Nombrar grupos y personas con precisión, respeto y nivel de detalle pertinente.

Paso 21. Declarar integridad y uso de IA. Conservar responsabilidad humana, verificar resultados y seguir la política institucional.

Paso 22. Auditar citas y referencias. Comprobar correspondencia uno a uno y eliminar duplicados o fuentes no citadas.

Paso 23. Actualizar campos automáticos. Actualizar tabla de contenido, números, rótulos y referencias cruzadas en Word.

Paso 24. Realizar la auditoría final. Aplicar la lista de comprobación de contenido, forma, accesibilidad, integridad y metadatos.

Tabla 263
Producto verificable de cada fase

Fase	Pasos	Producto	Criterio de cierre
Diagnóstico	1–3	Ficha de requisitos	No existen reglas contradictorias sin resolver.
Configuración	4–7	Plantilla de Word	Portada, estilos, encabezados y numeración funcionan.
Redacción	8–13	Texto con citas	Cada idea ajena tiene atribución suficiente.
Referencias y recursos	14–19	Referencias, tablas y figuras	Elementos completos, numerados y recuperables.
Integridad y cierre	20–24	Versión auditada	No hay discrepancias entre citas, referencias y metadatos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.4. Configuración general del documento

La guía oficial de configuración para trabajos estudiantiles recomienda márgenes de 2,54 cm, doble espacio, un tipo de letra legible y consistente, número de página en la esquina superior derecha y sangría de primera línea de 1,27 cm. APA acepta varias fuentes; entre las más habituales se encuentran Times New Roman de 12 puntos, Arial de 11, Calibri de 11, Georgia de 11, Lucida Sans Unicode de 10 y Computer Modern de 10. No deben combinarse fuentes sin una razón funcional, aunque las figuras, ecuaciones y código pueden requerir tipografías específicas (American Psychological Association, 2025b).

El texto APA se alinea a la izquierda y deja el borde derecho irregular. La justificación completa no corresponde al formato estándar, aunque algunos libros y tesis institucionales la exigen. Todos los párrafos del texto llevan sangría de primera línea, excepto el resumen, las citas en bloque, los títulos, los encabezados, las etiquetas de tablas y figuras y otras excepciones explícitas. En general, el manuscrito se escribe a doble espacio, sin líneas adicionales antes o después de los párrafos (American Psychological Association, 2020).

Tabla 264
Configuración base de un trabajo estudiantil en APA 7

Elemento	Regla general	Excepción o control
Tamaño de página	Carta, 21,59 × 27,94 cm, cuando la institución no indica otro.	En países que usan A4, seguir la institución o editorial.
Márgenes	2,54 cm en los cuatro lados.	Tesis: puede existir margen de encuadernación.
Fuente	Una fuente legible y consistente de las aceptadas por APA.	Código, ecuaciones o gráficos pueden usar otra fuente funcional.
Interlineado	Doble en portada, resumen, texto, citas en bloque y referencias.	Cuerpo de tablas y notas al pie pueden adaptarse para legibilidad.
Alineación	Izquierda; borde derecho irregular.	La editorial puede exigir texto justificado.
Sangría	Primera línea de 1,27 cm.	No se aplica al resumen, títulos ni citas en bloque.
Paginación	Número arábigo en la parte superior derecha desde la portada.	La institución puede ocultar el número visible en páginas preliminares.

Elemento	Regla general	Excepción o control
Espacio entre párrafos	Sin espacio adicional.	Los encabezados se distinguen por formato, no por líneas en blanco excesivas.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 265
Fuentes aceptadas y usos recomendados

Familia	Fuente y tamaño	Uso adecuado	Control
Serif	Times New Roman 12	Textos académicos tradicionales y documentos institucionales.	Mantener el mismo tamaño en todo el cuerpo.
Serif	Georgia 11	Lectura prolongada en pantalla o impresión.	Verificar compatibilidad con plantillas.
Serif	Computer Modern 10	Textos con notación matemática, especialmente LaTeX.	No sustituir símbolos matemáticos por imágenes.
Sans serif	Arial 11	Documentos digitales, tablas y materiales de amplia compatibilidad.	Evitar reducir el tamaño para comprimir contenido.
Sans serif	Calibri 11	Documentos elaborados en Word.	No depender de la fuente predeterminada si la institución exige otra.
Sans serif	Lucida Sans Unicode 10	Textos con caracteres especiales.	Comprobar legibilidad de signos y símbolos.

Nota. La selección de una fuente no debe utilizarse para manipular artificialmente la extensión del trabajo.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.4.1. Trabajo estudiantil y manuscrito profesional

Tabla 266
Diferencias entre trabajo estudiantil y profesional

Elemento	Trabajo estudiantil	Manuscrito profesional
Encabezado	Solo número de página, salvo indicación docente.	Título abreviado en mayúsculas a la izquierda y número de página a la derecha.
Portada	Título, autor, afiliación, curso, docente y fecha.	Título, autores, afiliaciones, nota del autor y, cuando corresponda, ORCID.
Resumen	Se incluye cuando la tarea o institución lo solicita.	Frecuentemente requerido por revista o editorial.
Nota del autor	Generalmente no se utiliza.	Incluye afiliaciones, cambios, agradecimientos, conflictos y contacto.
Objetivo	Evaluación formativa o académica.	Comunicación científica para revisión o publicación.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.4.2. Orden de las páginas

El orden general recomendado es página de título, resumen, texto, referencias, notas al pie, tablas, figuras y apéndices. Las tablas y figuras también pueden insertarse cerca de la primera mención, según las instrucciones del destino. En trabajos estudiantiles, el texto suele comenzar después de la portada si no se exige resumen. No todos los trabajos necesitan todos los componentes (American Psychological Association, 2020).

Tabla 267
Orden de componentes y decisión de inclusión

Componente	Obligatorio en todos los trabajos	Se incluye cuando
Página de título	Sí	Siempre, salvo plantilla institucional diferente.
Resumen	No	La tarea, tesis, revista o editorial lo exige.
Palabras clave	No	Se solicita indexación o recuperación temática.
Texto principal	Sí	Siempre.

Componente	Obligatorio en todos los trabajos	Se incluye cuando
Referencias	Sí, si se utilizaron fuentes	Toda fuente recuperable citada debe figurar.
Notas al pie	No	Aportan información complementaria indispensable.
Tablas y figuras	No	Mejoran comprensión sin duplicar el texto.
Apéndices	No	Se requiere incluir instrumentos, matrices o materiales extensos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.5. Página de título, título, resumen y palabras clave

El título debe identificar el fenómeno, la relación o aporte central y, cuando sea relevante, la población o contexto. No existe una regla universal de doce palabras. La precisión y la recuperabilidad son más importantes que una longitud arbitraria. El título se coloca en negrita, centrado y en la mitad superior de la portada; no se escribe completamente en mayúsculas ni se subraya. En la primera página del texto, el título se repite centrado y en negrita (American Psychological Association, 2025b).

Tabla 268
Elementos de la página de título estudiantil

Orden	Elemento	Formato y contenido
1	Título	Centrado, negrita, mayúsculas y minúsculas tipo título; conciso y específico.
2	Autor o autores	Nombres completos, sin títulos académicos ni grados.
3	Afiliación	Facultad o unidad académica y universidad.
4	Curso	Código y nombre de la asignatura.
5	Docente	Nombre según indicación institucional.
6	Fecha	Fecha de entrega en el formato institucional.
7	Número de página	Esquina superior derecha; la portada es la página 1.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 269
Prueba de calidad para el título

Pregunta	Criterio satisfactorio	Ejemplo deficiente	Ejemplo mejorado
¿Identifica el tema?	Expresa el constructo o fenómeno central.	La tecnología en empresas	Capacidades digitales y continuidad operativa de MiPymes comerciales
¿Evita promesas indebidas?	No afirma causalidad si el diseño es transversal.	Impacto de la IA en la rentabilidad	Asociación entre uso de IA y percepción de eficiencia contable
¿Delimita lo necesario?	Incluye población o contexto cuando aporta información.	Inseguridad ciudadana	Percepción de inseguridad en comerciantes de mercados urbanos
¿Es recuperable?	Contiene términos usados por la disciplina.	Una nueva mirada	Preservación y trazabilidad de evidencia digital móvil

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.5.1. Resumen

El resumen presenta una síntesis breve y completa del trabajo. Su contenido depende del tipo de producto, pero debe permitir reconocer propósito, método o estrategia de elaboración, resultados o argumentos centrales y conclusión. No se sangra la primera línea. En artículos empíricos suele emplearse un rango de 150 a 250 palabras, pero la extensión la determina la revista, editorial o institución. El título "Resumen" se centra y se escribe en negrita; el párrafo comienza en la línea siguiente (American Psychological Association, 2020).

Tabla 270
Contenido del resumen según el tipo de trabajo

Tipo	Componentes mínimos	Información que debe evitarse
Empírico cuantitativo	Objetivo, diseño, muestra, instrumentos, análisis, resultados principales y conclusión.	Citas, antecedentes extensos y valores estadísticos secundarios.
Empírico cualitativo	Objetivo, enfoque, participantes, producción de datos, análisis, temas y conclusión.	Enumerar códigos sin interpretación.

Tipo	Componentes mínimos	Información que debe evitarse
Mixto	Objetivo, diseño mixto, componentes, integración, resultados y meta inferencia.	Describir dos métodos sin explicar integración.
Revisión	Pregunta, fuentes, criterios, método de síntesis, corpus y hallazgos.	Afirmar que es sistemática si no existió protocolo.
Ensayo o capítulo teórico	Problema, objetivo, tesis o aporte, estrategia de análisis y conclusión.	Presentar opiniones sin fuente o método de construcción.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.5.2. Palabras clave

Las palabras clave se colocan en una nueva línea después del resumen. La etiqueta “Palabras clave:” se escribe en cursiva, seguida de términos en minúscula separados por comas. Se seleccionan expresiones específicas, reconocibles por bases de datos y coherentes con el título, la pregunta y el contenido. El número suele situarse entre tres y cinco, pero debe seguirse la instrucción del destino. No deben repetirse términos demasiado generales ni incluirse conceptos que no aparecen en el trabajo (American Psychological Association, 2020).

9.6. Sistema de encabezados

APA dispone de cinco niveles de encabezados. La cantidad utilizada depende de la complejidad del texto; no es obligatorio usar los cinco. Los encabezados de un mismo nivel deben ser paralelos y describir de manera concisa el contenido. La introducción no lleva el encabezado “Introducción”: el título del trabajo, repetido al inicio del texto, funciona como encabezado de apertura. APA no exige numeración decimal; cuando una tesis o libro la requiere, debe mantenerse la jerarquía visual y lógica (American Psychological Association, 2020).

Tabla 271
Cinco niveles de encabezados APA 7

Nivel	Formato	Inicio del texto	Uso
1	Centrado, negrita, mayúsculas y minúsculas tipo título.	Párrafo nuevo.	Secciones principales.

Nivel	Formato	Inicio del texto	Uso
2	Alineado a la izquierda, negrita, tipo título.	Párrafo nuevo.	Subsecciones del nivel 1.
3	Alineado a la izquierda, negrita y cursiva, tipo título.	Párrafo nuevo.	Subsecciones del nivel 2.
4	Sangrado, negrita, tipo título, punto final.	Continúa en la misma línea.	Subdivisión breve dentro del nivel 3.
5	Sangrado, negrita y cursiva, tipo título, punto final.	Continúa en la misma línea.	Subdivisión final necesaria.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 272
Errores frecuentes en encabezados

Error	Por qué es incorrecto	Corrección
Usar "Introducción" como encabezado inicial	El título del trabajo cumple esa función en APA.	Repetir el título en negrita y comenzar el texto.
Saltar del nivel 1 al 3	Rompe la jerarquía lógica.	Incluir nivel 2 o reorganizar la estructura.
Crear un único subapartado	Una división exige al menos dos partes comparables.	Eliminar el subapartado o añadir una segunda unidad.
Usar tamaño o color para cada nivel	APA diferencia niveles por alineación, negrita y cursiva.	Aplicar formatos establecidos y uniformes.
Numerar solo algunos títulos	Produce jerarquía inconsistente.	Numerar todos según plantilla institucional o ninguno.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.7. Escritura académica, voz y lenguaje libre de sesgos

La escritura APA busca claridad, precisión y economía. La primera persona no está prohibida: un autor individual puede usar "yo" y un equipo puede usar "nosotros" para describir decisiones propias. Las expresiones impersonales ambiguas, como "se aplicó la encuesta" sin identificar al responsable, pueden ocultar la agencia. La voz activa suele ser más clara, aunque la voz pasiva es válida cuando el objeto o procedimiento debe ocupar el primer plano (American Psychological Association, 2020).

El lenguaje libre de sesgos exige nombrar a las personas con respeto, precisión y relevancia analítica. Deben evitarse etiquetas reductoras, generalizaciones, categorías no definidas y comparaciones que presenten a un grupo como norma

implícita. La descripción de edad, discapacidad, género, identidad racial o étnica, condición socioeconómica y participación en delitos debe corresponder con la información disponible y con la preferencia de los grupos cuando sea conocida (American Psychological Association, s. f.).

Tabla 273
Corrección de voz autoral y precisión

Redacción problemática	Problema	Redacción recomendada
Se procedió a analizar los datos.	Oculta quién realizó la acción.	Analizamos los datos mediante regresión múltiple.
El investigador cree que…	Puede debilitar una inferencia basada en evidencia.	Los resultados sugieren que…
Se demuestra definitivamente…	Excede el alcance de la evidencia.	Los resultados respaldan la asociación propuesta en esta muestra.
Los delincuentes encuestados…	Etiqueta a la persona por una condición jurídica o conducta.	Las personas privadas de libertad participantes…
Los inválidos…	Lenguaje estigmatizante e impreciso.	Las personas con discapacidad, según la categoría estudiada…

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 274
Tiempos verbales recomendados

Sección	Tiempo verbal predominante	Ejemplo
Marco teórico	Presente para conocimiento vigente; pasado para estudios específicos.	La resiliencia organizacional comprende…; Bianchini y Lasheras Sancho (2025) encontraron…
Método	Pasado en informes terminados; futuro en protocolos.	Se aplicó un cuestionario; se aplicará un cuestionario.
Resultados	Pasado.	La correlación fue negativa y moderada.
Discusión	Presente para interpretación; pasado para resultados propios.	Este patrón sugiere…; el estudio identificó…

Sección	Tiempo verbal predominante	Ejemplo
Conclusiones	Presente o pasado, según la afirmación.	Los hallazgos respaldan…; se observó…

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.7.1. Abreviaturas, números, mayúsculas y cursivas

Una abreviatura se define la primera vez y se utiliza solo si mejora la comprensión. Debe aparecer al menos tres veces, salvo abreviaturas convencionales. Las siglas no se pluralizan con apóstrofo. Los nombres de variables y símbolos estadísticos siguen reglas específicas; las palabras extranjeras no se escriben automáticamente en cursiva cuando ya son de uso común en la disciplina. El uso de mayúsculas debe diferenciar nombres propios, títulos, encabezados y términos genéricos (American Psychological Association, 2020).

Tabla 275
Reglas operativas de abreviaturas

Situación	Forma correcta	Ejemplo
Primera mención	Término completo seguido de sigla entre paréntesis.	micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes)
Menciones posteriores	Usar solo la sigla.	Las MiPymes participantes…
Autor corporativo	Definir abreviatura en la primera cita si se reutilizará.	(Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023)
Plural	Agregar la marca de plural según el uso del idioma, sin apóstrofo.	las TIC; las MiPymes
Uso escaso	No abreviar si aparecerá una o dos veces.	Escribir el término completo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.8. Citación en el texto

APA utiliza el sistema autor-fecha. La cita narrativa integra al autor en la oración y coloca el año entre paréntesis; la cita parentética contiene autor y año al final o en el punto pertinente. La cita debe ubicarse donde el lector pueda identificar con claridad qué idea está respaldada. Tanto las paráfrasis como las citas textuales

requieren atribución. Las fuentes primarias deben preferirse y las fuentes secundarias utilizarse de manera limitada (American Psychological Association, 2020).

Tabla 276
Citas según número y tipo de autores

Tipo	Cita narrativa	Cita parentética
Un autor	Tykesson (2025)	(Tykesson, 2025)
Dos autores	Bianchini y Lasheras Sancho (2025)	(Bianchini & Lasheras Sancho, 2025)
Tres o más autores	Piza et al. (2019)	(Piza et al., 2019)
Autor corporativo sin abreviación	Institute of Chartered Accountants of Scotland (2026)	(Institute of Chartered Accountants of Scotland, 2026)
Autor corporativo abreviado	Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023); después OMS (2023)	(Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023); después (OMS, 2023)
Sin autor	"Título abreviado" (2024)	("Título abreviado", 2024)
Sin fecha	Scientific Working Group on Digital Evidence (s. f.)	(Scientific Working Group on Digital Evidence, s. f.)

Nota. En APA 7, las obras con tres o más autores usan et al. desde la primera cita, salvo que sea necesario añadir autores para distinguir obras que se abreviarían de la misma forma (American Psychological Association, 2020).
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 277
Casos especiales de citación

Caso	Regla	Ejemplo
Múltiples obras en un paréntesis	Orden alfabético y separación por punto y coma.	(Guttman et al., 2022; Piza et al., 2019; Tykesson, 2025)
Mismo autor y mismo año	Añadir letras según el orden de referencias.	(American Psychological Association, 2025a, 2025b)
Mismo apellido, autores distintos	Añadir iniciales en todas las citas.	(J. López, 2023; M. López, 2022)
Obra traducida	Citar autor y año de la versión consultada; indicar años cuando corresponda.	(Autor, 1990/2020)
Fuente secundaria	Mencionar original y citar la fuente consultada.	Teoría de X (como se citó en Pérez, 2024)
Comunicación personal	Solo en el texto, con fecha precisa; no va en referencias.	(A. Torres, comunicación personal, 12 de mayo de 2026)

Caso	Regla	Ejemplo
Participantes propios	No se citan como comunicación personal.	Identificar con código o seudónimo y explicar el sistema en el método.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.8.1. Paráfrasis

Parafrasear significa reconstruir una idea con una organización y redacción propias, sin alterar su significado. Cambiar algunas palabras o el orden de una oración no constituye una paráfrasis suficiente. La cita incluye autor y año; el número de página no es obligatorio, pero puede añadirse cuando ayuda a localizar una idea específica en una obra extensa (American Psychological Association, 2020).

Tabla 278
Control de calidad de una paráfrasis

Criterio	Pregunta de auditoría	Error frecuente
Comprensión	¿Podría explicar la idea sin mirar la fuente?	Sustituir palabras por sinónimos.
Transformación	¿Cambió la estructura lógica y sintáctica?	Mantener el mismo patrón de frases.
Fidelidad	¿Se conserva el alcance y los matices?	Convertir asociación en causalidad.
Atribución	¿La cita se ubica junto a la idea?	Añadir una cita al final de un párrafo con varias fuentes.
Síntesis	¿Se integraron varias fuentes cuando era pertinente?	Presentar una secuencia de resúmenes aislados.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.8.2. Citas textuales

Las citas textuales de menos de 40 palabras se incorporan en el párrafo entre comillas. Las citas de 40 palabras o más se presentan en bloque, en una línea nueva, con sangría de 1,27 cm desde el margen izquierdo, doble espacio y sin comillas. Toda cita directa incluye autor, año y localizador: página, párrafo, sección, tabla o marca temporal según el material (American Psychological Association, 2020).

Tabla 279
Formato de citas textuales

Tipo	Formato	Puntuación y localizador
Menos de 40 palabras	Dentro del párrafo y entre comillas.	La cita parentética se coloca antes del punto final.
40 palabras o más	Bloque independiente, sangrado 1,27 cm, sin comillas.	El punto final precede a la cita parentética.
Sin páginas	Usar párr., sección, tabla o encabezado.	(Autor, 2025, párr. 4)
Audiovisual	Usar marca temporal.	(Autor, 2025, 03:12)
Participante	Usar código o descriptor no identificable.	(P07, entrevista, 2026) según el sistema explicado.

Ejemplo de cita breve
La preservación de evidencia digital exige documentar las decisiones técnicas y administrativas que puedan afectar su integridad (Guttman et al., 2022, p. 8).
No se recomienda usar citas textuales para sustituir el análisis del autor. La cita debe ser interpretada y vinculada con la pregunta del trabajo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.9. Lista de referencias

La lista de referencias permite recuperar las fuentes citadas. Cada entrada se construye con cuatro elementos: autor, fecha, título y fuente. Se ordena alfabéticamente, se escribe a doble espacio y utiliza sangría francesa de 1,27 cm. Solo incluye obras recuperables citadas en el texto; las comunicaciones personales no se incorporan. La correspondencia debe ser bidireccional: toda cita recuperable aparece en referencias y toda referencia ha sido citada (American Psychological Association, 2020).

Tabla 280
Cuatro elementos de una referencia

Elemento	Pregunta	Contenido
Autor	¿Quién es responsable?	Persona, grupo, institución, organismo o nombre del sitio cuando cumple esa función.
Fecha	¿Cuándo se publicó?	Año, fecha completa o s. f. cuando no existe.
Título	¿Cómo se llama la obra?	Título en estilo oración; descripción entre corchetes cuando es necesaria.

Elemento	Pregunta	Contenido
Fuente	¿Dónde puede recuperarse?	Revista, editorial, sitio, DOI, URL, base o repositorio según el tipo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 281
Reglas de autoría en referencias

Número o tipo de autor	Regla
1 a 20 autores	Incluir todos los autores; usar & antes del último.
21 o más autores	Incluir los primeros 19, puntos suspensivos y el último autor; no usar & antes del último.
Autor corporativo	Escribir el nombre completo; no repetir como editorial si son iguales.
Sin autor	Mover el título a la posición de autor.
Editor como responsable	Añadir (Ed.) o (Eds.) después del nombre.
Nombre con dos apellidos	Conservar la forma publicada y verificar la indexación.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.9.1. DOI, URL y bases de datos

El DOI se presenta como enlace completo: https://doi.org/xxxxx. No se antepone “doi:” ni se utiliza “Retrieved from”. Los DOI y URL no llevan punto final cuando podría confundirse con el enlace. Si una obra posee DOI, se incluye, aunque se haya consultado en una base de datos. La información de la base suele omitirse para artículos, libros y capítulos disponibles en múltiples fuentes; se incluye cuando el contenido es exclusivo o cambia con el tiempo. Crossref mantiene la recomendación de mostrar los DOI como enlaces HTTPS completos (American Psychological Association, 2020; Crossref, n.d.).

Tabla 282
Plantillas de referencias frecuentes

Tipo de fuente	Plantilla APA 7
Artículo con DOI	Apellido, A. A., & Apellido, B. B. (Año). Título del artículo. Revista, volumen(número), páginas o e-locator. https://doi.org/xxxxx

Tipo de fuente	Plantilla APA 7
Artículo sin DOI, web abierta	Apellido, A. A. (Año). Título del artículo. Revista, volumen(número), páginas. URL
Libro	Apellido, A. A. (Año). Título del libro (edición). Editorial. DOI o URL
Capítulo de libro editado	Apellido, A. A. (Año). Título del capítulo. En E. E. Editor (Ed.), Título del libro (pp. xx–xx). Editorial. DOI
Informe institucional	Organización. (Año). Título del informe (número si existe). URL
Página web	Autor. (Año, mes día). Título de la página. Nombre del sitio. URL
Tesis en repositorio	Apellido, A. A. (Año). Título [Tesis de maestría o doctoral, Universidad]. Repositorio. URL
Conjunto de datos	Autor. (Año). Título (Versión) [Conjunto de datos]. Repositorio. DOI
Software	Autor. (Año). Nombre (Versión) [Software]. Editorial o sitio. URL
Norma técnica	Organización. (Año). Título y código de la norma. URL

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 283
Ejemplos de referencias de las cuatro disciplinas

Campo	Referencia modelo
Administración	Bianchini, M., & Lasheras Sancho, M. (2025). SME digitalisation for competitiveness: The 2025 OECD D4SME survey. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/197e3077-en
Criminología	Piza, E. L., Welsh, B. C., Farrington, D. P., & Thomas, A. L. (2019). CCTV surveillance for crime prevention: A 40-year systematic review with meta-analysis. Criminology & Public Policy, 18(1), 135–159. https://doi.org/10.1111/1745-9133.12419
Ciencias Forenses	Guttman, B., White, D. R., & Walraven, T. (2022). Digital evidence preservation: Considerations for evidence handlers (NIST IR 8387). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8387

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.9.2. Información faltante

Tabla 284
Soluciones cuando falta información bibliográfica

Falta	Solución general	Cita en el texto
Autor	Colocar el título en la posición de autor.	(Título abreviado, 2025)
Fecha	Usar s. f. o n.d. según idioma del manuscrito y política institucional.	(Autor, s. f.)
Título	Añadir una descripción entre corchetes.	(Autor, 2025)
Fuente	Citar solo si el lector puede recuperar la obra por otro medio confiable.	Depende del autor y fecha disponibles.
Página para cita textual	Usar párrafo, sección, tabla o marca temporal.	(Autor, 2025, párr. 6)

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.9.3. Fuentes jurídicas y normativas

APA adapta las referencias legales al sistema jurídico de la jurisdicción. Las reglas del manual se basan principalmente en convenciones estadounidenses; para leyes, sentencias, reglamentos y registros oficiales de Ecuador debe aplicarse la normativa jurídica nacional o la guía institucional, manteniendo la recuperabilidad del título, número, fecha, órgano emisor y enlace oficial. No debe forzarse una ley ecuatoriana dentro de una plantilla diseñada para el United States Code.

Tabla 285
Plantilla funcional para normativa ecuatoriana

Elemento	Contenido
Autor u órgano	Asamblea Nacional, Presidencia, ministerio, municipio u organismo emisor.
Fecha	Año o fecha oficial de promulgación/publicación.
Título	Nombre completo de la ley, reglamento, resolución o norma.
Identificador	Número de ley, registro oficial, resolución o suplemento.
Fuente	Registro Oficial, sitio institucional o repositorio jurídico oficial.
URL	Enlace directo y estable cuando exista.

Nota. La forma final debe validarse con la normativa de la universidad o revista, porque APA no unifica todos los sistemas jurídicos nacionales.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.10. Tablas, figuras, ecuaciones, notas y apéndices

Una tabla organiza valores o texto en filas y columnas; una figura comprende gráficos, mapas, diagramas, fotografías y otras representaciones visuales. Todo recurso debe ser necesario, comprensible por sí mismo y mencionado en el texto. El número se escribe en negrita y el título en cursiva sobre el recurso. Las notas se ubican debajo. APA recomienda evitar líneas verticales y utilizar solo las líneas horizontales necesarias para la comprensión (American Psychological Association, 2020).

Tabla 286
Componentes de una tabla APA

Componente	Formato	Función
Número	Negrita, alineado a la izquierda.	Identificación secuencial: Tabla 1, Tabla 2...
Título	Cursiva, tipo título, línea siguiente.	Describe con precisión el contenido.
Encabezados	Claros, breves y consistentes.	Identifican variables, grupos y unidades.
Cuerpo	Alineación coherente con el tipo de dato.	Presenta información sin duplicar el texto.
Nota general	Comienza con Nota. en cursiva.	Explica abreviaturas, fuente, cálculo o alcance.
Notas específicas	Superíndices a, b, c.	Aclaran celdas o columnas particulares.
Notas de probabilidad	Asteriscos.	Definen niveles de significación cuando se utilizan.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 287
Componentes de una figura APA

Componente	Formato	Control
Número	Negrita, encima de la figura.	Numerar según la primera mención.
Título	Cursiva, debajo del número y encima de la imagen.	Debe describir, no interpretar en exceso.
Imagen o gráfico	Legible, con etiquetas y unidades.	Evitar 3D, colores decorativos y escalas engañosas.
Leyenda interna	Dentro de la figura cuando sea necesaria.	Usar símbolos distinguibles en escala de grises.

Componente	Formato	Control
Nota	Debajo de la figura.	Explicar abreviaturas, fuente, adaptación, licencia y permisos.
Texto alternativo	Descripción en propiedades del archivo.	Favorecer accesibilidad digital.

Modelo de nota para material propio
Nota. Elaboración propia a partir de los resultados del estudio.
No es necesario escribir "Fuente: elaboración propia" si la institución no lo exige; APA utiliza notas. Cuando se reproduce o adapta material ajeno, debe incluirse la atribución y verificarse el permiso o licencia.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.10.1. Ecuaciones

Las ecuaciones breves pueden incluirse en el texto; las ecuaciones importantes se presentan en una línea independiente. Si se citarán posteriormente, se numeran con un número entre paréntesis alineado al margen derecho. Las variables se escriben en cursiva y se definen después de la ecuación. Las letras griegas permanecen en letra redonda. La ecuación debe ser editable y no una captura de pantalla.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)} \quad (1)$$

donde n es el tamaño de muestra, N es el tamaño de la población, z es el valor crítico, p es la proporción esperada y es el error máximo admisible.

Tabla 288
Apéndices y materiales complementarios

Situación	Presentación
Un apéndice	Apéndice como encabezado; título descriptivo en la línea siguiente.
Varios apéndices	Apéndice A, Apéndice B, etc., según orden de mención.
Tabla dentro del apéndice	Tabla A1, Tabla A2; en el segundo, Tabla B1.
Figura dentro del apéndice	Figura A1, Figura B1, etc.
Instrumento completo	Incluir con autorización y datos de validez; no duplicar material protegido sin permiso.
Base o código	Preferir repositorio y enlazar con DOI cuando el tamaño o la sensibilidad lo permitan.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.11. Números, unidades y estadísticas

APA combina reglas lingüísticas y convenciones científicas. Como regla general, se escriben con palabras los números del cero al nueve y con cifras los números 10 o mayores. Sin embargo, se usan cifras para unidades de medida, edades, fechas, horas, porcentajes, proporciones, puntuaciones, escalas, valores estadísticos y números que forman parte de una serie. La consistencia y la comparación inmediata pueden justificar cifras para todos los valores de una misma categoría (American Psychological Association, 2020).

Tabla 289
Uso de palabras y cifras

Usar palabras	Usar cifras
Números del cero al nueve en uso general: tres entrevistas.	Medidas: 5 kg, 3 cm, 7 min.
Número que inicia una oración: Cincuenta participantes...	Estadísticas: M = 3.42, SD = 0.81.
Fracciones comunes en prosa: dos tercios.	Porcentajes y proporciones: 8%, razón 2:1.
Números aproximados: cerca de cien empresas.	Edades, fechas, tiempos, puntuaciones y escalas.
Expresiones convencionales: los Doce Apóstoles.	Números de tablas, figuras, capítulos, ítems y participantes.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.11.1. Símbolos estadísticos y decimales

Tabla 290
Reglas para estadísticas

Elemento	Regla	Ejemplo
Símbolos latinos	Cursiva.	M, SD, n, N, p, t, F, r, R^2
Letras griegas	Redonda, no cursiva.	α, β, χ^2
Cero iniciales	Usar cuando el valor puede superar 1.	M = 0.72; B = 0.35
Sin cero inicial	Omitir cuando el estadístico no puede superar 1.	p = .032; r = -.41; α = .89

Elemento	Regla	Ejemplo
Valor p	Reportar valor exacto a dos o tres decimales; usar p < .001 cuando sea menor.	p = .027; p < .001; nunca p = .000
Intervalos	Incluir nivel y límites.	IC 95% [0.18, 0.47]
Decimales	Mantener precisión suficiente y consistente.	No reportar seis decimales sin necesidad.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 291
Modelos de reporte estadístico

Análisis	Modelo de redacción APA
Descriptivos	La puntuación media de continuidad fue 3.42 (SD = 0.68; IC 95% [3.31, 3.53]).
t de Student	El grupo capacitado obtuvo una media mayor, t (98) = 2.41, p = .018, d = 0.48.
ANOVA	Se observaron diferencias entre sectores, F (3, 136) = 4.72, p = .004, η^2p = .09.
Chi cuadrado	La adopción digital se asoció con el tamaño empresarial, χ^2 (2, N = 140) = 9.84, p = .007, V = .27.
Pearson	La inversión en seguridad se relacionó positivamente con la continuidad, r (138) = .50, p < .001, IC 95% [.36, .61].
Spearman	La presencia policial y la percepción de inseguridad mostraron una asociación alta, ρ = .79, p < .001.
Regresión	El modelo explicó el 54.9% de la varianza, R^2 = .549, F (2, 137) = 83.36, p < .001.
Confiabilidad	La escala mostró consistencia interna adecuada, α = .89, IC 95% [.86, .92].

Nota. El valor p no sustituye el tamaño del efecto, el intervalo de confianza, la evaluación de supuestos ni la relevancia sustantiva.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.11.2. Resultados cualitativos

APA no obliga a cuantificar códigos ni exige un único estilo de análisis cualitativo. Los resultados deben relacionar temas, categorías o procesos con evidencias del corpus, explicar la posición analítica del investigador y proteger la identidad de participantes. Las citas de participantes forman parte de los datos originales y no se registran como comunicaciones personales. Se identifican mediante códigos o descriptores coherentes con el método y el consentimiento.

Tabla 292
Modelo de reporte cualitativo

Componente	Ejemplo
Tema	La tecnología como apoyo condicionado por la supervisión profesional
Interpretación	Las personas participantes no rechazaron la IA; cuestionaron su uso sin revisión, trazabilidad ni comprensión del contexto.
Evidencia breve	"La herramienta propone, pero yo respondo por el informe" (C07, contadora, 11 años de experiencia).
Caso divergente	Dos participantes consideraron suficiente la revisión automática, posición vinculada con tareas repetitivas de bajo riesgo.
Cierre analítico	La aceptación dependió del tipo de tarea y del nivel de responsabilidad asociado con la decisión.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.12. Integridad académica, derechos y uso de inteligencia artificial

La citación cumple una función ética y epistémica: reconoce contribuciones, permite verificar afirmaciones y distingue el aporte propio. El plagio puede producirse por copia literal, paráfrasis superficial, apropiación de ideas, reutilización no declarada de trabajo propio o referencias inventadas. La integridad exige conservar los documentos consultados, verificar cada DOI y registrar qué función cumple una fuente (All European Academies, 2023).

Las herramientas de inteligencia artificial no cumplen criterios de autoría porque no pueden asumir responsabilidad. Su uso debe ajustarse a la política de la institución o editorial, proteger datos confidenciales, verificarse con fuentes primarias y declararse cuando haya contribuido materialmente al proceso. APA ofrece una guía actualizada para citar herramientas generativas cuando sus resultados son relevantes y recuperables, mientras COPE mantiene la responsabilidad en autores humanos (American Psychological Association, 2025a; Committee on Publication Ethics, 2023; UNESCO, 2023).

Tabla 293
Matriz de uso responsable de inteligencia artificial

Uso	Riesgo	Control mínimo	Declaración
Corrección de estilo	Alteración de significado o voz.	Comparar versiones y aprobar cada cambio.	Declarar si la política lo exige.
Generación de ideas	Homogeneización o sesgo.	Contrastar con literatura y construir decisión propia.	Describir el apoyo en métodos o nota.
Búsqueda de referencias	Citas inexistentes o DOI falsos.	Verificar en editorial, Crossref o base académica.	Nunca citar una fuente no consultada.
Análisis de datos	Errores, fuga de datos o procedimiento no reproducible.	Usar datos autorizados, conservar código y validar resultados.	Indicar herramienta, versión, fecha y función.
Redacción sustantiva	Autoría opaca y pérdida de responsabilidad.	Reescribir, verificar y asumir responsabilidad completa.	Seguir la política institucional y editorial.
Datos sensibles	Violación de confidencialidad.	No introducir datos identificables en servicios públicos.	Documentar salvaguardas y entorno utilizado.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.13. Implementación en Word y Mendeley

La aplicación eficiente de APA requiere automatizar el documento y auditar los metadatos. En Word deben utilizarse estilos para encabezados, numeración de página, rótulos para tablas y figuras, referencias cruzadas y sangría francesa. En Mendeley, la importación automática es solo un punto de partida: cada registro debe revisarse para corregir tipo de documento, autores, año, título, revista, volumen, páginas, DOI y URL.

Tabla 294
Configuración paso a paso en Microsoft Word

Paso	Acción	Control
1	Diseño > Márgenes > Márgenes personalizados: 2,54 cm.	Verificar todas las secciones.
2	Inicio > Fuente: seleccionar la tipografía y tamaño.	Modificar el estilo Normal, no párrafos aislados.
3	Inicio > Párrafo: doble espacio, 0 pt antes y después.	Eliminar espacios automáticos entre párrafos.

Paso	Acción	Control
4	Párrafo > Sangría especial > Primera línea: 1,27 cm.	Excluir títulos, resumen y citas en bloque.
5	Insertar > Número de página > Parte superior derecha.	La portada cuenta como página 1.
6	Aplicar estilos Título 1–5 o estilos personalizados equivalentes.	No formatear títulos solo con negrita manual.
7	Referencias > Insertar título para tablas y figuras.	Usar secuencias automáticas.
8	Referencias > Referencia cruzada.	No escribir "Tabla 3" manualmente.
9	Crear estilo Referencias con sangría francesa de 1,27 cm.	Aplicar a toda la lista.
10	Actualizar campos con Ctrl+A y F9 antes de exportar.	Revisar tabla de contenido y numeración.

Nota. Los nombres de los menús pueden variar según la versión o idioma de Word.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 295
Auditoría de registros en Mendeley

Campo	Control
Tipo	Artículo, libro, capítulo, informe, página web, tesis, norma o software correcto.
Autores	Cada autor en un campo individual; no ingresar "et al.".
Año	Año de publicación, no fecha de consulta.
Título	Sin mayúsculas innecesarias y sin errores de importación.
Revista/libro	Nombre completo y contenedor correcto.
Volumen, número y páginas	Diferenciar número de artículo y rango de páginas.
DOI	Solo identificador en el campo; comprobar resolución.
URL	Preferir fuente oficial o repositorio.
Acceso y PDF	Adjuntar legalmente y comprobar que corresponde al registro.
Salida APA	Comparar la referencia generada con el registro oficial.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.14. Ejemplo aplicado a Administración de Empresas

Tema: capacidades digitales, seguridad empresarial y continuidad operativa de MiPymes comerciales. El objetivo del ejemplo es demostrar cómo APA organiza un texto cuantitativo y cómo se reportan fuentes institucionales, variables, tablas y estadísticos sin exceder el alcance del diseño.

Tabla 296
Ficha APA del ejemplo de Administración

Elemento	Modelo
Título	Capacidades digitales y continuidad operativa en MiPymes comerciales de Azogues
Cita narrativa	Bianchini y Lasheras Sancho (2025) identificaron brechas de habilidades, seguridad y adopción estratégica.
Cita parentética	La digitalización puede fortalecer la resiliencia cuando se integra con capacidades organizativas (Organization for Economic Co-operation and Development, 2024).
Variable	Continuidad operativa, inversión en seguridad, resiliencia y disposición al uso de IA.
Reporte estadístico	El modelo explicó el 54.9% de la varianza, $R^2 = .549$, $F(2, 137) = 83.36$, $p < .001$.
Límite inferencial	El diseño transversal permite estimar asociaciones, no demostrar causalidad temporal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.14.1. Modelo de párrafo con integración de fuentes

La adopción de herramientas digitales no equivale por sí sola a madurez organizacional. Bianchini y Lasheras Sancho (2025) muestran que las MiPymes enfrentan brechas de habilidades, ciberseguridad e integración estratégica. En consecuencia, un análisis de continuidad operativa debe distinguir la disponibilidad tecnológica de las capacidades para gobernar datos, rediseñar procesos y responder a incidentes. Esta distinción evita interpretar la compra de software como evidencia suficiente de resiliencia (Organization for Economic Co-operation and Development, 2024).

Tabla 297
Ejemplo de tabla APA para Administración

Variable	M	SD	Mínimo	Máximo
Exposición a delitos	2.83	0.51	1.67	4.33
Inversión en seguridad	3.02	0.50	1.67	4.33
Continuidad operativa	3.01	0.67	1.33	4.83

Nota. M = media; SD = desviación estándar. Valores ilustrativos para demostrar el formato.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.14.2. Referencias del ejemplo

Bianchini, M., & Lasheras Sancho, M. (2025). SME digitalization for competitiveness: The 2025 OECD D4SME survey. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/197e3077-en

Organization for Economic Co-operation and Development. (2024). SME digitalization to manage shocks and transitions. https://doi.org/10.1787/eb4ec9ac-en

9.15. Ejemplo aplicado a Criminología

Tema: videovigilancia, prevención del delito y percepción de inseguridad. El ejemplo muestra cómo diferenciar resultados objetivos y perceptivos, cómo evitar lenguaje estigmatizante y cómo citar una revisión con cuatro autores mediante et al. desde la primera mención.

Tabla 298
Ficha APA del ejemplo de Criminología

Elemento	Modelo
Título	Videovigilancia, delitos registrados y percepción de inseguridad en zonas comerciales
Cita con cuatro autores	Piza et al. (2019)
Cita de una autora	Tykesson (2025)
Lenguaje preciso	Personas participantes, comerciantes, víctimas o personas privadas de libertad, según la condición relevante.
Resultado	La reducción de denuncias no debe interpretarse automáticamente como disminución del miedo al delito.

Elemento	Modelo
Límite	Los efectos dependen del contexto espacial, la implementación y el resultado medido.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 299
Separación de resultados criminológicos

Resultado	Indicador	Forma de reporte
Delito registrado	Tasa o conteo por zona y periodo.	La tasa disminuyó 12.4% respecto del periodo de comparación.
Desplazamiento	Cambios en áreas adyacentes.	No se observó aumento estadísticamente significativo en zonas limítrofes.
Percepción de inseguridad	Escala validada o ítems claramente definidos.	La media fue 3.18 (SD = 0.72).
Miedo al delito	Frecuencia o intensidad de temor.	El efecto fue heterogéneo entre horarios y grupos.
Implementación	Cobertura, monitoreo y respuesta.	Solo 68% de las cámaras se mantuvo operativo durante el periodo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.15.1. Modelo de párrafo

La evidencia disponible no respalda una conclusión universal sobre la videovigilancia. Piza et al. (2019) identificaron efectos variables según el tipo de lugar, el sistema y la intervención complementaria. Además, Tykesson (2025) mostró que el miedo al delito y la percepción de seguridad requieren una evaluación separada de los delitos registrados. En consecuencia, un informe criminológico debe declarar qué resultado mide, cuál es la unidad espacial y qué factores de implementación podrían explicar la variación observada.

9.15.2. Referencias del ejemplo

Piza, E. L., Welsh, B. C., Farrington, D. P., & Thomas, A. L. (2019). CCTV surveillance for crime prevention: A 40-year systematic review with meta-analysis. Criminology & Public Policy, 18(1), 135–159. https://doi.org/10.1111/1745–9133.12419

Tykesson, M. (2025). Effects of CCTV on fear of crime: A systematic literature review. European Journal on Criminal Policy and Research. https://doi.org/10.1007/s10610–025–09633–0

9.16. Ejemplo aplicado a Ciencias Forenses

Tema: preservación y cadena de custodia de evidencia digital. El ejemplo muestra la referencia de un informe técnico gubernamental, una norma de grupo científico, el uso de ecuaciones y la necesidad de distinguir integridad técnica, trazabilidad documental y admisibilidad jurídica.

Tabla 300
Ficha APA del ejemplo de Ciencias Forenses

Elemento	Modelo
Título	Preservación, integridad y trazabilidad de evidencia digital móvil
Informe con autores personales	Guttman et al. (2022)
Autor corporativo	Scientific Working Group on Digital Evidence (2024)
Variable técnica	Coincidencia de hash antes y después de transferencia.
Resultado	La tasa de coincidencia fue 100% en los escenarios controlados.
Límite	La coincidencia hash respalda integridad de bits, pero no demuestra por sí sola autenticidad contextual ni legalidad de la obtención.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 301
Matriz de cadena de custodia digital

Etapa	Registro mínimo	Control
Identificación	Dispositivo, estado, fecha, lugar y responsable.	Fotografía y código único.
Adquisición	Herramienta, versión, parámetros y operador.	Copia forense y verificación hash.
Transferencia	Entrega, recepción, fecha, hora y motivo.	Firma o autenticación y embalaje.
Almacenamiento	Ubicación, acceso y condiciones.	Registro de acceso y respaldo.
Análisis	Copia utilizada, procedimiento y resultados.	No trabajar sobre el original.

Etapa	Registro mínimo	Control
Presentación	Selección, transformación y explicación.	Trazabilidad entre hallazgo y fuente.

Nota. El formato se apoya en recomendaciones de NIST y SWGDE; debe adaptarse a la legislación y procedimientos institucionales aplicables.
Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.16.1. Modelo de reporte técnico

Se calculó SHA-256 para la imagen forense al finalizar la adquisición y antes de cada fase de análisis. Los valores coincidieron en todas las verificaciones. Este resultado respalda la estabilidad de la copia analizada, pero debe interpretarse junto con el registro de adquisición, las transferencias, el control de acceso y la documentación del procedimiento (Guttman et al., 2022; Scientific Working Group on Digital Evidence, 2024).

9.16.2. Referencias del ejemplo

Guttman, B., White, D. R., & Walraven, T. (2022). Digital evidence preservation: Considerations for evidence handlers (NIST IR 8387). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8387

Scientific Working Group on Digital Evidence. (2024). Best practices for digital evidence collection (18-F-002–2.0). https://www.swgde.org/documents/published-complete-listing/18-f-002-best-practices-for-digital-evidence-collection/

9.17. Ejercicios propuestos por campo profesional

Tabla 302
Ejercicios para Administración de Empresas

Ejercicio	Tema	Producto esperado
1	Transformación digital y desempeño de microempresas.	Portada, título, resumen, dos niveles de encabezados, cinco citas y referencias.
2	Gestión de riesgos y continuidad operativa.	Tabla APA, reporte de regresión, figura y nota de elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 303
Ejercicios para Criminología

Ejercicio	Tema	Producto esperado
1	Violencia comunitaria y percepción de inseguridad.	Reporte de Spearman, tabla de correlaciones y conclusión limitada.
2	Prevención situacional y videovigilancia.	Síntesis de tres fuentes, cita de múltiples obras y tabla comparativa.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 304
Ejercicios para Ciencias Forenses

Ejercicio	Tema	Producto esperado
1	Repetibilidad de una medición forense.	Ecuación editable, tabla de precisión y reporte de concordancia.
2	Cadena de custodia de evidencia digital.	Diagrama, nota de figura, referencia de informe técnico y apéndice.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.18. Actividad integradora de aplicación APA

Seleccione un producto académico real de su campo y aplique la siguiente secuencia. El trabajo debe entregarse en Word editable, acompañado de la biblioteca de Mendeley o una matriz de metadatos.

Paso 1. Identificación. Defina producto, institución, asignatura o destino editorial.

Paso 2. Requisitos. Construya una ficha con reglas institucionales y APA.

Paso 3. Plantilla. Configure página, fuente, espaciado, sangría y número de página.

Paso 4. Portada. Elabore la portada adecuada.

Paso 5. Estructura. Diseñe encabezados y orden de páginas.

Paso 6. Título. Aplique la prueba de precisión y recuperabilidad.

Paso 7. Resumen. Redacte una síntesis acorde con el tipo de producto.

Paso 8. Fuentes. Seleccione al menos ocho fuentes pertinentes, cinco recientes.

Paso 9. Mendeley. Corrija todos los metadatos.

Paso 10. Paráfrasis. Integre al menos cuatro paráfrasis analíticas.

Paso 11. Cita textual. Incorpore una cita breve solo cuando sea necesaria.

Paso 12. Citación especial. Use una cita corporativa, múltiple o secundaria con justificación.

Paso 13. Referencias. Construya la lista con sangría francesa.

Paso 14. Tabla. Incluya una tabla útil con título y nota.

Paso 15. Figura o ecuación. Añada un recurso pertinente y accesible.

Paso 16. Resultados. Reporte estadísticas o evidencia cualitativa con formato apropiado.

Paso 17. Lenguaje. Revise precisión y sesgos.

Paso 18. Integridad. Declare fuentes, permisos y uso de IA.

Paso 19. Correspondencia. Compare citas y referencias en ambos sentidos.

Paso 20. Auditoría. Aplique la lista final y corrija el archivo.

9.19. Rúbrica analítica

Tabla 305
Rúbrica para evaluar la aplicación de APA 7

Criterio	Puntos	Desempeño esperado
Diagnóstico normativo	8	Distingue reglas institucionales, disciplinares y APA.
Formato general	10	Página, fuente, espaciado, sangría y paginación consistentes.
Portada, resumen y encabezados	10	Elementos completos y jerarquía correcta.
Citación	15	Citas ubicadas, variadas y correctas.
Paráfrasis e integración	12	Transformación genuina, fidelidad y síntesis.
Referencias	15	Elementos completos, DOI/URL correctos y sangría francesa.
Tablas, figuras y estadísticas	12	Recursos claros, numerados, citados y correctamente reportados.
Lenguaje e integridad	10	Precisión, respeto, permisos y declaración de IA.
Mendeley y metadatos	4	Registros verificados y sin duplicados.
Auditoría final	4	Correspondencia completa y archivo actualizado.

Nota. Puntaje total: 100 puntos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.20. Lista final de comprobación

Tabla 306
Lista de auditoría APA 7

Área	Comprobación
Normativa	Se identificaron y resolvieron diferencias entre APA y la institución.
Formato	Márgenes, fuente, espacio, alineación, sangría y paginación son consistentes.
Portada	Contiene los elementos correspondientes al tipo de trabajo.
Encabezados	No hay saltos de nivel ni formatos improvisados.
Resumen	Resume el trabajo real y no contiene información nueva.
Citas	Cada idea ajena tiene atribución; las citas textuales incluyen localizador.
Autores	Tres o más autores usan et al. desde la primera cita.
Referencias	Autor, fecha, título y fuente están completos.
Correspondencia	Toda cita recuperable aparece en referencias y viceversa.
DOI	Se presenta como https://doi.org/... y resuelve correctamente.
Tablas y figuras	Están numeradas, tituladas, mencionadas y explicadas.
Estadística	Incluye efecto, incertidumbre y valor p correctamente.
Lenguaje	Es preciso, no estigmatiza y usa categorías justificadas.
IA e integridad	El uso está declarado y todas las fuentes fueron verificadas.
Word	Se actualizaron tabla de contenido, rótulos y referencias cruzadas.
Entrega	El archivo abre correctamente y conserva el formato.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

9.21. Síntesis del capítulo

La aplicación de APA 7 no consiste en memorizar signos de puntuación aislados. Es un sistema de decisiones que conecta autoría, recuperabilidad, presentación, lenguaje y transparencia. El procedimiento comienza con la identificación del producto y de su normativa, continúa con una plantilla funcional, integra citas y referencias verificadas, y concluye con una auditoría de correspondencia, integridad y accesibilidad.

En Administración, APA permite comunicar modelos y resultados empresariales sin confundir asociación con causalidad. En Criminología, favorece la

diferenciación de resultados, contextos y poblaciones sin lenguaje estigmatizante. En Ciencias Forenses, facilita la documentación de informes técnicos, procedimientos, mediciones, tablas, ecuaciones y cadena de evidencia. En todos los campos, la forma correcta debe estar al servicio de una inferencia correcta.

Articulación con el capítulo siguiente. La presentación en APA debe apoyarse en un análisis correcto de los datos. El capítulo final desarrolla los fundamentos y procedimientos de la estadística descriptiva aplicada.

CAPÍTULO X

Estadística Descriptiva Aplicada

ALUMNI EDITORA

10.1. La estadística

La estadística es una disciplina aplicada que permite recolectar, organizar, resumir, analizar e interpretar datos para convertirlos en información útil. Rodríguez-Cisneros et al. (2023) explican que la estadística aplicada permite trabajar con datos procedentes de situaciones reales, mientras que López (2023) señala que el análisis descriptivo es un paso previo indispensable antes de aplicar procedimientos inferenciales más complejos. En palabras sencillas, la estadística ayuda a responder preguntas como cuántos casos existen, cómo se distribuyen, qué promedio presentan y qué conclusiones pueden sostenerse con evidencia.

En investigación, la estadística no consiste en llenar tablas sin interpretación. Ese es un error frecuente y metodológicamente débil. La estadística se usa para conectar la pregunta de investigación con la evidencia empírica; por ello, antes de escoger una prueba o elaborar un gráfico, el estudiante debe reconocer el tipo de dato, la unidad de análisis, la muestra y el objetivo del estudio (Sánchez-Solis et al., 2024).

10.1.1. Definición de estadística

La estadística puede definirse como el conjunto de métodos que permiten recolectar, clasificar, presentar, analizar e interpretar datos. Esta definición integra dos funciones: describir los datos observados y, cuando el diseño lo permite, inferir conclusiones sobre una población. Vizcaíno Zúñiga et al. (2023) vinculan la metodología científica con la recolección y análisis sistemático de información, lo que confirma que la estadística no opera de forma aislada, sino dentro de un diseño de investigación.

Para un estudiante que inicia, la idea clave es esta: los datos por sí solos no explican nada. Un listado de edades, ventas o respuestas de encuesta solo adquiere sentido cuando se organiza en frecuencias, porcentajes, promedios, gráficos o pruebas estadísticas. Por eso, la estadística transforma datos dispersos en información interpretada y útil para tomar decisiones académicas, empresariales o sociales.

10.1.2. Tipos de estadística: descriptiva e inferencial

La estadística descriptiva resume los datos observados mediante tablas, gráficos y medidas como frecuencias, porcentajes, media, mediana, moda, rango y desviación estándar. Portelles (2024) diferencia la estadística descriptiva de la inferencial al señalar que la primera recoge, ordena y caracteriza datos, mientras la segunda permite razonar sobre poblaciones a partir de muestras. Por tanto, decir "el 60 % de estudiantes aprobó" es una descripción, no una inferencia.

La estadística inferencial se utiliza cuando el investigador desea estimar, comparar, relacionar o predecir algo sobre una población a partir de una muestra. Mairena Aráuz et al. (2025) destacan que la estadística inferencial permite analizar contextos educativos mediante procedimientos que van más allá de la simple descripción. En términos prácticos, si se calcula una correlación, una regresión, una prueba chi-cuadrado, una prueba t o un intervalo de confianza, ya se está trabajando en el terreno inferencial.

Tabla 307
Tipos de frecuencias

Tipo	Qué responde	Herramientas comunes	Ejemplo claro
Descriptiva	¿Cómo son los datos observados?	Frecuencias, porcentajes, media, mediana, moda, tablas y gráficos.	De 140 estudiantes, 84 aprobaron; por tanto, aprobó el 60 %.
Inferencial	¿Qué se puede concluir sobre una población a partir de una muestra?	Intervalos de confianza, pruebas de hipótesis, correlación, regresión, chi-cuadrado.	Con una muestra de 140 estudiantes se estima el porcentaje de aprobación de toda la carrera.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

10.2. Población y muestra

La población y la muestra son componentes centrales del diseño metodológico. Mucha-Hospinal et al. (2021) advierten que muchos trabajos de investigación presentan debilidades por no justificar adecuadamente la población, la muestra y el procedimiento utilizado para seleccionar participantes. La consecuencia es grave:

aunque el análisis estadístico esté bien calculado, los resultados pierden fuerza si la muestra no representa adecuadamente a la población.

10.2.1. Definición de población

La población es el conjunto total de unidades de análisis que comparten una característica relevante para el estudio. Puede estar formada por estudiantes, empresas, pacientes, historias clínicas, expedientes, viviendas, transacciones, artículos científicos o cualquier unidad observable. Tarrillo Saldaña et al. (2024) explican que la población constituye el conjunto de elementos o individuos que comparten una característica común y son objeto de estudio.

Ejemplo fuerte: "La población estuvo conformada por 218 MiPymes comerciales registradas en la Cámara de Comercio e Industrias de Azogues durante 2026". **Ejemplo débil:** "La población son las empresas". El segundo caso no sirve porque no delimita lugar, periodo, institución ni criterio de inclusión. Un estudiante debe entender que una población mal definida produce una muestra mal calculada.

10.2.2. Tipos de población: finita e infinita

Una población finita tiene un número conocido y delimitado de elementos. Por ejemplo, 218 MiPymes registradas, 450 estudiantes matriculados o 1.200 expedientes judiciales del año 2025.

Una población infinita, o tratada como infinita, es aquella cuyo número exacto no puede determinarse con facilidad o cuyo flujo se renueva permanentemente, como llamadas recibidas por una plataforma, usuarios potenciales de internet o mediciones continuas de temperatura.

La diferencia no es decorativa. Cuando la población es finita y se conoce N, debe utilizarse una fórmula ajustada para población finita. Si el investigador usa una fórmula de población infinita cuando conoce el tamaño real de la población, su cálculo queda técnicamente debilitado. Rodríguez-Cisneros et al. (2023) muestran que el tratamiento de datos exige identificar correctamente las características del fenómeno que se analiza.

Tabla 308
Tipos de población

Tipo de población	Concepto	Ejemplo	Recomendación metodológica
Finita	Tiene número conocido y delimitado.	218 empresas registradas en una cámara de comercio.	Usar fórmula de muestra para población finita.
Infinita o tratada como infinita	No se conoce el número exacto o se renueva constantemente.	Usuarios potenciales de una plataforma digital.	Usar fórmulas para población infinita o diseños probabilísticos adecuados.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

10.2.3. Fórmula de la muestra para población finita

Cuando se conoce el tamaño de la población, una de las fórmulas más utilizadas para calcular el tamaño de la muestra en estudios con proporciones es la fórmula de población finita. Tarrillo Saldaña et al. (2024) y Vizcaíno Zúñiga et al. (2023) coinciden en que el cálculo muestral debe responder al diseño metodológico y no a una cantidad escogida por conveniencia. La fórmula general es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde: n = tamaño de la muestra;

N = tamaño de la población;

Z = valor crítico según el nivel de confianza;

p = probabilidad de éxito o proporción esperada;

q = probabilidad de fracaso, equivalente a 1 – p; e = margen de error permitido. Cuando el investigador no conoce la proporción esperada, se utiliza p = 0,50 y q = 0,50, porque representa el escenario de máxima variabilidad.

El nivel de confianza indica cuánta seguridad se desea tener en la estimación. El nivel de desconfianza, también llamado alfa, se calcula como 1 menos el nivel de confianza. A mayor confianza, mayor valor Z y mayor tamaño de muestra. Esta relación debe explicarse a los estudiantes porque no es correcto elegir 99 % solo porque "suena mejor"; ese nivel exige más encuestas, más tiempo y más recursos.

Tabla 309
Distribución normal estándar y fórmula de muestra finita

Nivel de confianza	Nivel de desconfianza α	Valor Z	Qué significa para el estudiante
90 %	10 %	1,645	Menor exigencia de confianza; la muestra suele ser más pequeña.
95 %	5 %	1,960	Nivel estándar frecuente en tesis y artículos.
97 %	3 %	2,170	Nivel intermedio más exigente que 95 %, pero menos que 99 %.
99 %	1 %	2,576	Mayor confianza; exige una muestra más grande.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Ejemplo 1. Cálculo de muestra con población N = 218

Supóngase que una investigación tiene una población de 218 empresas. Se desea calcular la muestra con margen de error de 5 %, p = 0,50 y q = 0,50. El único valor que cambiará será Z, porque el nivel de confianza será 90 %, 95 %, 97 % y 99 %.

Cálculo con 90 % de confianza: Z = 1,645; α = 10 %; N = 218; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{218 \times (1{,}645)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (218 - 1) + (1{,}645)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 120{,}9800 \approx 121$$

Cálculo con 95 % de confianza: Z = 1,96; α = 5 %; N = 218; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{218 \times (1{,}96)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (218 - 1) + (1{,}96)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 139{,}3100 \approx 140$$

Cálculo con 97 % de confianza: Z = 2,17; α = 3 %; N = 218; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{218 \times (2{,}17)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (218 - 1) + (2{,}17)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 149{,}2300 \approx 150$$

Cálculo con 99 % de confianza: Z = 2,576; α = 1 %; N = 218; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{218 \times (2{,}576)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (218 - 1) + (2{,}576)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 164{,}2800 \approx 165$$

Tabla 310
Valores para el cálculo de la muestra con N = 218

Confianza	Desconfianza α	Z	Numerador	Denominador	n calculada	n final
90 %	10 %	1,645	147,4784	1,2190	120,9800	121
95 %	5 %	1,96	209,3672	1,5029	139,3100	140
97 %	3 %	2,17	256,6350	1,7197	149,2300	150
99 %	1 %	2,576	361,6498	2,2014	164,2800	165

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación: con N = 218, 90 % de confianza exige 121 encuestas; 95 % exige 140; 97 % exige 150; y 99 % exige 165. El aumento no es caprichoso: cuando el investigador exige más confianza, necesita observar más unidades de la población.

Ejemplo 2. Cálculo de muestra con población N = 7.856

Ahora se utiliza una población más grande: N = 7.856. Se mantienen las mismas condiciones: e = 0,05, p = 0,50 y q = 0,50. Nuevamente se calcula la muestra para 90 %, 95 %, 97 % y 99 %.

Cálculo con 90 % de confianza: Z = 1,645; α = 10 %; N = 7.856; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{7.856 \times (1{,}645)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (7.856 - 1) + (1{,}645)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 261{,}6200 \approx 262$$

Cálculo con 95 % de confianza: Z = 1,96; α = 5 %; N = 7.856; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{7.856 \times (1{,}96)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (7.856 - 1) + (1{,}96)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 366{,}2900 \approx 367$$

Cálculo con 97 % de confianza: Z = 2,17; α = 3 %; N = 7.856; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{7.856 \times (2{,}17)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (7.856 - 1) + (2{,}17)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 444{,}3100 \approx 445$$

Cálculo con 99 % de confianza: Z = 2,576; α = 1 %; N = 7.856; p = 0,50; q = 0,50; e = 0,05.

$$n = \frac{7.856 \times (2{,}576)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50}{(0{,}05)^2 \times (7.856 - 1) + (2{,}576)^2 \times 0{,}50 \times 0{,}50} = 611{,}9600 \approx 612$$

Tabla 311
Valores para el cálculo de la muestra con N = 7.856

Confianza	Desconfianza α	Z	Numerador	Denominador	n calculada	n final
90 %	10 %	1,645	5.314,6331	20,3140	261,6200	262
95 %	5 %	1,96	7.544,9024	20,5979	366,2900	367
97 %	3 %	2,17	9.248,2796	20,8147	444,3100	445
99 %	1 %	2,576	13.032,6641	21,2964	611,9600	612

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación: con N = 7.856, 90 % de confianza exige 262 encuestas; 95 % exige 367; 97 % exige 445; y 99 % exige 612. La muestra no crece en la misma proporción que la población, porque la fórmula incluye corrección para población finita.

10.2.4. Tipos de muestreo

El muestreo es el procedimiento mediante el cual se seleccionan las unidades que formarán parte del estudio. Pin (2025) resume que los muestreos probabilísticos otorgan a cada elemento una probabilidad conocida de selección, mientras que los no probabilísticos no aseguran esa probabilidad. Esta diferencia es decisiva: el muestreo probabilístico permite mayor capacidad de generalización, mientras que el no probabilístico suele usarse cuando no existe marco muestral, el acceso es difícil o el estudio es exploratorio.

Tabla 312
Tipos de muestreo

Familia	Tipo de muestreo	Concepto para estudiantes	Cuando escogerlo	Tres ejemplos claros
Probabilístico	Aleatorio simple	Cada unidad tiene la misma probabilidad de ser elegida.	Cuando existe un listado completo y la población es relativamente homogénea.	1) Sortear 140 empresas de una lista de 218. 2) Elegir 80 estudiantes usando números aleatorios. 3) Seleccionar 50 historias clínicas de un registro anual.
Probabilístico	Sistemático	Se elige un punto inicial al azar y luego se selecciona cada k elementos.	Cuando existe una lista ordenada y no hay periodicidad que sesgue la selección.	1) De una lista de 1.000 clientes, elegir cada 10 luego de un inicio aleatorio. 2) Encuestar cada quinto estudiante que ingresa. 3) Revisar cada 20.ª factura emitida en un mes.
Probabilístico	Estratificado	La población se divide en estratos homogéneos y se selecciona muestra dentro de cada estrato.	Cuando hay subgrupos que deben estar representados.	1) Separar empresas en micro, pequeñas y medianas. 2) Dividir estudiantes por carrera. 3) Agrupar pacientes por rango de edad y muestrear dentro de cada grupo.

Familia	Tipo de muestreo	Concepto para estudiantes	Cuando escogerlo	Tres ejemplos claros
Probabilístico	Por conglomerados	La población se divide en grupos naturales; se seleccionan algunos conglomerados y luego sus elementos.	Cuando la población está geográfica o institucionalmente agrupada y sería costoso listar todos los individuos.	1) Elegir escuelas y encuestar estudiantes dentro de ellas. 2) Seleccionar barrios y encuestar hogares. 3) Seleccionar cursos completos de una universidad.
Probabilístico	Multietápico	Combina varias etapas de selección: zonas, instituciones, grupos y personas.	Cuando la población es grande, dispersa y requiere selección por niveles.	1) Elegir provincias, luego cantones, luego escuelas y luego estudiantes. 2) Elegir hospitales, luego servicios y luego pacientes. 3) Elegir zonas comerciales, luego locales y luego trabajadores.
No probabilístico	Conveniencia	Se seleccionan unidades disponibles o fáciles de acceder.	Cuando el estudio es exploratorio o hay restricciones de tiempo, pero no sirve para generalizar con fuerza.	1) Encuestar estudiantes presentes en clase. 2) Aplicar encuesta a clientes que aceptan responder. 3) Entrevistar negocios abiertos al momento de la visita.

Familia	Tipo de muestreo	Concepto para estudiantes	Cuando escogerlo	Tres ejemplos claros
No probabilístico	Intencional o por juicio	El investigador elige casos que considera informativos o pertinentes.	Cuando se requieren informantes clave o casos específicos.	1) Entrevistar expertos en criminología. 2) Seleccionar docentes con experiencia en estadística. 3) Elegir empresas que hayan sufrido extorsión.
No probabilístico	Por cuotas	Se fija una cantidad de participantes por categoría, pero sin selección aleatoria dentro de cada cuota.	Cuando se desea cubrir categorías visibles sin marco muestral completo.	1) Encuestar 50 hombres y 50 mujeres. 2) Seleccionar 30 microempresas y 30 pequeñas empresas. 3) Recolectar 20 respuestas por cada carrera.
No probabilístico	Bola de nieve	Un participante refiere a otros participantes.	Cuando la población es difícil de localizar o sensible.	1) Víctimas de extorsión recomiendan a otras víctimas. 2) Migrantes contactan a otros migrantes. 3) Comerciantes informales refieren a otros vendedores.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

El punto crítico es que no todos los muestreos sirven para lo mismo. Si el objetivo es generalizar resultados a una población, el diseño probabilístico es más sólido. Si el objetivo es explorar un fenómeno, acceder a casos difíciles o trabajar con

informantes expertos, el muestreo no probabilístico puede ser útil, pero sus límites deben declararse con honestidad metodológica.

10.3. Variables

Las variables son características, propiedades o atributos de las unidades de análisis que pueden tomar diferentes valores. Rodríguez Rodríguez et al. (2021) sostienen que las variables son elementos centrales de la metodología porque permiten pasar de una idea general a dimensiones, indicadores e instrumentos de medición. Arias Gonzáles (2021) agrega que la operacionalización exige convertir conceptos en dimensiones observables, indicadores e ítems medibles.

10.3.1. Definición de variable

Una variable es una característica que puede cambiar entre los elementos estudiados. Por ejemplo, en estudiantes pueden variar la edad, sexo, carrera, promedio académico, nivel de satisfacción y horas de estudio. En empresas pueden variar el tamaño, número de trabajadores, ventas mensuales, uso de medios digitales y percepción de inseguridad. Si una característica no cambia, no funciona como variable dentro del análisis.

Una variable debe definirse de dos formas: conceptual y operacionalmente. La definición conceptual explica qué significa la variable; la definición operacional explica cómo será medida. Por ejemplo, “crecimiento económico” puede definirse conceptualmente como incremento de la actividad económica de una empresa, pero operacionalmente puede medirse por aumento de ventas, número de clientes, rentabilidad o escala Likert aplicada a propietarios.

10.3.2. Tipos de variables según su naturaleza: cualitativas y cuantitativas

Tabla 313
Tipos de variables según su naturaleza

Tipo general	Subtipo	Concepto	Ejemplos	Qué análisis básico permite
Cualitativa	Nominal	Clasifica en categorías sin orden.	Sexo, estado civil, actividad económica, parroquia, tipo de delito.	Frecuencias, porcentajes, moda, tablas cruzadas, chi-cuadrado.
Cualitativa	Ordinal	Clasifica en categorías con orden, pero sin distancia exacta entre niveles.	Nivel de satisfacción: bajo, medio, alto; Likert de 1 a 5; nivel educativo.	Frecuencias, porcentajes, mediana, rangos, Spearman, pruebas no paramétricas.
Cuantitativa	Discreta	Toma valores contables, generalmente enteros.	Número de hijos, número de empleados, número de denuncias, número de ventas.	Media, mediana, desviación estándar, gráficos, correlación si cumple supuestos.
Cuantitativa	Continua	Puede tomar valores dentro de un intervalo; admite decimales.	Peso, estatura, ingreso, edad exacta, tiempo de atención, temperatura.	Media, desviación estándar, histogramas, pruebas paramétricas si cumple supuestos.

Nota. Elaborado con base en Rodríguez-Cisneros et al. (2023), Rodríguez Rodríguez et al. (2021) y Arias Gonzáles (2021).
Fuente: Elaboración propia, 2026.

Las variables discretas y continuas no deben confundirse. Si se cuenta, suele ser discreta: número de estudiantes, número de hijos, número de delitos. Si se mide y puede tener decimales, suele ser continua: peso, talla, tiempo, ingreso exacto. Esta distinción afecta la forma de presentar los datos y el tipo de análisis estadístico que puede aplicarse (Rodríguez-Cisneros et al., 2023).

10.3.3. Variables según el nivel de medición: nominal, ordinal y escala

En investigación y en SPSS se trabaja con tres niveles de medida visibles para el usuario: nominal, ordinal y escala. IBM Corp. (2023) explica que, en la Vista de variables, cada fila representa una variable y cada columna representa un atributo de esa variable; entre esos atributos se encuentra la medida. Esta configuración no es un adorno: si se coloca mal, el software puede sugerir gráficos o análisis inadecuados.

Tabla 314
Tipos de variables según el nivel de medición

Nivel en SPSS	Concepto	Cuando escogerlo	Tres ejemplos específicos	Error que debe evitarse
Nominal	Categorías sin jerarquía. Los números solo codifican nombres.	Cuando las respuestas sirven para clasificar, pero no tienen orden.	1) Sexo: 1 = masculino, 2 = femenino. 2) Tipo de negocio: 1 = minorista, 2 = mayorista, 3 = servicios. 3) Estado civil: 1 = soltero, 2 = casado, 3 = divorciado.	Calcular promedio de códigos nominales. Decir que promedio sexo = 1,45 no tiene interpretación.
Ordinal	Categorías ordenadas, pero sin distancia matemática exacta entre niveles.	Cuando existe orden de menor a mayor, pero no se sabe si la distancia entre categorías es igual.	1) Satisfacción: baja, media, alta. 2) Nivel educativo: primaria, secundaria, superior. 3) Likert: totalmente en desacuerdo a totalmente de acuerdo.	Tratar una categoría ordinal como si siempre tuviera distancia exacta. En Likert, justificar si se promedian varios ítems.

Nivel en SPSS	Concepto	Cuando escogerlo	Tres ejemplos específicos	Error que debe evitarse
Escala	Variable numérica de intervalo o razón. Permite operaciones aritméticas.	Cuando el valor numérico representa cantidad real medible.	1) Edad en años. 2) Ingresos mensuales en dólares. 3) Número de empleados o promedio de una escala compuesta.	Codificar categorías como números y marcarlas como escala sin que representen cantidades reales.

Nota. Elaborado con base en IBM Corp. (2023) y Arias Gonzáles (2021).
Fuente: Elaboración propia, 2026.

10.3.4. Variables discretas y continuas con ejemplos

Tabla 315
Ejemplos de variables discretas y continuas

Variable	Tipo	Por qué pertenece a ese tipo	Ejemplo de registro en base de datos	Análisis recomendado
Número de empleados	Discreta	Se cuentan personas; no existen 4,5 empleados como unidad real.	empleados = 8	Media, mediana, mínimo, máximo; puede agruparse en rangos.
Número de denuncias	Discreta	Se cuentan eventos completos.	denuncias = 3	Frecuencias, tasas, media; Poisson si se modelan conteos.
Número de hijos	Discreta	Solo toma enteros.	hijos = 2	Frecuencia, porcentaje, media y dispersión.
Peso	Continua	Se mide y puede tener decimales.	peso = 65,4 kg	Media, desviación estándar, histograma, normalidad.

Variable	Tipo	Por qué pertenece a ese tipo	Ejemplo de registro en base de datos	Análisis recomendado
Tiempo de atención	Continua	Puede medirse en minutos, segundos o decimales.	tiempo = 12,5 minutos	Promedio, percentiles, dispersión.
Ingreso mensual	Continua	Representa cantidad monetaria y puede tener decimales.	ingreso = 735,80	Media, mediana, desviación estándar; revisar asimetría.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Para estudiantes principiantes, la regla práctica es directa: si la variable responde "cuántos", normalmente es discreta; si responde "cuánto mide", "cuánto pesa", "cuánto tarda" o "cuánto gana", normalmente es continua. Sin embargo, en SPSS ambas pueden registrarse como numéricas; la diferencia estará en el significado del dato y en las decisiones de análisis.

10.3.5. Variables en SPSS: Vista de variables

IBM SPSS organiza la información en dos vistas principales: Vista de datos y Vista de variables. Según IBM Corp. (2023), en la Vista de datos las columnas representan variables y las filas representan casos u observaciones; en la Vista de variables, cada fila corresponde a una variable y cada columna a un atributo asociado con esa variable. Esta lógica debe enseñarse desde el inicio porque muchos errores de análisis nacen de una base de datos mal configurada.

Tabla 316
Variables en SPSS

Columna en SPSS	Qué significa	Ejemplo correcto	Explicación para estudiantes
Nombre	Nombre corto de la variable, sin espacios.	edad, sexo, satisfacción, ventas	Sirve para identificar la variable en la base. Debe ser breve y claro.
Tipo	Formato del dato: numérico, cadena, fecha, moneda.	sexo = numérico; nombre = cadena; fecha_nac = fecha	No todo número es una cantidad; a veces solo codifica categorías.

Columna en SPSS	Qué significa	Ejemplo correcto	Explicación para estudiantes
Anchura	Cantidad de caracteres o dígitos permitidos.	Anchura 8 para números comunes	Generalmente se deja por defecto, salvo textos largos.
Decimales	Número de decimales visibles.	edad = 0; ingreso = 2	Una variable de conteo no necesita decimales.
Etiqueta	Descripción completa de la variable.	Edad del participante en años cumplidos	Aparece en tablas y salidas; evita nombres ambiguos.
Valores	Codificación de categorías.	1 = Masculino; 2 = Femenino	Obligatorio para variables nominales y ordinales codificadas.
Perdidos	Valores que representan datos ausentes.	99 = No responde	Evita que SPSS calcule 99 como si fuera dato real.
Columnas	Ancho visual de la columna.	8, 10 o 12	Solo cambia la visualización, no el análisis.
Alineación	Ubicación visual del dato.	Derecha o centro	Solo afecta presentación.
Medida	Nivel de medición: nominal, ordinal o escala.	sexo = nominal; Likert = ordinal; edad = escala	Es clave para gráficos, tablas y análisis adecuados.
Rol	Función analítica de la variable.	Entrada, objetivo, ambos, partición	Puede usarse en modelos; en análisis básico suele dejarse como Entrada.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

10.3.6. Ejemplos completos de variables configuradas en SPSS

Tabla 317
Ejemplos de variables en SPSS

Variable	Nombre SPSS	Tipo	Valores	Medida SPSS	Por qué se configura así
Sexo del estudiante	Sexo	Numérico	1 = Masculino; 2 = Femenino; 3 = Otro/no responde	Nominal	Las categorías no tienen orden. El número solo identifica grupos.

Variable	Nombre SPSS	Tipo	Valores	Medida SPSS	Por qué se configura así
Nivel de satisfacción	Satisfacción	Numérico	1 = Muy bajo; 2 = Bajo; 3 = Medio; 4 = Alto; 5 = Muy alto	Ordinal	Hay orden de menor a mayor, pero no se garantiza distancia exacta entre niveles.
Edad en años	Edad	Numérico	No aplica	Escala	Es una cantidad real; permite promedio, desviación estándar y comparaciones numéricas.
Número de empleados	Empleados	Numérico	No aplica	Escala	Aunque es discreta, en SPSS se configura como escala porque representa una cantidad numérica.
Uso de medios digitales	medios_digitales	Numérico	0 = No; 1 = Sí	Nominal	Es una variable dicotómica sin jerarquía. No debe promediarse como cantidad.
Promedio de resiliencia empresarial	resil_prom	Numérico	No aplica	Escala	Es un promedio compuesto de varios ítems Likert; se analiza como escala si la construcción es consistente.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La decisión más delicada está en los ítems Likert. Un ítem individual suele tratarse como ordinal; sin embargo, cuando varios ítems forman una escala compuesta y se calcula un promedio, muchos estudios cuantitativos la analizan como variable de

escala, siempre que exista justificación teórica y confiabilidad aceptable. Lo débil sería promediar cualquier conjunto de preguntas sin comprobar si realmente miden la misma dimensión.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA APLICADA

Contexto del ejemplo

Este material desarrolla un ejercicio completo para estudiantes de criminología. El ejemplo utiliza una base de datos con sentido criminológico: **tiempo de respuesta policial, en minutos, ante 80 incidentes de robo reportados en una zona urbana**. La variable es cuantitativa continua, porque el tiempo puede medirse numéricamente y, en la práctica, puede tomar valores dentro de un intervalo. La organización de datos mediante tablas, frecuencias, porcentajes y medidas descriptivas es una etapa básica del análisis estadístico porque permite transformar datos aislados en información interpretable (Tarrillo Saldaña et al., 2024; IBM Corp., 2023).

La estructura del procedimiento toma como referencia metodológica el documento de respaldo proporcionado por el usuario, especialmente en la secuencia de datos, rango, intervalos, límites reales, marca de clase, histograma, polígono y ojivas. Además, se incorporan fuentes académicas en español para reforzar los conceptos de estadística descriptiva, medidas de tendencia central y medidas de dispersión (Rodríguez-Cisneros et al., 2023; Arreguín Samano et al., 2022).

Base de datos inicial

Cada fila representa un incidente de robo. El valor **X** es el tiempo, en minutos, que tardó la respuesta policial.

Tabla 318
Base de datos inicial

Caso	X	Caso	X	Caso	X	Caso	X
1	8	2	9	3	9	4	10
5	10	6	10	7	11	8	11
9	12	10	12	11	12	12	13
13	13	14	13	15	14	16	14
17	14	18	15	19	15	20	15
21	16	22	16	23	16	24	17
25	17	26	17	27	18	28	18
29	18	30	19	31	19	32	19

Caso	X	Caso	X	Caso	X	Caso	X
33	20	34	20	35	20	36	21
37	21	38	21	39	22	40	22
41	22	42	23	43	23	44	24
45	24	46	24	47	25	48	25
49	26	50	26	51	27	52	27
53	28	54	28	55	29	56	29
57	30	58	31	59	32	60	33
61	34	62	35	63	36	64	37
65	38	66	40	67	42	68	44
69	46	70	48	71	50	72	53
73	56	74	60	75	64	76	68
77	72	78	78	79	84	80	90

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La base tiene exactamente 80 datos. El menor tiempo de respuesta fue 8 minutos y el mayor fue 90 minutos. Desde esta tabla se calculan todas las medidas posteriores. No se deben iniciar cálculos sin identificar primero la base de datos, porque la frecuencia, la media, la mediana, la moda, los cuartiles, la varianza y las ojivas salen de estos valores.

10.4. Tabla de frecuencias

Una tabla de frecuencias es una forma ordenada de presentar datos. Su función es contar cuántas veces aparece cada valor o cuántos casos caen dentro de cada intervalo. En estadística descriptiva, las frecuencias permiten resumir información, identificar concentraciones de datos, calcular porcentajes y preparar gráficos como histogramas, polígonos de frecuencia, diagramas circulares y ojivas (IBM Corp., 2023). Según Rodríguez-Cisneros et al. (2023), la utilidad del análisis estadístico aplicado depende de que los datos estén previamente organizados de manera clara y verificable.

10.4.1. Tipos de tablas de frecuencia

Tabla de frecuencia simple

La tabla de frecuencia simple se usa cuando se desea contar cada valor observado de manera individual. En este caso, cada valor de X representa minutos de respuesta policial. Las columnas se interpretan así:

1. **X:** valor observado.

2. **fi:** frecuencia absoluta simple; indica cuántas veces aparece X.
3. **Fi:** frecuencia absoluta acumulada; suma progresiva de las frecuencias.
4. **hi:** frecuencia relativa; se calcula dividiendo fi para N.
5. **Hi:** frecuencia relativa acumulada.
6. **%:** frecuencia porcentual.
7. **fX:** multiplicación de la frecuencia por el número observado.

$$h_i = \frac{f_i}{N}$$

$$H_i = h_1 + h_2 + h_3 + \cdots + h_i$$

Tabla 319
Cálculo de frecuencias simples

X	fi	Fi	Hi	Hi	%	% acum.	fX
8	1	1	0.0125	0.0125	1.25	1.25	8
9	2	3	0.0250	0.0375	2.50	3.75	18
10	3	6	0.0375	0.0750	3.75	7.50	30
11	2	8	0.0250	0.1000	2.50	10.00	22
12	3	11	0.0375	0.1375	3.75	13.75	36
13	3	14	0.0375	0.1750	3.75	17.50	39
14	3	17	0.0375	0.2125	3.75	21.25	42
15	3	20	0.0375	0.2500	3.75	25.00	45
16	3	23	0.0375	0.2875	3.75	28.75	48
17	3	26	0.0375	0.3250	3.75	32.50	51
18	3	29	0.0375	0.3625	3.75	36.25	54
19	3	32	0.0375	0.4000	3.75	40.00	57
20	3	35	0.0375	0.4375	3.75	43.75	60
21	3	38	0.0375	0.4750	3.75	47.50	63
22	3	41	0.0375	0.5125	3.75	51.25	66
23	2	43	0.0250	0.5375	2.50	53.75	46
24	3	46	0.0375	0.5750	3.75	57.50	72
25	2	48	0.0250	0.6000	2.50	60.00	50
26	2	50	0.0250	0.6250	2.50	62.50	52
27	2	52	0.0250	0.6500	2.50	65.00	54
28	2	54	0.0250	0.6750	2.50	67.50	56
29	2	56	0.0250	0.7000	2.50	70.00	58
30	1	57	0.0125	0.7125	1.25	71.25	30
31	1	58	0.0125	0.7250	1.25	72.50	31
32	1	59	0.0125	0.7375	1.25	73.75	32
33	1	60	0.0125	0.7500	1.25	75.00	33
34	1	61	0.0125	0.7625	1.25	76.25	34
35	1	62	0.0125	0.7750	1.25	77.50	35
36	1	63	0.0125	0.7875	1.25	78.75	36
37	1	64	0.0125	0.8000	1.25	80.00	37
38	1	65	0.0125	0.8125	1.25	81.25	38

X	fi	Fi	Hi	Hi	%	% acum.	fX
40	1	66	0.0125	0.8250	1.25	82.50	40
42	1	67	0.0125	0.8375	1.25	83.75	42
44	1	68	0.0125	0.8500	1.25	85.00	44
46	1	69	0.0125	0.8625	1.25	86.25	46
48	1	70	0.0125	0.8750	1.25	87.50	48
50	1	71	0.0125	0.8875	1.25	88.75	50
53	1	72	0.0125	0.9000	1.25	90.00	53
56	1	73	0.0125	0.9125	1.25	91.25	56
60	1	74	0.0125	0.9250	1.25	92.50	60
64	1	75	0.0125	0.9375	1.25	93.75	64
68	1	76	0.0125	0.9500	1.25	95.00	68
72	1	77	0.0125	0.9625	1.25	96.25	72
78	1	78	0.0125	0.9750	1.25	97.50	78
84	1	79	0.0125	0.9875	1.25	98.75	84
90	1	80	0.0125	1.0000	1.25	100.00	90

Fuente: Elaboración propia, 2026.

La tabla simple permite ver cuáles tiempos exactos se repiten. Sin embargo, como existen muchos valores diferentes, la tabla se vuelve extensa. Por eso, para enseñar medidas agrupadas y construir gráficos de distribución, conviene elaborar una tabla de frecuencia agrupada.

Tabla de frecuencia agrupada

La tabla de frecuencia agrupada reúne los datos en intervalos. Este procedimiento es útil cuando existen muchos valores numéricos, porque permite observar la forma global de la distribución. El documento de respaldo del usuario explica que el rango, los intervalos, los límites reales y la marca de clase son elementos centrales para construir distribuciones de frecuencia.

Paso 1. Número total de datos

$$N = 80$$

El número total de datos se obtiene contando los 80 incidentes registrados en la base de datos.

Paso 2. Valor máximo y valor mínimo

$$X_{\max} = 90$$

$$X_{\min} = 8$$

El valor máximo es el mayor tiempo de respuesta registrado. El valor mínimo es el menor tiempo de respuesta registrado.

Paso 3. Rango

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad R = 90 - 8 \quad R = 82$$

Interpretación. El rango indica que entre el menor y el mayor tiempo de respuesta existe una diferencia de 82 minutos.

Paso 4. Número de clases

Para calcular el número de clases se usa la regla:

$$2^k \geq N$$

Donde:

$$k = \text{número de clases}$$

$$N = \text{número total de datos}$$

Se prueba con distintos valores de **k** hasta encontrar el primer valor que cumpla la condición.

Primera prueba:

$$2^6 = 64 \quad 64 < 80$$

Por tanto, **k = 6 no cumple**, porque 64 no alcanza para organizar los 80 datos.

Segunda prueba:

$$2^7 = 128 \quad 128 \geq 80$$

Por tanto:

$$k = 7$$

Interpretación. El número de clases seleccionado es 7. Esto significa que los 80 tiempos de respuesta se agruparán en siete intervalos.

Paso 5. Amplitud de clase

$$C = \frac{R}{k} \quad C = \frac{82}{7} \quad C = 11.71 \approx 12$$

Interpretación. La amplitud se redondea a 12 para construir intervalos claros y manejables.

Tabla 320

Distribución de frecuencias agrupadas

Clase	Li	Ls	Lri	Lrs	Marca X	fi	Fi	hi	Hi
1	8	19	7.5	19.5	13.5	32	32	0,40	0,40
2	20	31	19.5	31.5	25.5	26	58	0,33	0,73
3	32	43	31.5	43.5	37.5	9	67	0,11	0,84
4	44	55	43.5	55.5	49.5	5	72	0,06	0,90

Clase	Li	Ls	Lri	Lrs	Marca X	fi	Fi	hi	Hi
5	56	67	55.5	67.5	61.5	3	75	0,04	0,94
6	68	79	67.5	79.5	73.5	3	78	0,04	0,98
7	80	91	79.5	91.5	85.5	2	80	0,03	1,00
						80		1,00	

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. La mayor concentración de incidentes se encuentra en el primer intervalo, de 8 a 19 minutos, con 32 casos. El segundo intervalo, de 20 a 31 minutos, contiene 26 casos. En conjunto, hasta 31 minutos se acumulan 58 de los 80 incidentes, es decir, el 72,50 %. Esto sugiere que la mayoría de las respuestas policiales ocurre en tiempos bajos o moderados; sin embargo, existen algunos tiempos muy altos que aumentan la dispersión y afectan la forma de la distribución.

10.5. Medidas de posición

Las medidas de posición resumen la localización de los datos. Las más usadas son la media, mediana, moda y cuartiles. Estas medidas no dicen lo mismo: la media resume el promedio, la mediana ubica el centro, la moda identifica el valor más frecuente y los cuartiles dividen la distribución en cuatro partes (Quispe et al., 2023; Tarrillo Saldaña et al., 2024).

10.5.1. Media aritmética

La media aritmética es el promedio de la distribución. Para datos agrupados se usa la marca de clase **X** y la frecuencia **f**.

Fórmula general:

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

Donde:

$\sum fX =$ suma de la multiplicación de la frecuencia por la marca de clase

$N =$ número total de datos

Sustitución de valores:

Tabla 321
Cálculo de frecuencias acumuladas y cálculo de la media aritmética

Clase	Li	Ls	Lri	Lrs	Marca X	fi	f * x
1	8	19	7,5	19,5	13,5	32	432,00
2	20	31	19,5	31,5	25,5	26	663,00
3	32	43	31,5	43,5	37,5	9	337,50
4	44	55	43,5	55,5	49,5	5	247,50
5	56	67	55,5	67,5	61,5	3	184,50
6	68	79	67,5	79,5	73,5	3	220,50
7	80	91	79,5	91,5	85,5	2	171,00
						80	2256,00

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Resultado parcial:

$$\bar{X} = \frac{2256}{80} \qquad \bar{X} = 28.20$$

Interpretación. El tiempo promedio estimado de respuesta policial fue de **28,20 minutos**. Este promedio debe interpretarse con cuidado, porque la media es sensible a valores extremos; en este caso, los tiempos altos de 49,5; 61,5; 73,5 y 85,5 minutos empujan el promedio hacia arriba.

10.5.2. Mediana

Concepto

La mediana es el valor central de una distribución ordenada. Divide el conjunto de datos en dos partes iguales: el 50 % de las observaciones queda por debajo o igual a la mediana y el otro 50 % queda por encima. La mediana es especialmente útil cuando existen valores extremos, porque no se desplaza tanto como la media (Tarrillo Saldaña et al., 2024).

Fórmulas

Para datos originales con número impar de observaciones:

Fórmulas:

Para datos originales con número impar de observaciones:

$$Me = X_{\frac{n+1}{2}}$$

Para datos originales con número par de observaciones:

$$Me = \frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n}{2}+1}}{2}$$

Para datos agrupados:

$$Me = L_{ri} + \left(\frac{\frac{N}{2} - F_a}{f_m} \right) c$$

Donde L_{ri} es el límite real inferior de la clase mediana, N es el total de datos, F_a es la frecuencia acumulada anterior, f_m es la frecuencia de la clase mediana y c es la amplitud de clase.

Paso 1. Calcular la posición de la mediana

Fórmula de posición:

$$P_{Me} = \frac{N}{2} \quad P_{Me} = \frac{80}{2} \quad P_{Me} = 40$$

La mediana se ubica en la posición 40. Para encontrar la clase mediana se revisa la frecuencia acumulada F_i: la primera clase acumula 32 casos y la segunda acumula 58. Como la posición 40 está entre 32 y 58, la clase mediana es la segunda: **20–31 minutos**.

Tabla 322

Cálculo de frecuencias acumuladas y cálculo de la mediana

Clase	Li	Ls	Lri	Lrs	Marca X	fi	Fi	No contiene la posición 40.
1	8	19	7,5	19,5	13,5	32	32	Sí contiene la posición 40.
2	20	31	19,5	31,5	25,5	26	58	Clase mediana.
3	32	43	31,5	43,5	37,5	9	67	Ya supera la posición central.
4	44	55	43,5	55,5	49,5	5	72	No corresponde.
5	56	67	55,5	67,5	61,5	3	75	No corresponde.
6	68	79	67,5	79,5	73,5	3	78	No corresponde.
7	80	91	79,5	91,5	85,5	2	80	No corresponde.
						80		

Fuente: Elaboración propia, 2026.

$$Me = Lri + \left(\frac{\frac{N}{2} - F_{anterior}}{f_m} \right) C$$

Donde:

$$Lri = \text{límite real inferior de la clase mediana}$$

$$F_{anterior} = \text{frecuencia acumulada anterior a la clase mediana}$$

$$f_m = \text{frecuencia de la clase mediana}$$

$$C = \text{amplitud de clase}$$

Paso 1. Posición de la mediana:

$$\frac{N}{2} = \frac{80}{2} = 40$$

La posición 40 cae en la segunda clase, porque la primera clase acumula 32 casos y la segunda acumula 58.

Datos de la clase mediana:

$$Lri = 19.5$$

$$F_{anterior} = 32$$

$$f_m = 26$$

$$C = 12$$

Sustitución de valores:

$$Me = 19.5 + \left(\frac{40-32}{26}\right)12 \qquad Me = 23.19$$

Interpretación. La mediana agrupada es **23,19 minutos**. Esto significa que aproximadamente el 50 % de los incidentes tuvo una respuesta igual o inferior a 23,19 minutos, y el otro 50 % tuvo una respuesta superior.

10.5.3. Moda

Concepto

La moda es el valor que más se repite en una distribución. En datos agrupados, la moda no es un valor exacto observado, sino una estimación ubicada dentro del intervalo con mayor frecuencia. Ese intervalo se llama clase modal. La moda permite identificar el comportamiento más común o característico de la variable (Rodríguez-Cisneros et al., 2023). La clase modal es **8–19**, porque tiene la mayor frecuencia:

$$f_m = 32$$

Fórmula general:

$$Mo = L_{ri} + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right) c$$

Donde:

Donde L_{ri} es el límite real inferior de la clase modal, Δ_1 es la diferencia entre la frecuencia modal y la frecuencia anterior, Δ_2 es la diferencia entre la frecuencia modal y la frecuencia posterior, y c es la amplitud de clase.

Paso 1. Identificar la clase modal

La clase modal es el intervalo con mayor frecuencia absoluta. En la tabla, la frecuencia más alta es 32, ubicada en el intervalo 8–19 minutos.

Tabla 323

Cálculo de frecuencias acumuladas y cálculo de la moda

	Intervalo		**Frecuencia absoluta simple: Se cuenta cuántas veces se repita cada dato**	**Frecuencia absoluta acumulada: Se suma fi de forma progresiva**	**Decisión**
Clase	**Li**	**Ls**	**fi**	**Fi**	Mayor frecuencia, clase modal
1	8	19	32	32	Frecuencia posterior
2	20	31	26	58	No corresponde.
3	32	43	9	67	No corresponde.
4	44	55	5	72	No corresponde.
5	56	67	3	75	No corresponde.
6	68	79	3	78	No corresponde.
7	80	91	2	80	No corresponde.
			80		

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Paso 2. Calcular las diferencias

Tabla 324

Elementos usados para calcular la moda agrupada

Elemento	**Valor**	**De dónde sale**
L_{ri}	7,5	Límite real inferior de la clase modal 8–19.
f_m	32	Frecuencia de la clase modal.
$f_{anterior}$	0	No existe clase anterior; se toma como 0.

Elemento	Valor	De dónde sale
$f_{posterior}$	26	Frecuencia de la clase siguiente 20–31.
c	12	Amplitud del intervalo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Cálculo de la primera diferencia:

$$\Delta_1 = f_m - f_{anterior}$$

Sustitución:

$$\Delta_1 = 32 - 0$$

Resultado:

$$\Delta_1 = 32$$

Cálculo de la segunda diferencia:

$$\Delta_2 = f_m - f_{posterior}$$

Sustitución:

$$\Delta_2 = 32 - 26 \qquad \Delta_2 = 6$$

Fórmula, sustitución y resultado

Fórmula general:

$$Mo = L_{ri} + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right) c$$

Sustitución de valores:

$$Mo = 7{,}5 + \left(\frac{32}{32+6}\right) 12 \qquad Mo = 7{,}5 + \left(\frac{32}{38}\right) 12 \qquad Mo = 17{,}61$$

Interpretación

La moda agrupada es **17,61 minutos**. Esto significa que el tiempo de respuesta policial más característico, dentro del intervalo más frecuente, se aproxima a 17,61 minutos. La moda no afirma que todos los casos tardaron ese tiempo; indica el punto estimado de mayor concentración dentro de la clase modal.

Comparación de resultados

Tabla 325
Resumen de las medidas de centralización

Medida	Resultado	Qué representa	Interpretación criminológica
Media aritmética	28,20 minutos	Promedio general de la distribución.	El promedio sube por la presencia de tiempos muy altos.

Medida	Resultado	Qué representa	Interpretación criminológica
Mediana	23,19 minutos	Punto que divide la distribución en dos partes iguales.	La mitad de los incidentes fue atendida en 23,19 minutos o menos.
Moda	17,61 minutos	Valor estimado más frecuente dentro de la clase modal.	El tiempo más característico se ubica dentro del intervalo 8–19 minutos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación integrada: En el ejemplo se observa la siguiente relación:

$$\bar{x} > Me > Mo$$

Sustitución con los resultados:

$$28{,}20 > 23{,}19 > 17{,}61$$

Esta relación indica una distribución con tendencia a la asimetría positiva, porque la media es mayor que la mediana y la mediana es mayor que la moda. En términos criminológicos, la mayoría de las respuestas se concentra en tiempos bajos o moderados, pero existen algunos incidentes con demoras altas que elevan el promedio. Por eso, si solo se informa la media, el análisis queda incompleto. Para describir mejor el fenómeno, deben presentarse juntas la media, la mediana y la moda.

10.5.4. Cuartiles

Los **cuartiles** son medidas de posición que dividen una distribución ordenada en cuatro partes iguales. Su utilidad consiste en identificar puntos de corte que permiten interpretar cómo se distribuyen los datos sin depender únicamente de la media aritmética. En estadística descriptiva, los cuartiles ayudan a reconocer la ubicación del 25 %, 50 % y 75 % de los casos, por lo que son especialmente útiles cuando se desea analizar concentración, dispersión central y presencia de valores extremos (Rodríguez-Cisneros et al., 2023; Tarrillo Saldaña et al., 2024).

En el ejemplo que se desarrolla a continuación se trabaja con datos agrupados procedentes de un ejercicio criminológico: tiempo de respuesta policial, en minutos, ante 80 incidentes de robo reportados en una zona urbana. El procedimiento parte de la tabla de frecuencia agrupada ya construida en el documento base. No se debe calcular un cuartil sin identificar primero la posición del cuartil, la clase donde cae esa

posición, la frecuencia acumulada anterior, la frecuencia de la clase y la amplitud del intervalo.

Concepto de cuartiles

Los cuartiles son tres valores estadísticos: **Q1**, **Q2** y **Q3**. Cada uno cumple una función específica dentro de la distribución:

8. **Q1**: primer cuartil. Deja por debajo aproximadamente el 25 % de los datos.
9. **Q2**: segundo cuartil. Equivale a la mediana y deja por debajo aproximadamente el 50 % de los datos.
10. **Q3**: tercer cuartil. Deja por debajo aproximadamente el 75 % de los datos.

En términos didácticos, si una investigación tiene 80 casos, Q1 permite ubicar el punto hasta dónde llega el primer 25 %; Q2 ubica la mitad de los casos; y Q3 ubica el punto hasta dónde llega el 75 % de la distribución. Por eso los cuartiles no son simples números: son referencias de posición dentro de los datos.

Fórmulas de posición para datos agrupados

Para datos agrupados, primero se calcula la posición del cuartil dentro de la frecuencia acumulada. Las posiciones se obtienen así:

$$P_{Q1} = \frac{N}{4} \quad P_{Q2} = \frac{2N}{4} \quad P_{Q3} = \frac{3N}{4}$$

Donde:

11. P_{Q1} = posición del primer cuartil.
12. P_{Q2} = posición del segundo cuartil.
13. P_{Q3} = posición del tercer cuartil.
14. N = número total de datos u observaciones.

Después de identificar la posición, se localiza la clase en la tabla de frecuencias. La clase del cuartil será aquella cuya **frecuencia acumulada** sea igual o superior a la posición calculada.

Fórmula general del cuartil para datos agrupados

Una vez identificada la clase donde se encuentra el cuartil, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q_j = L_{ri} + \left(\frac{\frac{jN}{4} - F_a}{f_q} \right) C$$

Tabla 326
Simbología y explicación de datos

Símbolo	Significado	Explicación didáctica
Q_j	Cuartil que se desea calcular	Puede ser Q1, Q2 o Q3.
L_{ri}	Límite real inferior de la clase del cuartil	Es el límite inferior corregido del intervalo donde cae el cuartil.
j	Número del cuartil	Para Q1, $j = 1$; para Q2, $j = 2$; para Q3, $j = 3$.
N	Número total de datos	En este ejemplo, $N = 80$.
F_a	Frecuencia acumulada anterior	Es la frecuencia acumulada de la clase anterior a la clase del cuartil.
f_q	Frecuencia de la clase del cuartil	Es la frecuencia absoluta simple del intervalo donde cae el cuartil.
C	Amplitud de clase	Es el ancho del intervalo; en este ejemplo, $C = 12$.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla base para calcular los cuartiles

La siguiente tabla es la base para calcular Q1, Q2 y Q3. Aquí se observa la frecuencia absoluta simple y la frecuencia acumulada. La frecuencia acumulada es indispensable porque permite ubicar en qué intervalo cae cada posición del cuartil.

Tabla 327
Distribución de frecuencias agrupadas del tiempo de respuesta policial ante incidentes de robo

Clase	Intervalo		Límite real inferior L_{ri}	Límite real superior	Marca de clase X	Frecuencia f_i	Frecuencia acumulada F_i
1	8	19	7.5	19.5	13.5	32	32
2	20	31	19.5	31.5	25.5	26	58
3	32	43	31.5	43.5	37.5	9	67
4	44	55	43.5	55.5	49.5	5	72
5	56	67	55.5	67.5	61.5	3	75
6	68	79	67.5	79.5	73.5	3	78
7	80	91	79.5	91.5	85.5	2	80
			Total			**80**	

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Lectura inicial de la tabla. El total de datos es $N = 80$. La amplitud de clase es $C = 12$, porque cada intervalo tiene una extensión de 12 unidades. La frecuencia acumulada muestra cómo se van sumando los casos: la primera clase acumula 32 casos, la segunda acumula 58, la tercera acumula 67 y así sucesivamente hasta llegar a 80.

10.5.4.1. Cálculo del primer cuartil: Q1

Paso 1. Calcular la posición de Q1

La posición de Q1 se obtiene dividiendo el total de datos para cuatro:

$$P_{Q1} = \frac{N}{4} \qquad P_{Q1} = \frac{80}{4} \qquad P_{Q1} = 20$$

Interpretación de la posición. Q1 se encuentra en la posición 20 de la distribución acumulada. Esto significa que se debe buscar en la tabla de frecuencias el primer intervalo cuya frecuencia acumulada sea igual o mayor que 20.

Paso 2. Ubicar la clase de Q1

Tabla 328
Ubicación de la clase del primer cuartil

Clase	Intervalo	Frecuencia f_i	Frecuencia acumulada F_i	Decisión
1	8-19	32	32	Aquí cae Q1, porque $32 \geq 20$.
2	20-31	26	58	No se usa para Q1.
3	32-43	9	67	No se usa para Q1.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Explicación. La posición 20 cae en la primera clase, porque la frecuencia acumulada de la primera clase es 32. Como 32 ya supera la posición 20, Q1 se localiza en el intervalo 8–19.

Paso 3. Identificar los datos necesarios para la fórmula

Tabla 329
Datos necesarios para calcular Q1

Elemento	Valor	De dónde sale
L_{ri}	7.5	Límite real inferior de la clase 8-19.
N	80	Total, de datos.
j	1	Porque se calcula el primer cuartil.
F_a	0	No existe clase anterior; por eso la frecuencia acumulada anterior es 0.
f_q	32	Frecuencia de la clase donde cae Q1.
C	12	Amplitud del intervalo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Paso 4. Aplicar la fórmula de Q1

Fórmula general:

$$Q_j = L_{ri} + \left(\frac{\frac{jN}{4} - F_a}{f_q} \right) C$$

Sustitución de valores:

$$Q_1 = 7.5 + \left(\frac{\frac{1(80)}{4} - 0}{32} \right) 12$$

Primero se resuelve la posición interna:

$Q_1 = 7.5 + \left(\frac{20-0}{32}\right) 12 \quad Q_1 = 7.5 + (0.625)(12) \quad Q_1 = 7.5 + 7.5 \quad Q_1 = 15.00$

Interpretación de Q1: El primer cuartil es 15,00 minutos. Esto significa que aproximadamente el 25 % de los incidentes de robo tuvo un tiempo de respuesta policial igual o inferior a 15 minutos. También significa que el 75 % restante presentó tiempos superiores a ese valor. En términos criminológicos, Q1 permite identificar el tramo de respuesta más rápida dentro de la distribución.

10.5.4.2. Cálculo del segundo cuartil: Q2

Paso 1. Calcular la posición de Q2

El segundo cuartil equivale a la mediana, porque divide la distribución en dos partes iguales.

$$P_{Q2} = \frac{2N}{4} \quad P_{Q2} = \frac{2(80)}{4} \quad P_{Q2} = 40$$

Interpretación de la posición. Q2 se encuentra en la posición 40 de la distribución. Se debe buscar la primera frecuencia acumulada que sea igual o superior a 40.

Paso 2. Ubicar la clase de Q2

Tabla 330
Ubicación de la clase del segundo cuartil

Clase	Intervalo		Frecuencia f_i	Frecuencia acumulada F_i	Decisión
1	8	19	32	32	No cae aquí, porque $32 < 40$.

Clase	Intervalo		Frecuencia f_i	Frecuencia acumulada F_i	Decisión
2	20	31	26	58	Aquí cae Q2, porque $58 \geq 40$.
3	32	43	9	67	No se usa para Q2.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Explicación. La posición 40 no cae en la primera clase porque esta solo acumula 32 casos. La segunda clase acumula 58 casos; por tanto, la posición 40 se encuentra dentro del intervalo 20–31.

Paso 3. Identificar los datos necesarios para la fórmula

Tabla 331

Datos necesarios para calcular Q2

Elemento	Valor	De dónde sale
L_{ri}	19.5	Límite real inferior de la clase 20-31.
N	80	Total, de datos.
j	2	Porque se calcula el segundo cuartil.
F_a	32	Frecuencia acumulada anterior a la clase de Q2.
f_q	26	Frecuencia de la clase donde cae Q2.
C	12	Amplitud del intervalo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Paso 4. Aplicar la fórmula de Q2

Fórmula general:

$$Q_j = L_{ri} + \left(\frac{\frac{jN}{4} - F_a}{f_q}\right) C \quad Q_2 = 19.5 + \left(\frac{\frac{2(80)}{4} - 32}{26}\right) 12 \quad Q_2 = 19.5 + \left(\frac{40-32}{26}\right) 12$$

$$Q_2 = 19.5 + \left(\frac{8}{26}\right) 12 \quad Q_2 = 19.5 + (0.3077)(12) \quad Q_2 = 19.5 + 3.69 \quad Q_2 = 23.19$$

Interpretación de Q2: El segundo cuartil es 23,19 minutos. Como Q2 es la mediana, indica que aproximadamente el 50 % de los incidentes tuvo una respuesta policial igual o inferior a 23,19 minutos, mientras que el otro 50 % presentó tiempos superiores. En este caso, la mediana es menor que la media aritmética reportada en el documento base, lo que sugiere que existen tiempos altos que elevan el promedio.

10.5.4.3. Cálculo del tercer cuartil: Q3

Paso 1. Calcular la posición de Q3

El tercer cuartil ubica el punto hasta donde se acumula el 75 % de los datos.

$$P_{Q3} = \frac{3N}{4} \quad P_{Q3} = \frac{3(80)}{4} \quad P_{Q3} = 60$$

Interpretación de la posición. Q3 se encuentra en la posición 60 de la distribución acumulada. Se debe buscar la primera frecuencia acumulada que sea igual o superior a 60.

Paso 2. Ubicar la clase de Q3

Tabla 332
Ubicación de la clase del tercer cuartil

Clase	Intervalo		Frecuencia f_i	Frecuencia acumulada F_i	Decisión
1	8	19	32	32	No cae aquí, porque $32 < 60$.
2	20	31	26	58	No cae aquí, porque $58 < 60$.
3	32	43	9	67	Aquí cae Q3, porque $67 \geq 60$.
4	44	55	5	72	No se usa para Q3.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Explicación. La posición 60 no cae en la segunda clase, porque hasta esa clase solo se acumulan 58 casos. La tercera clase acumula 67 casos, por lo que la posición 60 se encuentra dentro del intervalo 32–43.

Paso 3. Identificar los datos necesarios para la fórmula

Tabla 333
Datos necesarios para calcular Q3

Elemento	Valor	De dónde sale
L_{ri}	31.5	Límite real inferior de la clase 32-43.
N	80	Total, de datos.
j	3	Porque se calcula el tercer cuartil.
F_a	58	Frecuencia acumulada anterior a la clase de Q3.
f_q	9	Frecuencia de la clase donde cae Q3.
C	12	Amplitud del intervalo.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Paso 4. Aplicar la fórmula de Q3

Fórmula general:

$$Q_j = L_{ri} + \left(\frac{\frac{jN}{4} - F_a}{f_q}\right) C \quad Q_3 = 31.5 + \left(\frac{\frac{3(80)}{4} - 58}{9}\right) 12 \quad Q_3 = 31.5 + \left(\frac{60-58}{9}\right) 12$$

$$Q_3 = 31.5 + \left(\frac{2}{9}\right) 12 \quad Q_3 = 31.5 + (0.2222)(12) \quad Q_3 = 31.5 + 2.67 \quad Q_3 = 34.17$$

Interpretación de Q3: El tercer cuartil es 34,17 minutos. Esto significa que aproximadamente el 75 % de los incidentes de robo tuvo una respuesta policial igual o inferior a 34,17 minutos. El 25 % restante presentó tiempos superiores a ese valor. En un análisis criminológico, este resultado permite observar que una cuarta parte de los incidentes tuvo tiempos de respuesta relativamente más altos, lo cual puede sugerir demoras asociadas a distancia, horario, saturación operativa o disponibilidad de patrullas.

Resumen integrado de los cuartiles

Tabla 334
Resumen de resultados de Q1, Q2 y Q3

Cuartil	Posición	Clase donde cae	Resultado	Interpretación breve
Q1	20	8-19	15.00	El 25 % de los incidentes fue atendido en 15.00 minutos o menos.
Q2	40	20-31	23.19	El 50 % de los incidentes fue atendido en 23.19 minutos o menos.
Q3	60	32-43	34.17	El 75 % de los incidentes fue atendido en 34.17 minutos o menos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación general

Los cuartiles muestran que la mitad central de los tiempos de respuesta policial se ubica entre 15,00 minutos y 34,17 minutos. Esto significa que, aunque existen casos con tiempos de respuesta altos, la parte central de la distribución se concentra en un rango operativo más moderado. Q2, equivalente a la mediana, indica que la mitad de los incidentes fue atendida en aproximadamente 23,19 minutos o menos. En términos

de gestión criminológica, estos valores permiten identificar umbrales para evaluar eficiencia, priorización territorial y posibles diferencias de respuesta entre zonas.

Advertencia metodológica

Los cuartiles calculados en datos agrupados son aproximaciones, porque se trabaja con intervalos y no con cada dato individual. Sin embargo, son muy útiles cuando la base contiene muchos valores o cuando se desea presentar la información de manera ordenada y pedagógica. El error común que debe evitarse es calcular Q1, Q2 o Q3 sin revisar la frecuencia acumulada; si se selecciona mal la clase del cuartil, todo el resultado queda incorrecto.

10.6. Medidas de dispersión

Las **medidas de dispersión** indican cuánto se alejan los datos respecto de un valor central. Si los datos están muy cerca del promedio, la dispersión es baja. Si están muy separados, la dispersión es alta. Desde una perspectiva metodológica, estas medidas complementan a la media, la mediana y la moda, porque permiten evaluar si el valor central representa adecuadamente al conjunto de datos (Rodríguez-Cisneros et al., 2023; Tarrillo Saldaña et al., 2024).

En este ejercicio criminológico, las medidas de dispersión permiten responder una pregunta concreta: **¿los tiempos de respuesta policial ante incidentes de robo son relativamente constantes o presentan variaciones importantes?**

10.6.1. Varianza

Concepto

La **varianza** mide el promedio de las desviaciones cuadráticas respecto de la media. Para calcularla, primero se resta la media a cada marca de clase; luego, esa diferencia se eleva al cuadrado; después se multiplica por la frecuencia y finalmente se divide para el número total de datos. El uso del cuadrado evita que las diferencias positivas y negativas se cancelen entre sí. En estudios estadísticos, la varianza es una medida básica de variabilidad, aunque su interpretación directa es limitada porque queda expresada en unidades cuadradas (Arreguín Samano et al., 2022; Rodríguez-Cisneros et al., 2023).

Tabla 335
Cálculo auxiliar de la varianza para datos agrupados

Clase	Marca de clase x	Frecuencia f	Desviación Xi – media (x- media= (28,20)	Desviación al cuadrado	f por desviación al cuadrado
1	13,5	32	-14,70	216,09	6914,88
2	25,5	26	-2,70	7,29	189,54
3	37,5	9	9,30	86,49	778,41
4	49,5	5	21,30	453,69	2268,45
5	61,5	3	33,30	1108,89	3326,67
6	73,5	3	45,30	2052,09	6156,27
7	85,5	2	57,30	3283,29	6566,58
Total		**80**			**26200,80**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Explicación paso a paso de la tabla

1. En la columna (x) se coloca la marca de clase de cada intervalo. Por ejemplo, para el intervalo 8–19, la marca es 13,5.
2. En la columna (f) se coloca la frecuencia absoluta de cada intervalo.
3. En la columna $(x - \hat{x})$ se resta la media agrupada (28,20) a cada marca de clase.
4. En la columna $((x - \widehat{x})^2$se eleva al cuadrado cada diferencia.
5. En la última columna se multiplica cada cuadrado por su frecuencia.
6. La suma final de la última columna es (26200,80), valor que se reemplaza en la fórmula.

Fórmula general

Para este ejemplo didáctico se usa la varianza descriptiva con división para (N), porque se describe el conjunto observado de 80 casos. Si el objetivo fuera estimar la varianza poblacional desde una muestra probabilística, correspondería justificar el uso de (N-1).

$$S^2 = \frac{\sum f_i(X_i - \bar{X})^2}{N} \quad S^2 = \frac{26200{,}80}{80} \quad S^2 = 327{,}51$$

Interpretación: La varianza es 327,51 minutos cuadrados. Esto indica que los tiempos de respuesta policial presentan una variabilidad considerable respecto de la media. No obstante, como la varianza queda expresada en minutos cuadrados, no se interpreta directamente como minutos. Su utilidad principal es servir de base para obtener la desviación estándar.

10.6.2. Desviación estándar o típica

Concepto

La desviación estándar, también llamada desviación típica, es la raíz cuadrada de la varianza. Es más fácil de interpretar que la varianza porque vuelve a la unidad original de medición. En este caso, la unidad original es el minuto. Por esta razón, la desviación estándar permite explicar cuánto se alejan, en promedio, los tiempos de respuesta respecto del promedio general (Arreguín Samano et al., 2022; Rodríguez-Cisneros et al., 2023).

Tabla 336
Cálculo de la desviación estándar a partir de la varianza

Elemento	Valor	Explicación
Varianza (S^2)	327,51	Resultado obtenido en la sección anterior.
Operación	Raíz cuadrada	La desviación estándar se obtiene sacando raíz cuadrada a la varianza.
Desviación estándar (S)	18,10	Resultado expresado en la unidad original: minutos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Fórmula general

$$S = \sqrt{S^2} \quad S = \sqrt{327,51} \quad S = 18,10$$

Interpretación: La desviación estándar es 18,10 minutos. Esto significa que, en promedio, los tiempos de respuesta policial se apartan aproximadamente 18,10 minutos respecto de la media de 28,20 minutos. En términos criminológicos, esta dispersión es elevada: aunque muchos incidentes se atienden en tiempos relativamente bajos, otros presentan demoras importantes que aumentan la variabilidad del servicio.

10.6.3. Desviación cuartílica

Concepto

La **desviación cuartílica**, también conocida como rango semiintercuartílico, mide la mitad de la distancia entre el tercer cuartil (Q_3) y el primer cuartil (Q_1). A diferencia de la desviación estándar, esta medida se concentra en el 50 % central de la distribución, por lo que es menos sensible a valores extremos. Esta característica

resulta útil cuando existen datos alejados, como ocurre en el presente ejercicio con tiempos de respuesta de 72, 78, 84 y 90 minutos (Tarrillo Saldaña et al., 2024; Sánchez-Solis et al., 2024).

Valores necesarios

Tabla 337
Cuartiles calculados previamente para el ejercicio

Cuartil	Posición	Valor	Interpretación básica
(Q_1)	20	5,00	El 25 % de los incidentes tuvo respuesta igual o inferior a 15,00 minutos.
(Q_2)	40	3,19	El 50 % de los incidentes tuvo respuesta igual o inferior a 23,19 minutos.
(Q_3)	60	4,17	El 75 % de los incidentes tuvo respuesta igual o inferior a 34,17 minutos.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Fórmula general

$$DQ = \frac{Q_3 - Q_1}{2} \quad DQ = \frac{34{,}17 - 15{,}00}{2} \quad DQ = \frac{19{,}17}{2} \quad DQ = 9{,}59$$

Interpretación: La desviación cuartílica es 9,59 minutos. Esto significa que la mitad central de los tiempos de respuesta se dispersa aproximadamente 9,59 minutos respecto del centro de la distribución. La diferencia entre la desviación estándar (18,10) y la desviación cuartílica (9,59) muestra que los valores extremos aumentan la dispersión general del conjunto de datos.

10.7. Forma de la distribución: asimetría y curtosis

La forma de la distribución permite reconocer si los datos son aproximadamente equilibrados o si se inclinan hacia valores bajos o altos. También permite identificar si la distribución es más apuntada, normal o achatada. En análisis descriptivo, la asimetría y la curtosis ayudan a caracterizar el comportamiento de los datos antes de aplicar análisis inferenciales o pruebas estadísticas más complejas (IBM Corp., 2023; Sánchez-Solis et al., 2024).

10.7.1. Asimetría

Concepto

La asimetría mide el grado en que una distribución se aleja de la simetría. Una distribución simétrica tiene una forma equilibrada: los valores se reparten de manera semejante a ambos lados del centro. Una distribución asimétrica, en cambio, presenta una cola más larga hacia la derecha o hacia la izquierda. Según Sánchez-Solis et al. (2024), el reconocimiento de la forma de los datos es importante porque orienta la interpretación estadística y la selección posterior de procedimientos analíticos.

Tipos de asimetría

Tabla 338
Tipos de asimetría y criterios de interpretación

Tipo de asimetría	Condición general	Relación frecuente	Interpretación
Simétrica	(As)	$\hat{X} = Md = Mo$	Los datos se distribuyen de forma equilibrada.
Positiva o hacia la derecha	(As>0)	$\hat{X} > Md > Mo$	Hay valores altos que estiran la cola derecha.
Negativa o hacia la izquierda	(As<0)	$\hat{X} < Md < Mo$	Hay valores bajos que estiran la cola izquierda.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Tabla 339
Valores requeridos para calcular la asimetría de Pearson

Estadístico	Símbolo	Valor
Media aritmética	$\hat{X}$	28,20
Mediana	Me	23,19
Moda	Mo	17,61
Desviación estándar	S	18,10

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Primer coeficiente de asimetría de Pearson

El primer coeficiente de Pearson utiliza la media, la moda y la desviación estándar. Es útil para mostrar si la media está desplazada respecto del valor más frecuente.

Fórmula general

$$As_1 = \frac{\bar{X} - Mo}{S} \quad As_1 = \frac{28{,}20 - 17{,}61}{18{,}10} \quad As_1 = \frac{10{,}59}{18{,}10} \quad As_1 = 0{,}59$$

Interpretación

El primer coeficiente de Pearson es **0,59**. Como el resultado es positivo, la distribución presenta **asimetría positiva**. Esto significa que existen valores altos de tiempo de respuesta que estiran la distribución hacia la derecha.

Segundo coeficiente de asimetría de Pearson

El segundo coeficiente de Pearson utiliza la media, la mediana y la desviación estándar. En datos agrupados suele ser didácticamente útil porque la mediana puede ser más estable que la moda cuando existen valores extremos.

Fórmula general

$$As_2 = \frac{3(\bar{X} - Me)}{S} \quad As_2 = \frac{3(28{,}20 - 23{,}19)}{18{,}10} \quad As_2 = \frac{3(5{,}01)}{18{,}10} \quad s_2 = \frac{15{,}03}{18{,}10} \quad As_2 = 0{,}83$$

Tipo de asimetría

$$As_2 > 0 \Rightarrow \text{asimetría positiva}$$

Interpretación

El segundo coeficiente de Pearson es 0,83, por lo tanto, la distribución tiene asimetría positiva o sesgo hacia la derecha. En términos criminológicos, la mayoría de las respuestas policiales se concentra en tiempos bajos o moderados, pero algunos incidentes con demoras elevadas por ejemplo, 72, 78, 84 y 90 minutos desplazan la cola hacia la derecha. Esta relación también se confirma porque la media (28,20) es mayor que la mediana (23,19) y que la moda (17,61).

10.7.2. Curtosis

Concepto

La **curtosis** mide el grado de apuntamiento o achatamiento de una distribución en comparación con una distribución normal. Permite observar si los datos están muy concentrados alrededor de ciertos valores o si se distribuyen de forma más plana. IBM Corp. (2023) incluye la curtosis dentro de los estadísticos descriptivos

útiles para caracterizar variables, mientras que Sánchez-Solis et al. (2024) la relacionan con la evaluación de la forma de los datos.

Tipos de curtosis

Tabla 340
Tipos de curtosis

Tipo de curtosis	Criterio	Significado estadístico
Leptocúrtica	(K>3)	Distribución más apuntada que la normal; puede concentrar muchos datos y presentar colas marcadas.
Mesocúrtica	(K)	Distribución semejante a la curva normal.
Platicúrtica	(K<3)	Distribución más achatada o plana que la normal.

Tabla 341
Cálculo auxiliar para la curtosis

Clase	Marca de clase x	Frecuencia f	Desviación x menos media = 28.20	Desviación a la cuarta	f por desviación a la cuarta
1	13,5	32	-14,70	46694,89	1494236,42
2	25,5	26	-2,70	53,14	1381,75
3	37,5	9	9,30	7480,52	67324,68
4	49,5	5	21,30	205834,62	1029173,08
5	61,5	3	33,30	1229637,03	3688911,10
6	73,5	3	45,30	4211073,37	12633220,10
7	85,5	2	57,30	10779993,22	21559986,45
Total		**80**			**40474233,58**

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Explicación paso a paso

1. Se toma la marca de clase (x) de cada intervalo.
2. Se resta la media agrupada: $((x - \hat{X})$
3. Cada diferencia se eleva a la cuarta potencia: $(x - \widehat{x)}^4$.
4. Ese valor se multiplica por la frecuencia de cada clase.
5. Se suman todos los productos de la última columna.
6. El total (40474233,58) se reemplaza en la fórmula de curtosis.

Fórmula general

$$K = \frac{\sum f_i(X_i - \bar{X})^4}{N(S^4)} \quad K = \frac{40474233,58}{80(18,10)^4} \quad K = 4,72$$

Exceso de curtosis

$$K_{exceso} = K - 3 \quad K_{exceso} = 4{,}72 - 3 \quad K_{exceso} = 1{,}72$$

Tipo de curtosis

$$K > 3 \Rightarrow \text{distribución leptocúrtica}$$

Interpretación: La curtosis es 4,72, por lo tanto, la distribución es leptocúrtica. Esto significa que la distribución presenta mayor apuntamiento que una distribución normal. En este ejercicio, la concentración de muchos casos en los primeros intervalos y la presencia de algunos valores altos generan una forma más apuntada y con cola hacia la derecha. En términos criminológicos, esto advierte que la mayoría de los incidentes se resuelve en tiempos relativamente bajos, pero existe un grupo menor de casos con demoras operativas relevantes.

Interpretación final integrada: El análisis de dispersión y forma muestra que los tiempos de respuesta policial no se distribuyen de manera completamente equilibrada. La varianza de 327,51 y la desviación estándar de 18,10 minutos indican una variabilidad importante. La desviación cuartílica de 9,59 minutos muestra que el 50 % central de los datos es menos disperso que el conjunto total, lo que confirma la influencia de valores altos.

La asimetría de Pearson confirma una **asimetría positiva**, porque la media (28,20) es mayor que la mediana (23,19) y la moda (17,61). Esto significa que hay incidentes con tiempos de respuesta elevados que estiran la distribución hacia la derecha. La curtosis de **4,72** clasifica la distribución como **leptocúrtica**, lo que indica mayor concentración alrededor de ciertos intervalos y presencia de valores alejados.

Desde la interpretación criminológica, el resultado es claro: la mayoría de las respuestas policiales ocurre en tiempos bajos o moderados, pero existe un conjunto pequeño de incidentes con demoras considerables. En un análisis aplicado, esos casos deberían revisarse por zona, horario, distancia, disponibilidad de patrullas, congestión vial, saturación operativa o gravedad del incidente.

Gráficos estadísticos: tablas de datos, cálculo e interpretación

10.8. Representaciones gráficas de distribuciones

Los gráficos estadísticos permiten transformar una tabla de frecuencias en una representación visual comprensible. Para estudiantes que inician en estadística, el

gráfico no debe presentarse como una imagen aislada, sino como el resultado de una tabla previa: primero se organizan los datos, luego se calculan frecuencias, porcentajes o acumulados y, finalmente, se interpreta la forma que adquiere la distribución. En estadística descriptiva, las tablas y los gráficos cumplen una función complementaria porque facilitan la lectura de concentración, dispersión, tendencia y acumulación de casos (Real Cotto et al., 2022; Rodríguez-Cisneros et al., 2023).

El ejercicio utilizado corresponde a una variable cuantitativa continua: tiempo de respuesta policial, en minutos, ante 80 incidentes de robo reportados en una zona urbana. El documento base ya organiza estos datos en siete intervalos y presenta los elementos necesarios para histograma, polígono de frecuencias, diagrama circular y ojivas. En este desarrollo se conserva la misma tabla agrupada para que el estudiante observe cómo cada gráfico nace de los mismos datos, pero responde a una pregunta distinta: concentración, tendencia, proporción o acumulación.

10.8.1. Base de datos agrupada del ejercicio

Tabla 342

Distribución de frecuencias agrupadas para las representaciones gráficas

Tabla agrupada base para los gráficos estadísticos

Clase	Intervalo		Lri	Lrs	Marca de clase X	fi	Fi	hi	Hi
1	8	19	7.5	19.5	13.5	32	32	0.40	0.40
2	20	31	19.5	31.5	25.5	26	58	0.33	0.73
3	32	43	31.5	43.5	37.5	9	67	0.11	0.84
4	44	55	43.5	55.5	49.5	5	72	0.06	0.90
5	56	67	55.5	67.5	61.5	3	75	0.04	0.94
6	68	79	67.5	79.5	73.5	3	78	0.04	0.98
7	80	91	79.5	91.5	85.5	2	80	0.03	1.00
Total						80		1.00	

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Lectura pedagógica. La columna fi indica cuántos incidentes se ubican en cada intervalo. La columna Fi acumula progresivamente esos incidentes. La columna hi expresa la frecuencia relativa y el porcentaje transforma esa proporción en una lectura más fácil para el estudiante. Esta tabla es la base de todos los gráficos que se desarrollan a continuación.

10.8.2. Histograma

Concepto. El histograma es un gráfico de barras contiguas utilizado para representar la distribución de frecuencias de una variable cuantitativa agrupada en intervalos. Cada barra muestra cuántos datos caen dentro de un rango específico; por eso, en el eje X se colocan los intervalos y en el eje Y la frecuencia absoluta o porcentual. Sánchez-Solis et al. (2024) explican que el histograma permite visualizar la frecuencia con la que aparecen valores dentro de rangos o intervalos, lo cual facilita la identificación de la forma de la distribución.

Cálculo necesario para construirlo. Para cada intervalo se cuenta el número de incidentes que pertenece a ese rango. Ese conteo corresponde a la frecuencia absoluta simple fi. Si se desea mostrar el porcentaje, se divide fi para N y se multiplica por 100.

Fórmula:

$$hi = \frac{f}{n}$$

Ejemplo de cálculo para el primer intervalo:

$$h1 = \frac{32}{80} = 0{,}40$$

$$\%1 = 0{,}40 * 100 = 40\%$$

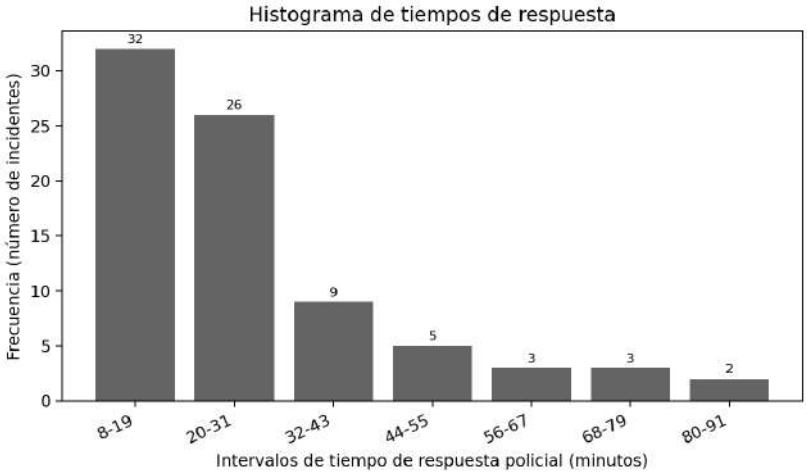
Tabla 343

Datos necesarios para construir el histograma

Intervalo		Límite real inferior	Límite real superior	fi	%
8	19	7.5	19.5	32	40.00 %
20	31	19.5	31.5	26	32.50 %
32	43	31.5	43.5	9	11.25 %
44	55	43.5	55.5	5	6.25 %
56	67	55.5	67.5	3	3.75 %
68	79	67.5	79.5	3	3.75 %
80	91	79.5	91.5	2	2.50 %
Total				80	100.00 %

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 13
Histograma de tiempos de respuesta



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. El histograma muestra que la mayor concentración de incidentes se encuentra entre 8 y 31 minutos. El primer intervalo concentra 32 casos y el segundo 26; juntos suman 58 de los 80 incidentes, equivalentes al 72,50 %. La distribución desciende conforme aumentan los tiempos de respuesta, lo que evidencia que pocos casos tardan más de 55 minutos. En criminología aplicada, esto sugiere que la respuesta policial suele concentrarse en tiempos bajos o moderados, aunque existen demoras extremas que deben revisarse operativamente.

10.8.3. Polígono de frecuencias

Concepto. El polígono de frecuencias es un gráfico lineal que se construye uniendo puntos formados por la marca de clase y la frecuencia de cada intervalo. Se usa principalmente con variables cuantitativas agrupadas y permite observar la tendencia de la distribución. A diferencia del histograma, que enfatiza barras, el polígono destaca el movimiento de las frecuencias a través de las clases (Rodríguez-Cisneros et al., 2023).

Cálculo necesario para construirlo. Primero se calcula la marca de clase de cada intervalo. La marca de clase es el punto medio del intervalo y se obtiene sumando el límite inferior y el límite superior, y dividiendo para dos. Luego se forma cada punto del gráfico como (marca de clase, frecuencia).

Fórmula:

$$x_m = \frac{(L_i + L_s)}{2}$$

Ejemplo de cálculo para la primera clase:

$$x_m = \frac{(8 + 19)}{2} = 13{,}5$$

Punto para graficar: (13,5, 32)

Tabla 344

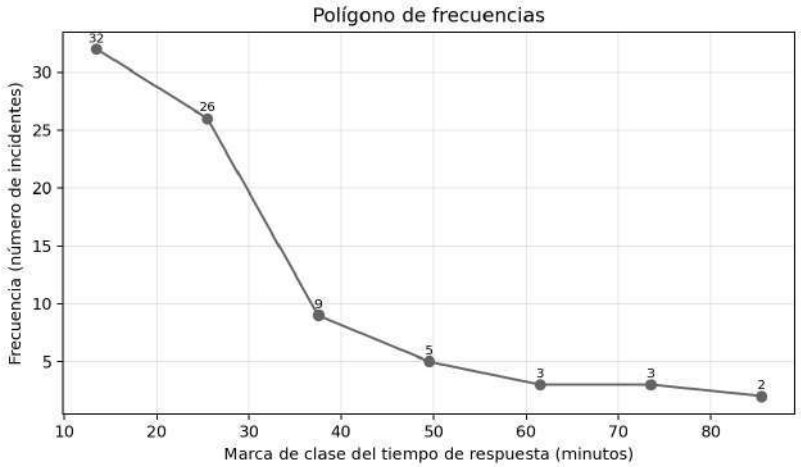
Datos necesarios para construir el polígono de frecuencias

Intervalo		Marca de clase X	fi	Punto para graficar
8	19	13.5	32	(13.5, 32)
20	31	25.5	26	(25.5, 26)
32	43	37.5	9	(37.5, 9)
44	55	49.5	5	(49.5, 5)
56	67	61.5	3	(61.5, 3)
68	79	73.5	3	(73.5, 3)
80	91	85.5	2	(85.5, 2)
Total			80	

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 14

Polígono de frecuencias



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. El polígono confirma que la distribución tiene su punto más alto en la marca de clase 13,5, correspondiente al intervalo 8–19 minutos. Luego desciende con fuerza en las marcas posteriores. La línea no es simétrica; se observa una cola hacia los valores altos. Esto indica que, aunque la mayoría de las respuestas se concentra en los primeros intervalos, existen algunos incidentes con tiempos mucho mayores que desplazan la distribución hacia la derecha.

10.8.4. Diagrama circular

Concepto. El diagrama circular representa la participación proporcional de cada categoría o intervalo dentro de un total. Su lectura se basa en porcentajes: cada sector del círculo equivale a una parte del 100 %. En este ejercicio, el diagrama circular permite observar qué proporción de incidentes corresponde a cada intervalo de tiempo. Las representaciones gráficas, cuando se derivan de tablas bien construidas, ayudan a comprender rápidamente la distribución de los datos (Real Cotto et al., 2022).

Cálculo necesario para construirlo. Primero se calcula el porcentaje de cada intervalo. Luego, si se desea construir manualmente el sector del círculo, se calcula el ángulo de cada porción multiplicando la frecuencia relativa por 360 grados.

Fórmulas:

$$\%i = \left(\frac{f}{n}\right) * 100$$

$$Ángulo_i = \left(\frac{f}{n}\right) * 360$$

Ejemplo de cálculo para el primer intervalo:

$$\%1 = \left(\frac{32}{80}\right) * 100 = 40\% \quad Ángulo_1 = \left(\frac{32}{80}\right) * 360 = 144\ grados$$

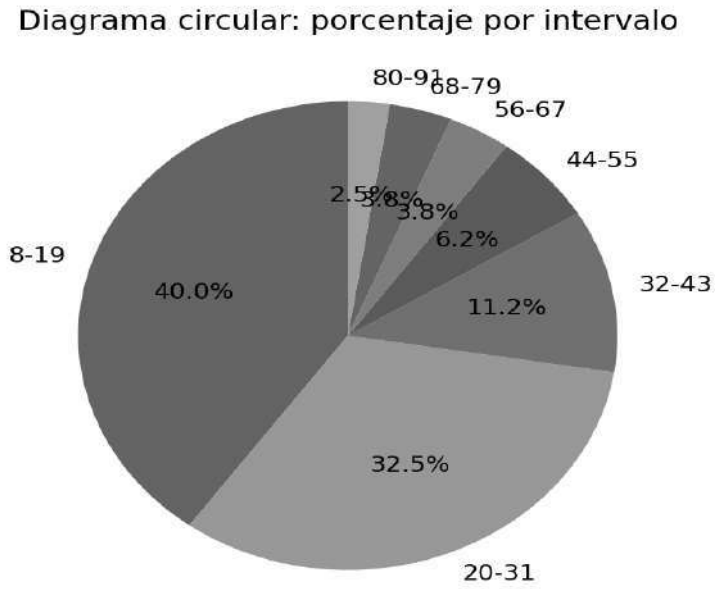
Tabla 345

Datos necesarios para construir el diagrama circular

Intervalo		Fi	Hi	%	Ángulo
8	19	32	0.40	40.00 %	144.0°
20	31	26	0.323	32.50 %	117.0°
32	43	9	0.11	11.25 %	40.5°
44	55	5	0.063	6.25 %	22.5°
56	67	3	0.04	3.75 %	13.5°
68	79	3	0.04	3.75 %	13.5°
80	91	2	0.03	2.50 %	9.0°
Total		80	1.00	100.00 %	360.0°

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 15
Diagrama circular



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. El sector más amplio corresponde al intervalo 8–19 minutos, con 40,00 % del total. El segundo sector corresponde al intervalo 20–31 minutos, con 32,50 %. Los demás intervalos tienen participaciones menores. El diagrama circular permite comprobar visualmente que casi tres cuartas partes de los incidentes se concentran en los dos primeros intervalos. Su ventaja es la lectura porcentual rápida; su límite es que no muestra tan bien la forma de la distribución como el histograma o el polígono.

10.8.5. Ojivas

Concepto. Una ojiva es un gráfico de frecuencias acumuladas. Su utilidad principal es responder preguntas acumulativas, por ejemplo: ¿cuántos casos se atendieron hasta cierto tiempo? o ¿cuántos casos tardaron al menos cierto tiempo? Las ojivas pueden ser ascendentes, cuando acumulan de menor a mayor, o descendentes, cuando acumulan de mayor a menor. En el análisis descriptivo, las frecuencias acumuladas ayudan a interpretar la posición de los datos y a ubicar porcentajes acumulados (IBM Corp., 2023; Sánchez-Solis et al., 2024).

10.8.5.1. Ojiva ascendente

Concepto. La ojiva ascendente, también llamada ojiva "o menos", se construye con los límites superiores reales y la frecuencia acumulada ascendente. Sirve para saber cuántos casos se ubican por debajo o hasta determinado límite superior.

Fórmula general:

$$F = f_1 + f_2 + f_3 + \cdots + f_i$$

Ejemplo de cálculo para la segunda clase:

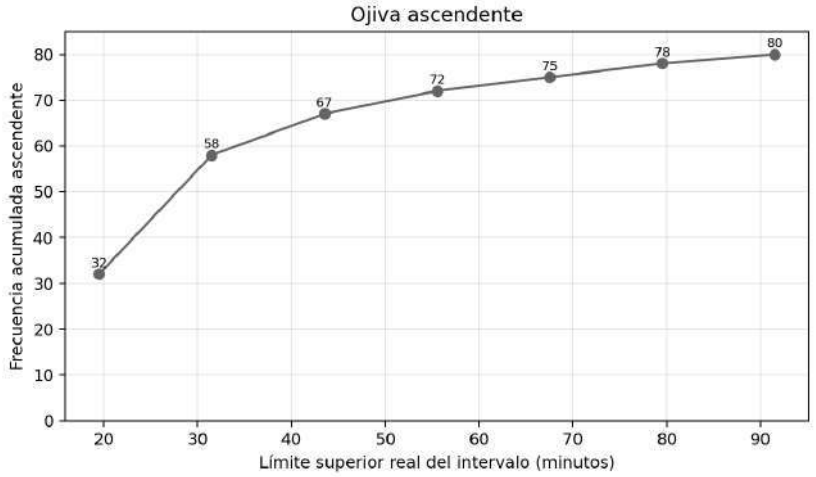
$$F2 = 32 + 26 = 58$$

Tabla 346

Datos necesarios para construir la ojiva ascendente

Intervalo		Límite superior real X	Fi	Fi ascendente	% acumulado	Punto para graficar
8	19	19.5	32	32	40.00 %	(19.5, 32)
20	31	31.5	26	58	72.50 %	(31.5, 58)
32	43	43.5	9	67	83.75 %	(43.5, 67)
44	55	55.5	5	72	90.00 %	(55.5, 72)
56	67	67.5	3	75	93.75 %	(67.5, 75)
68	79	79.5	3	78	97.50 %	(79.5, 78)
80	91	91.5	2	80	100.00 %	(91.5, 80)
Total			80	80	100.00 %	

Figura 16
Ojiva ascendente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. Hasta el límite superior real de 31,5 minutos se acumulan 58 incidentes. Esto significa que 58 de los 80 casos fueron atendidos en 31,5 minutos o menos. En porcentaje, equivale al 72,50 %. La ojiva ascendente permite ubicar rápidamente puntos de corte y responder preguntas operativas como: ¿qué proporción de incidentes se atiende antes de 32 minutos?

10.8.5.2. Ojiva descendente

Concepto. La ojiva descendente, también llamada ojiva "o más", se construye con los límites inferiores reales y la frecuencia acumulada descendente. Sirve para saber cuántos casos se ubican desde cierto valor hacia arriba.

Fórmula general:

$$F_{desc} = f_i + (f_{i+1}) + f(i+2) + \cdots + f_k$$

Ejemplo de cálculo para la segunda clase:

$$F_2 = 26 + 9 + 5 + 3 + 3 + 2 = 48$$

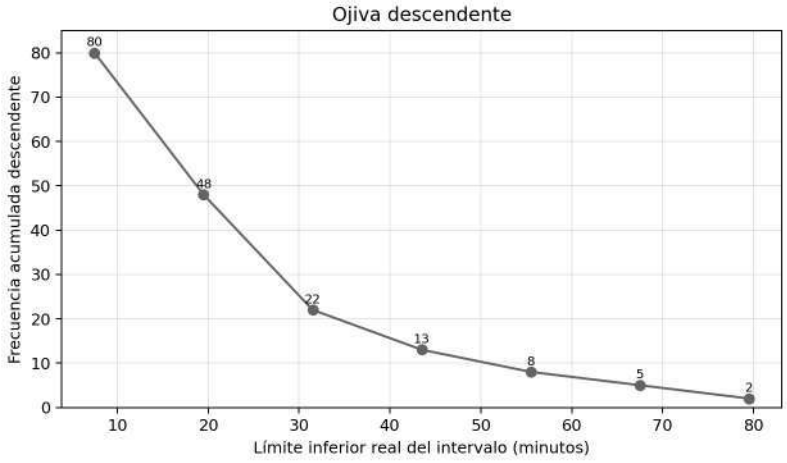
Tabla 347
Datos necesarios para construir la ojiva descendente

Intervalo		Límite inferior real X	fi	Frecuencia descendente	% descendente	Punto para graficar
8	19	7.5	32	80	100.00 %	(7.5, 80)

Intervalo		Límite inferior real X	fi	Frecuencia descendente	% descendente	Punto para graficar
20	31	19.5	26	48	60.00 %	(19.5, 48)
32	43	31.5	9	22	27.50 %	(31.5, 22)
44	55	43.5	5	13	16.25 %	(43.5, 13)
56	67	55.5	3	8	10.00 %	(55.5, 8)
68	79	67.5	3	5	6.25 %	(67.5, 5)
80	91	79.5	2	2	2.50 %	(79.5, 2)
Total			80		100.00 %	

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura 17
Ojiva descendente



Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. Desde el límite inferior real de 19,5 minutos se acumulan 48 incidentes. Esto significa que 48 casos tuvieron un tiempo de respuesta igual o superior a 19,5 minutos. La ojiva descendente permite identificar la cantidad de casos que quedan por encima de un punto de referencia, lo cual es útil para estudiar demoras, tiempos críticos o niveles mínimos de atención.

Interpretación final integrada de los gráficos

Los gráficos muestran una distribución concentrada en los intervalos bajos de tiempo de respuesta. El histograma y el polígono indican que el mayor número de incidentes se ubica entre 8 y 31 minutos. El diagrama circular confirma que esos dos primeros intervalos representan el 72,50 % de los casos. La ojiva ascendente muestra que 58 incidentes fueron atendidos en 31,5 minutos o menos, mientras que la ojiva

descendente evidencia que 48 incidentes tuvieron tiempos iguales o superiores a 19,5 minutos. En conjunto, la lectura criminológica es clara: la mayoría de las respuestas se produce en tiempos relativamente bajos o moderados, pero existe una cola de casos con tiempos altos que debe analizarse por zona, horario, disponibilidad de patrullas, distancia al evento y saturación operativa.

Para fines de enseñanza, el punto clave es que ningún gráfico aparece de manera aislada. Cada uno se construye a partir de una tabla de datos: el histograma usa intervalos y frecuencias, el polígono usa marcas de clase y frecuencias, el diagrama circular usa porcentajes y ángulos, y las ojivas usan frecuencias acumuladas. Por tanto, graficar correctamente exige primero tabular con corrección.

10.9. Ejercicios integradores resueltos y propuestos

Los ejercicios siguientes se incorporan al final del capítulo para que el estudiante practique el ciclo completo de la estadística descriptiva. Se aplican las fórmulas presentadas en el documento: cálculo de muestra para población finita, frecuencia relativa, porcentaje, rango, número de clases, amplitud, marca de clase, media, mediana, moda, cuartiles, varianza, desviación estándar, desviación cuartílica, coeficientes de asimetría de Pearson, curtosis, exceso de curtosis y datos necesarios para construir histograma, polígono, diagrama circular y ojivas. Las fórmulas se presentan como ecuaciones editables de Word y se ubican en bloque, no en una línea horizontal extensa.

10.9.1. Ejercicio resuelto 1: tiempo de atención en una unidad de denuncias

Contexto. Se analiza la variable tiempo de atención en minutos registrado en 60 usuarios. La finalidad del ejercicio es mostrar el procedimiento completo desde la definición del tamaño muestral hasta la interpretación de medidas, forma de distribución y datos para gráficos estadísticos.

Paso 1. Cálculo de muestra para población finita.

Fórmula general:

$$n = \frac{(N*Z^2*p*q)}{(e^2*(N-1)+Z^2*p*q} \qquad n = \frac{(120*1.96^2*0.50*0.50)}{(0.09^2*(120-1)+1.96^2*0.50*0.50}$$

$$n = 115{,}25 \,/\, 1{,}9243 = 59{,}89 \approx 60$$

Interpretación. Con una población de 120 unidades, 95 % de confianza, p = 0,50, q = 0,50 y margen de error de 9 %, la muestra requerida es de 60 casos. En este ejercicio se usa una base didáctica de 60 datos para aplicar los cálculos descriptivos.

Tabla 348
Base de datos del ejercicio resuelto 1

Caso	X	Caso	X	Caso	X	Caso	X	Caso	X
1	11	2	12	3	12	4	13	5	14
6	15	7	16	8	17	9	18	10	18
11	19	12	20	13	20	14	21	15	22
16	22	17	23	18	24	19	24	20	25
21	25	22	26	23	26	24	26	25	27
26	27	27	28	28	28	29	29	30	30
31	30	32	31	33	31	34	32	35	32
36	33	37	33	38	34	39	34	40	34
41	35	42	36	43	36	44	37	45	38
46	39	47	40	48	41	49	42	50	43
51	44	52	45	53	46	54	47	55	48
56	49	57	51	58	53	59	55	60	58

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Paso 2. Organización de la distribución de frecuencias.

Rango:

$$R = Xmáx - Xmín = 58 - 11 = 47$$

Número de clases:

$$2\text{^}k \geq n;\ 2\text{^}5 = 32 < 60;\ 2\text{^}6 = 64 \geq 60;\ por\ tanto, k = 6$$

Amplitud de clase:

$$A = R / k = 47 / 6 = 7{,}83 \approx 8$$

Frecuencia relativa y porcentaje:

$$h_i = f_i / n\ ;\ \% = h_i \times 100$$

Marca de clase:

$$X_i = (L_i + L_s) / 2$$

Tabla 349
Distribución de frecuencias agrupadas del ejercicio resuelto 1

Intervalo	Lri	Lrs	Marca X_i	f_i	F_i	h_i	%
11-18	10,5	18,5	14,5	10	10	0,1667	16,67
19-26	18,5	26,5	22,5	14	24	0,2333	23,33

Intervalo	Lri	Lrs	Marca X_i	f_i	F_i	h_i	%
27-34	26,5	34,5	30,5	16	40	0,2667	26,67
35-42	34,5	42,5	38,5	9	49	0,1500	15,00
43-50	42,5	50,5	46,5	7	56	0,1167	11,67
51-58	50,5	58,5	54,5	4	60	0,0667	6,67
Total				60		1,0000	100,00

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. La frecuencia más alta se ubica en el intervalo con mayor f_i. En este ejercicio, la clase con mayor concentración es 27–34, con 16 casos. La frecuencia acumulada permite reconocer hasta qué intervalo se concentra la mayor parte de la distribución.

Paso 3. Medidas de tendencia central.

Media aritmética agrupada:

$$\bar{x} = \Sigma(f_i \times X_i) / n \quad \bar{x} = 1838{,}00 / 60 = 30{,}63$$

Mediana agrupada:

$$Me = Lri + ((n/2 - F\ anterior) / f\ mediana) \times A$$

Sustitución de la mediana:

$$Me = 26{,}5 + ((60/2 - 24) / 16) \times 8 = 29{,}50$$

Moda agrupada:

$$Mo = Lri + (D_1 / (D_1 + D_2)) \times A$$

Diferencias de la moda:

$$D_1 = 16 - 14 = 2;\ D_2 = 16 - 9 = 7$$

Sustitución de la moda:

$$Mo = 26{,}5 + (2 / (2 + 7)) \times 8 = 28{,}28$$

Tabla 350

Resumen de medidas de tendencia central del ejercicio resuelto 1

Medida	Resultado	Interpretación breve
Media aritmética	30,63	Promedio estimado de la distribución agrupada.
Mediana	29,50	Punto que divide los datos en dos mitades.
Moda	28,28	Valor estimado más característico dentro de la clase modal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación integrada. La media es 30,63, la mediana es 29,50 y la moda es 28,28. Estos tres valores deben leerse juntos: la media resume el promedio, la mediana muestra el centro de la distribución y la moda indica la concentración más frecuente.

Paso 4. Cuartiles.

Posiciones de los cuartiles:

$$P(Q_1) = n/4\,;\; P(Q_2) = 2n/4\,;\; P(Q_3) = 3n/4$$

Fórmula general para datos agrupados:

$$Q_k = Lri + (((k \times n)/4 - F\ anterior) / f\ cuartil) \times A$$

Tabla 351

Cálculo resumido de cuartiles del ejercicio resuelto 1

Cuartil	Posición	Clase	Lri	F anterior	f	A	Resultado
Q1	15,00	19-26	18,5	10	14	8	21,36
Q2	30,00	27-34	26,5	24	16	8	29,50
Q3	45,00	35-42	34,5	40	9	8	38,94

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. Q1 = 21,36 indica el punto bajo el cual se ubica aproximadamente el 25 % de los datos. Q2 = 29,50 equivale a la mediana. Q3 = 38,94 marca el punto bajo el cual se acumula aproximadamente el 75 % de la distribución.

Paso 5. Medidas de dispersión y forma de la distribución.

Varianza descriptiva agrupada:

$$\sigma^2 = \Sigma\, f_i\, (X_i - \bar{x})^2 / n$$

Desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Desviación cuartílica:

$$DQ = (Q_3 - Q_1) / 2$$

Primer coeficiente de asimetría de Pearson:

$$As_1 = (\bar{x} - Mo) / \sigma$$

Segundo coeficiente de asimetría de Pearson:

$$As_2 = 3(\bar{x} - Me) / \sigma$$

Curtosis y exceso de curtosis:

$$\beta_2 = (\Sigma f_i (X_i - \bar{x})^4 / n) / \sigma^4 ; g_2 = \beta_2 - 3$$

Tabla 352

Medidas de dispersión y forma del ejercicio resuelto 1

Indicador	Resultado	Interpretación
$\Sigma f_i (X_i - \bar{x})^2$	8126,93	Suma cuadrática ponderada.
Varianza σ^2	135,45	Mide variabilidad en unidades cuadradas.
Desviación estándar σ	11,64	Distancia promedio respecto de la media, en la unidad original.
Desviación cuartílica	8,79	Dispersión de la mitad central de los datos.
Asimetría de Pearson 1	0,20	Valor positivo: cola hacia la derecha; valor negativo: cola hacia la izquierda.
Asimetría de Pearson 2	0,29	Confirma el sesgo al comparar media y mediana.
Curtosis β_2	2,28	Menor que 3: platicúrtica; cercana a 3: mesocúrtica; mayor que 3: leptocúrtica.
Exceso g_2	-0,72	Valor negativo indica menor apuntamiento relativo que la normal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. La desviación estándar de 11,64 muestra la dispersión promedio alrededor de la media. La asimetría de Pearson 2 es 0,29, por lo que la distribución presenta asimetría positiva. La curtosis β_2 = 2,28 permite clasificarla como platicúrtica.

Paso 6. Datos para gráficos estadísticos.

Histograma:

$$Altura\ de\ cada\ barra = f_i$$

Polígono de frecuencias:

$$Punto = (X_i, f_i)$$

Diagrama circular:

$$Ángulo = h_i \times 360°$$

Ojiva ascendente:

$$Punto\ ascendente\ =\ (Lrs, F_i)$$

Ojiva descendente:

$$Punto\ descendente\ =\ (Lri, F\ descendente)$$

Tabla 353
Datos para histogramas, polígonos, circular y ojivas del ejercicio resuelto 1

Intervalo	f_i	X_i	Punto polígono	%	Ángulo	Ojiva asc.	Ojiva desc.
11-18	10	14,5	(14,5; 10)	16,67	60,00	(18,5; 10)	(10,5; 60)
19-26	14	22,5	(22,5; 14)	23,33	84,00	(26,5; 24)	(18,5; 50)
27-34	16	30,5	(30,5; 16)	26,67	96,00	(34,5; 40)	(26,5; 36)
35-42	9	38,5	(38,5; 9)	15,00	54,00	(42,5; 49)	(34,5; 20)
43-50	7	46,5	(46,5; 7)	11,67	42,00	(50,5; 56)	(42,5; 11)
51-58	4	54,5	(54,5; 4)	6,67	24,00	(58,5; 60)	(50,5; 4)

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación gráfica. El histograma usaría la frecuencia de cada intervalo como altura de barra; el polígono uniría las marcas de clase con sus frecuencias; el diagrama circular mostraría la participación porcentual de cada intervalo; y las ojivas permitirían leer acumulaciones “o menos” y “o más”. La lectura gráfica debe coincidir con la tabla de frecuencias, porque ningún gráfico debe interpretarse separado de los datos que lo originan.

10.9.2. Ejercicio resuelto 2: ventas diarias de una MiPymes comercial

Contexto. Se analiza la variable ventas diarias en dólares registradas durante 70 días de actividad. La finalidad del ejercicio es mostrar el procedimiento completo desde la definición del tamaño muestral hasta la interpretación de medidas, forma de distribución y datos para gráficos estadísticos.

Paso 1. Cálculo de muestra para población finita.

Fórmula general:

$$n = \frac{(N*Z^2*p*q)}{(e^2*(N-1)+Z^2*p*q}$$

$$n = \frac{(250 * 1.96^2 * 0.50 * 0.50)}{(0.09^2 * (250-1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 240{,}10 \,/\, 3{,}4504 = 69{,}59 \approx 70$$

Interpretación. Con una población de 250 unidades, 95 % de confianza, p = 0,50, q = 0,50 y margen de error de 10 %, la muestra requerida es de 70 casos. En este ejercicio se usa una base didáctica de 70 datos para aplicar los cálculos descriptivos.

Tabla 354
Base de datos del ejercicio resuelto 2

Caso	X	Caso	X	Caso	X	Caso	X	Caso	X
1	42	2	45	3	47	4	50	5	52
6	54	7	55	8	57	9	59	10	60
11	61	12	63	13	64	14	65	15	66
16	67	17	68	18	70	19	71	20	72
21	74	22	75	23	76	24	77	25	78
26	79	27	80	28	80	29	69	30	73
31	81	32	82	33	83	34	84	35	85
36	86	37	87	38	88	39	89	40	90
41	91	42	92	43	93	44	83	45	85
46	87	47	89	48	92	49	94	50	95
51	96	52	98	53	100	54	101	55	102
56	103	57	104	58	105	59	106	60	99
61	107	62	109	63	110	64	112	65	114
66	116	67	118	68	121	69	125	70	130

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Paso 2. Organización de la distribución de frecuencias.

Rango:

$$R = Xmáx - Xmín = 130 - 42 = 88$$

Número de clases:

$$2\text{^}k \geq n;\ 2\text{^}6 = 64 < 70;\ 2\text{^}7 = 128 \geq 70;\ por\ tanto, k = 7$$

Amplitud de clase:

$$A = R \,/\, k = 88 \,/\, 7 = 12{,}57 \approx 13$$

Frecuencia relativa y porcentaje:

$$h_i = f_i \,/\, n\ ;\ \% = h_i \times 100$$

Marca de clase:

$$X_i = (L_i + L_s) \,/\, 2$$

Tabla 355
Distribución de frecuencias agrupadas del ejercicio resuelto 2

Intervalo	Lri	Lrs	Marca X_i	f_i	F_i	h_i	%
42-54	41,5	54,5	48,0	6	6	0,0857	8,57
55-67	54,5	67,5	61,0	10	16	0,1429	14,29
68-80	67,5	80,5	74,0	14	30	0,2000	20,00
81-93	80,5	93,5	87,0	18	48	0,2571	25,71
94-106	93,5	106,5	100,0	12	60	0,1714	17,14
107-119	106,5	119,5	113,0	7	67	0,1000	10,00
120-132	119,5	132,5	126,0	3	70	0,0429	4,29
Total				70		1,0000	100,00

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. La frecuencia más alta se ubica en el intervalo con mayor f_i. En este ejercicio, la clase con mayor concentración es 81–93, con 18 casos. La frecuencia acumulada permite reconocer hasta qué intervalo se concentra la mayor parte de la distribución.

Paso 3. Medidas de tendencia central.

Media aritmética agrupada:

$$\bar{x} = \Sigma(f_i \times X_i) / n$$

Sustitución de la media:

$$\bar{x} = 5869{,}00 / 70 = 83{,}84$$

Mediana agrupada:

$$Me = Lri + ((n/2 - F\ anterior) / f\ mediana) \times A$$

Sustitución de la mediana:

$$Me = 80{,}5 + ((70/2 - 30) / 18) \times 13 = 84{,}11$$

Moda agrupada:

$$Mo = Lri + (D_1 / (D_1 + D_2)) \times A$$

Diferencias de la moda:

$$D_1 = 18 - 14 = 4;\ D_2 = 18 - 12 = 6$$

Sustitución de la moda:

$$Mo = 80{,}5 + (4 / (4 + 6)) \times 13 = 85{,}70$$

Tabla 356
Resumen de medidas de tendencia central del ejercicio resuelto 2

Medida	Resultado	Interpretación breve
Media aritmética	83,84	Promedio estimado de la distribución agrupada.
Mediana	84,11	Punto que divide los datos en dos mitades.
Moda	85,70	Valor estimado más característico dentro de la clase modal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación integrada. La media es 83,84, la mediana es 84,11 y la moda es 85,70. Estos tres valores deben leerse juntos: la media resume el promedio, la mediana muestra el centro de la distribución y la moda indica la concentración más frecuente.

Paso 4. Cuartiles.

Posiciones de los cuartiles:

$$P(Q_1) = n/4\,;\; P(Q_2) = 2n/4\,;\; P(Q_3) = 3n/4$$

Fórmula general para datos agrupados:

$$Q_k = Lri + (((k \times n)/4 - F\ anterior)\ /\ f\ cuartil) \times A$$

Tabla 357
Cálculo resumido de cuartiles del ejercicio resuelto 2

Cuartil	Posición	Clase	Lri	F anterior	f	A	Resultado
Q1	17,50	68-80	67,5	16	14	13	68,89
Q2	35,00	81-93	80,5	30	18	13	84,11
Q3	52,50	94-106	93,5	48	12	13	98,38

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. Q1 = 68,89 indica el punto bajo el cual se ubica aproximadamente el 25 % de los datos. Q2 = 84,11 equivale a la mediana. Q3 = 98,38 marca el punto bajo el cual se acumula aproximadamente el 75 % de la distribución.

Paso 5. Medidas de dispersión y forma de la distribución.

Varianza descriptiva agrupada:

$$\sigma^2 = \Sigma\, f_i\, (X_i - \bar{x})^2\ /\ n$$

Desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Desviación cuartílica:

$$DQ = (Q_3 - Q_1) / 2$$

Primer coeficiente de asimetría de Pearson:

$$As_1 = (\bar{x} - Mo) / \sigma$$

Segundo coeficiente de asimetría de Pearson:

$$As_2 = 3(\bar{x} - Me) / \sigma$$

Curtosis y exceso de curtosis:

$$\beta_2 = (\Sigma f_i (X_i - \bar{x})^4 / n) / \sigma^4 ; g_2 = \beta_2 - 3$$

Tabla 358

Medidas de dispersión y forma del ejercicio resuelto 2

Indicador	Resultado	Interpretación
$\Sigma f_i (X_i - \bar{x})^2$	28877,27	Suma cuadrática ponderada.
Varianza σ^2	412,53	Mide variabilidad en unidades cuadradas.
Desviación estándar σ	20,31	Distancia promedio respecto de la media, en la unidad original.
Desviación cuartílica	14,74	Dispersión de la mitad central de los datos.
Asimetría de Pearson 1	-0,09	Valor positivo: cola hacia la derecha; valor negativo: cola hacia la izquierda.
Asimetría de Pearson 2	-0,04	Confirma el sesgo al comparar media y mediana.
Curtosis β_2	2,36	Menor que 3: platicúrtica; cercana a 3: mesocúrtica; mayor que 3: leptocúrtica.
Exceso g_2	-0,64	Valor negativo indica menor apuntamiento relativo que la normal.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación. La desviación estándar de 20,31 muestra la dispersión promedio alrededor de la media. La asimetría de Pearson 2 es -0,04, por lo que la distribución presenta asimetría negativa. La curtosis β_2 = 2,36 permite clasificarla como platicúrtica.

Paso 6. Datos para gráficos estadísticos.

Histograma:

$$Altura\ de\ cada\ barra\ =\ f_i$$

Polígono de frecuencias:

$$Punto\ =\ (X_i, f_i)$$

Diagrama circular:

$$Ángulo\ =\ h_i\ \times\ 360°$$

Ojiva ascendente:

$$Punto\ ascendente\ =\ (Lrs, F_i)$$

Ojiva descendente:

$$Punto\ descendente\ =\ (Lri, F\ descendente)$$

Tabla 359

Datos para histogramas, polígonos, circular y ojivas del ejercicio resuelto 2

Intervalo	f_i	X_i	Punto polígono	%	Ángulo	Ojiva asc.	Ojiva desc.
42-54	6	48,0	(48,0; 6)	8,57	30,86	(54,5; 6)	(41,5; 70)
55-67	10	61,0	(61,0; 10)	14,29	51,43	(67,5; 16)	(54,5; 64)
68-80	14	74,0	(74,0; 14)	20,00	72,00	(80,5; 30)	(67,5; 54)
81-93	18	87,0	(87,0; 18)	25,71	92,57	(93,5; 48)	(80,5; 40)
94-106	12	100,0	(100,0; 12)	17,14	61,71	(106,5; 60)	(93,5; 22)
107-119	7	113,0	(113,0; 7)	10,00	36,00	(119,5; 67)	(106,5; 10)
120-132	3	126,0	(126,0; 3)	4,29	15,43	(132,5; 70)	(119,5; 3)

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Interpretación gráfica. El histograma usaría la frecuencia de cada intervalo como altura de barra; el polígono uniría las marcas de clase con sus frecuencias; el diagrama circular mostraría la participación porcentual de cada intervalo; y las ojivas permitirían leer acumulaciones “o menos” y “o más”. La lectura gráfica debe coincidir con la tabla de frecuencias, porque ningún gráfico debe interpretarse separado de los datos que lo originan.

10.9.3. Ejercicios propuestos

Los siguientes ejercicios deben desarrollarse siguiendo exactamente la ruta aplicada en los ejercicios resueltos: cálculo muestral cuando exista población finita, organización de datos, tabla de frecuencia agrupada, medidas de tendencia central, cuartiles, dispersión, asimetría, curtosis, construcción de datos para gráficos e interpretación de cada resultado.

Tabla 360
Ejercicios propuestos para práctica del estudiante

Ejercicio	Contexto	Datos de población	Base de datos	Tareas que debe realizar el estudiante
Ejercicio propuesto 1	Tiempo de espera en minutos para recibir atención administrativa en una facultad universitaria.	N = 90; confianza 95 %; e = 10 %; p = 0,50; q = 0,50.	12, 14, 15, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 22, 23, 24, 25, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 42, 45, 48, 52, 55, 59	Calcular muestra finita, tabla agrupada, media, mediana, moda, Q1, Q2, Q3, varianza, desviación estándar, desviación cuartílica, asimetría de Pearson, curtosis, datos para histograma, polígono, circular y ojivas. Interpretar cada resultado.

Ejercicio	Contexto	Datos de población	Base de datos	Tareas que debe realizar el estudiante
Ejercicio propuesto 2	Número de reportes de incidencias de seguridad registrados por semana en un campus universitario.	N = 75; confianza 95 %; e = 11 %; p = 0,50; q = 0,50.	3, 4, 4, 5, 6, 6, 7, 7, 8, 8, 9, 10, 10, 11, 12, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 30, 33, 36	Aplicar todas las fórmulas vistas en el documento y redactar una interpretación estadística y una interpretación aplicada al contexto de seguridad universitaria.

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Criterio de entrega. La respuesta del estudiante no debe limitarse a colocar resultados numéricos. Cada fórmula debe estar desarrollada, cada tabla debe tener lectura estadística y cada gráfico debe interpretarse con relación al fenómeno estudiado. Un resultado sin interpretación es un cálculo incompleto**.**

Conclusiones Generales

- La investigación científica constituye una cadena de decisiones dependientes. La calidad no se obtiene mediante la acumulación de técnicas, sino mediante la coherencia entre problema, pregunta, objetivo, teoría, diseño, evidencia, análisis e inferencia.
- La pluralidad metodológica exige seleccionar procedimientos según la naturaleza de la pregunta. Los métodos cuantitativos, cualitativos, mixtos, documentales, experimentales y forenses poseen criterios de rigor diferentes; ninguno es superior de manera universal.
- La estadística debe integrarse desde la planificación. Las fórmulas, las tablas y los gráficos son medios para responder preguntas, no productos autónomos. Un cálculo correcto no compensa una muestra sesgada, una variable mal definida o un instrumento sin evidencia de calidad.
- La escritura académica es parte del método. Ensayos, tesis, capítulos de libro y protocolos exigen arquitecturas específicas, pero todos comparten trazabilidad, argumentación, atribución de fuentes, control de límites e integridad.
- Las normas APA séptima edición favorecen consistencia y recuperación de fuentes, pero no sustituyen el juicio metodológico ni las instrucciones institucionales. Su aplicación debe articularse con estándares disciplinares, requisitos editoriales y obligaciones éticas.
- Los ejemplos de Administración, Criminología y Ciencias Forenses demuestran que un mismo principio metodológico cambia de aplicación según el fenómeno, la sensibilidad de los datos, el tipo de evidencia y el alcance profesional de la conclusión.
- La ciencia abierta, el registro de decisiones, la gestión responsable de datos y la declaración del uso de inteligencia artificial fortalecen la confianza cuando se aplican con protección de la privacidad, respeto a derechos y responsabilidad humana.

Recomendaciones para el uso académico del libro

- Utilizar la matriz de coherencia desde la formulación inicial y actualizarla cuando el protocolo cambie.
- Seleccionar fuentes por función, pertinencia y calidad, no solo por actualidad o cantidad.
- Verificar manualmente los metadatos importados en Mendeley y auditar la correspondencia entre citas y referencias.
- Conservar versiones, diccionarios de datos, instrumentos, códigos y decisiones analíticas en un sistema de archivos organizado.
- Distinguir siempre descripción, asociación, predicción, causalidad e interpretación contextual.
- Adaptar los ejemplos del libro al problema propio; no copiar títulos, hipótesis, muestras o instrumentos sin justificación.
- Aplicar revisión ética y controles de confidencialidad desde el diseño, especialmente con víctimas, expedientes, datos empresariales y evidencia forense.
- Actualizar índices, rótulos, referencias cruzadas y campos automáticos antes de entregar o publicar el manuscrito.

Referencias

Ahmed, S. K. (2024). How to choose a sampling technique and determine sample size for research: A simplified guide for researchers. Oral Oncology Reports, 12, 100662. https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100662

All European Academies. (2023). The European code of conduct for research integrity (Revised ed. 2023). https://doi.org/10.26356/ECOC

American Association for Public Opinion Research. (2022). Best practices for survey research. https://aapor.org/wp-content/uploads/2023/06/Survey-Best-Practices.pdf

American Psychological Association. (s. f.). Bias-free language. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/bias-free-language

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.). American Psychological Association. https://doi.org/10.1037/0000165-000

American Psychological Association. (2025a, 5 de marzo). How to cite ChatGPT and other generative AI tools. APA Style. https://apastyle.apa.org/blog/cite-generative-ai-references

American Psychological Association. (2025b). Student paper setup guide, APA Style 7th edition [PDF]. https://apastyle.apa.org/instructional-aids/student-paper-setup-guide.pdf

Ananda, C. R., Mardiah, R., & Fajaryani, N. (2024). Writing argumentative essays: Jambi EFL students' challenges and strategies. Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics, 9(2), 339–357. https://doi.org/10.21093/ijeltal.v9i2.1722

Appelbaum, M., Cooper, H., Kline, R. B., Mayo-Wilson, E., Nezu, A. M., & Rao, S. M. (2018). Journal article reporting standards for quantitative research in psychology: The APA Publications and Communications Board task force report. American Psychologist, 73(1), 3–25. https://doi.org/10.1037/amp0000191

Arias Gonzáles, J. L. (2021). Guía para elaborar la operacionalización de variables. Espacio I+D, Innovación más Desarrollo, 10(28). https://doi.org/10.31644/IMASD.28.2021.a02

Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (Eds.). (2024). JBI manual for evidence synthesis. JBI. https://synthesismanual.jbi.global/

Arreguín Samano, M., Carrillo Espinosa, G., Hernández Allauca, A. D., & Sampayo Maldonado, S. (2022). Estadística para ingeniería. Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cli_w743

Austin, P. C., White, I. R., Lee, D. S., & van Buuren, S. (2021). Missing data in clinical research: A tutorial on multiple imputation. Canadian Journal of Cardiology, 37(9), 1322–1331. https://doi.org/10.1016/j.cjca.2020.11.010

Barroga, E., & Matanguihan, G. J. (2022). A practical guide to writing quantitative and qualitative research questions and hypotheses in scholarly articles. Journal of Korean Medical Science, 37(16), e121. https://doi.org/10.3346/jkms.2022.37.e121

Bianchini, M., & Lasheras Sancho, M. (2025). SME digitalization for competitiveness: The 2025 OECD D4SME survey. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/197e3077-en

Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quiñonez, H. R., & Young, S. L. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. Frontiers in Public Health, 6, 149. https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149

Braun, V., & Clarke, V. (2021). One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? Qualitative Research in Psychology, 18(3), 328–352. https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238

Braun, V., & Clarke, V. (2022). Toward good practice in thematic analysis: Avoiding common problems and be(com)ing a knowing researcher. International Journal of Transgender Health, 24(1), 1–6. https://doi.org/10.1080/26895269.2022.2129597

Breakstone, J., Smith, M., Connors, P., Ortega, T., Kerr, D., & Wineburg, S. (2021). Lateral reading: College students learn to critically evaluate internet sources in an online course. Harvard Kennedy School Misinformation Review. https://doi.org/10.37016/mr-2020-56

Cambridge University Press & Assessment. (s. f.-a). Authorship and contributorship for books. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.cambridge.org/core/services/publishing-ethics/authorship-and-contributorship-books

Cambridge University Press & Assessment. (s. f.-b). Edited volumes [PDF]. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.cambridge.org/authorhub/download_file/460/566

Cambridge University Press & Assessment. (s. f.-c). Publishing your book [PDF]. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.cambridge.org/authorhub/download_file/369/566

Center for Open Science. (2026). Welcome to registrations & preregistrations. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://help.osf.io/article/330-welcome-to-registrations

Chan, A.-W., Boutron, I., Hopewell, S., Moher, D., Schulz, K. F., Tetzlaff, J. M., et al. (2025). SPIRIT 2025 statement: Updated guideline for protocols of randomised trials. BMJ, 389, e081477. https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081477

Cinelli, C., Forney, A., & Pearl, J. (2024). A crash course in good and bad controls. Sociological Methods & Research, 53(3), 1071–1104. https://doi.org/10.1177/00491241221099552

Collins, G. S., Moons, K. G. M., Dhiman, P., Riley, R. D., Beam, A. L., Van Calster, B., et al. (2024). TRIPOD+AI statement: Updated guidance for reporting clinical prediction models that use regression or machine learning methods. BMJ, 385, e078378. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-078378

Committee on Publication Ethics. (2023, February 13). Authorship and AI tools. https://publicationethics.org/guidance/cope-position/authorship-and-ai-tools

Committee on Publication Ethics, Directory of Open Access Journals, Open Access Scholarly Publishers Association, & World Association of Medical Editors. (2022). Principles of transparency and best practice in scholarly publishing. https://doi.org/10.24318/cope.2019.1.12

Covvey, J. R., McClendon, C., & Gionfriddo, M. R. (2024). Back to the basics: Guidance for formulating good research questions. Research in Social and Administrative Pharmacy, 20(1), 66–69. https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2023.09.009

Crameri, F., Shephard, G. E., & Heron, P. J. (2020). The misuse of colour in science communication. Nature Communications, 11, 5444. https://doi.org/10.1038/s41467-020-19160-7

Creative Commons. (2024, December 4). Recommended practices for attribution. https://wiki.creativecommons.org/wiki/Recommended_practices_for_attribution

Crossref. (s. f.). Display guidelines. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.crossref.org/display-guidelines/

Cybersecurity and Infrastructure Security Agency. (2021). Chain of custody and critical infrastructure systems. https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/cisa-insights_chain-of-custody-and-ci-systems_508.pdf

Dahlen, S. P. C., Nordstrom-Sanchez, K., & Graff, N. (2024). At the intersection of information literacy and written communication: Student perspectives and practices related to source-based writing. The Journal of Academic Librarianship, 50(6), 102959. https://doi.org/10.1016/j.acalib.2024.102959

DeJonckheere, M., & Vaughn, L. M. (2019). Semistructured interviewing in primary care research: A balance of relationship and rigour. Family Medicine and Community Health, 7(2), e000057. https://doi.org/10.1136/fmch-2018-000057

Dupré, J., & Leonelli, S. (2022). Process epistemology in the COVID-19 era: Rethinking the research process to avoid dangerous forms of reification. European Journal for Philosophy of Science, 12, Article 20. https://doi.org/10.1007/s13194-022-00450-4

Greenhalgh, T. (2025). Case studies: A guide for researchers, educators, and implementers. BMJ Medicine, 4(1), e001623. https://doi.org/10.1136/bmjmed-2025-001623

Guttman, B., White, D. R., & Walraven, T. (2022). Digital evidence preservation: Considerations for evidence handlers (NIST IR 8387). National Institute of Standards and Technology. https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8387

Hellman, J. (2024). Source-based writing: Students' approaches and critical aspects of learning. Nordic Journal of Literacy Research, 10(3), 60–81. https://doi.org/10.23865/njlr.v10.6043

Hennink, M., & Kaiser, B. N. (2022). Sample sizes for saturation in qualitative research: A systematic review of empirical tests. Social Science & Medicine, 292, 114523. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114523

Hepburn, B., & Andersen, H. (2026). Scientific method. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2026 ed.). Metaphysics Research Lab, Stanford University. https://plato.stanford.edu/archives/spr2026/entries/scientific-method/

Hernán, M. A., & Robins, J. M. (2020). Causal inference: What if. Chapman & Hall/CRC. https://miguelhernan.org/whatifbook

Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2024). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions (Version 6.5). Cochrane. https://www.training.cochrane.org/handbook

Hopewell, S., Chan, A.-W., Collins, G. S., Hróbjartsson, A., Moher, D., Schulz, K. F., & colleagues. (2025). CONSORT 2025 statement: Updated guideline for reporting randomised trials. BMJ, 389, e081123. https://doi.org/10.1136/bmj-2024-081123

IBM Corp. (2023). IBM SPSS Statistics 29: Guía breve. IBM Documentation. https://www.ibm.com/docs/SSLVMB_29.0.0/nl/es/pdf/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf

Institute of Chartered Accountants of Scotland. (2026). Generative AI and professional judgement in accounting. https://icas-com.uksouth01.umbraco.io/media/harpd2pl/ic0017_stp_ai_report_longform_v3-1.pdf

International Science Council. (2021). Opening the record of science: Making scholarly publishing work for science in the digital era. https://doi.org/10.24948/2021.01

Khodyakov, D., Grant, S., Kroger, J., & Bauman, M. (2023). RAND methodological guidance for conducting and critically appraising Delphi panels. RAND Corporation. https://doi.org/10.7249/TLA3082-1

Kornblith, H. (2022). Scientific epistemology: An introduction. Oxford University Press. https://global.oup.com/academic/product/scientific-epistemology-9780197609569

Lakens, D. (2022). Sample size justification. Collabra: Psychology, 8(1), 33267. https://doi.org/10.1525/collabra.33267

Lee, K. J., Tilling, K. M., Cornish, R. P., Little, R. J. A., Bell, M. L., Goetghebeur, E., Hogan, J. W., & Carpenter, J. R. (2021). Framework for the treatment and

reporting of missing data in observational studies: The TARMOS framework. Journal of Clinical Epidemiology, 134, 79–88. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.01.008

Leonelli, S. (2023). Philosophy of open science. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009416368

Levitt, H. M., Bamberg, M., Creswell, J. W., Frost, D. M., Josselson, R., & Suárez-Orozco, C. (2018). Journal article reporting standards for qualitative primary, qualitative meta-analytic, and mixed methods research in psychology. American Psychologist, 73(1), 26–46. https://doi.org/10.1037/amp0000151

Longino, H. (2026). The social dimensions of scientific knowledge. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2026 ed.). Metaphysics Research Lab, Stanford University. https://plato.stanford.edu/archives/spr2026/entries/scientific-knowledge-social/

López, F. J. I. (2023). Manual de supervivencia básico para los análisis estadísticos en investigación. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8906806.pdf

Lorenzini, E., Osorio-Galeano, S. P., Schmidt, C. R., & Cañon-Montañez, W. (2024). Practical guide to achieve rigor and data integration in mixed methods research. Investigación y Educación en Enfermería, 42(3), e02. https://doi.org/10.17533/udea.iee.v42n3e02

Low, G. K. K., Subedi, S., Omosumwen, O. F., Jiee, S. F., Devkota, S., Shanmuganathan, S., & Doyle, Z. (2024). Development and validation of observational and qualitative study protocol reporting checklists for novice researchers (ObsQual checklist). Evaluation and Program Planning, 106, 102468. https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2024.102468

Ludwig, D., & Ruphy, S. (2026). Scientific pluralism. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2026 ed.). Metaphysics Research Lab, Stanford University. https://plato.stanford.edu/archives/spr2026/entries/scientific-pluralism/

Mallahi, O. (2024). Exploring the status of argumentative essay writing strategies and problems of Iranian EFL learners. Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education, 9, Article 18. https://doi.org/10.1186/s40862-023-00241-1

Mason, S., Frick, L., Castelló, M., Cheng, W., Chong, S. W., Díaz Villalba, L., García-Morante, M., Kong, M. S., Sakurai, Y., Spronken-Smith, R., & Weise, C. (2025). What makes a thesis by publication? An international study of policy requirements and restrictions. Journal of Higher Education Policy and Management, 47(1), 57–72. https://doi.org/10.1080/1360080X.2024.2389357

Mendeley. (s. f.-a). Getting started with Mendeley Cite. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.mendeley.com/guides/mendeley-cite

Mendeley. (s. f.-b). Getting started with Mendeley Reference Manager. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.mendeley.com/guides/mendeley-reference-manager

Microsoft. (s. f.-a). Add, format, or delete captions in Word. Microsoft Support. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://support.microsoft.com/en-us/word/add-format-or-delete-captions-in-word

Microsoft. (s. f.-b). Create a cross-reference. Microsoft Support. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://support.microsoft.com/en-us/word/create-a-cross-reference

Microsoft. (s. f.-c). Insert a table of contents. Microsoft Support. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://support.microsoft.com/en-us/word/training/insert-a-table-of-contents

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., & Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic Reviews, 4, 1. https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1

Mokkink, L. B., de Vet, H. C. W., Prinsen, C. A. C., Patrick, D. L., Alonso, J., Bouter, L. M., & Terwee, C. B. (2024). COSMIN manual for systematic reviews of patient-reported outcome measures (Version 2.0). COSMIN. https://www.cosmin.nl/wp-content/uploads/COSMIN-manual-V2_final.pdf

Moons, K. G. M., Wolff, R. F., Riley, R. D., Whiting, P. F., Westwood, M., Collins, G. S., et al. (2025). PROBAST+AI: An updated quality, risk of bias, and applicability assessment tool for prediction models using regression or artificial intelligence methods. BMJ, 388, e082505. https://doi.org/10.1136/bmj-2024-082505

Mucha-Hospinal, L. F., Chamorro-Mejía, R., Oseda-Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2021). Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado. Desafíos, 12(1), 50-57. https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.253

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2019). Reproducibility and replicability in science. The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/25303

National Information Standards Organization. (2022). ANSI/NISO Z39.104-2022, CRediT, contributor roles taxonomy. https://credit.niso.org/

National Institutes of Health. (2026). Writing a data management and sharing plan. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://grants.nih.gov/policy-and-compliance/policy-topics/sharing-policies/dms/writing-dms-plan

Networked Digital Library of Theses and Dissertations. (s. f.). Publishing and repositories. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://ndltd.org/publishing-and-repositories/

Niederberger, M., & Spranger, J. (2020). Delphi technique in health sciences: A map. Frontiers in Public Health, 8, 457. https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00457

Nyanchoka, L., Tudur-Smith, C., Thu, V. N., Iversen, V., Tricco, A. C., & Porcher, R. (2019). A scoping review describes methods used to identify, prioritize and display gaps in health research. Journal of Clinical Epidemiology, 109, 99–110. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.01.005

ORCID. (s. f.). eTheses and dissertation workflow. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://info.orcid.org/documentation/workflows/etheses-and-dissertation/

Organization for Economic Co-operation and Development. (2015). Frascati manual 2015: Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264239012-en

Organization for Economic Co-operation and Development. (2024). SME digitalization to manage shocks and transitions. https://doi.org/10.1787/eb4ec9ac-en

Organization for Economic Co-operation and Development. (2025). SME digitalization for competitiveness: 2025 OECD D4SME survey.

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/networks/oecd-digital-for-smes-global-initiative/D4SME-2025-Policy-Highlights.pdf

Organization for Economic Co-operation and Development. (2026). Empowering SMEs in the age of AI: 2026 OECD D4SME survey. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2026/04/empowering-smes-in-the-age-of-ai_7f58652c/bf5a9816-en.pdf

Ortega Anderez, D., Kanjo, E., Anwar, A., Johnson, S., & Lucy, D. (2021). The rise of technology in crime prevention: Opportunities, challenges and practitioners' perspectives. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.04204

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., .. McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n160. https://doi.org/10.1136/bmj.n160

Pin, G. E. S. (2025). Técnicas de muestreo probabilístico y no probabilístico en investigación. Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10091186.pdf

Piza, E. L., Welsh, B. C., Farrington, D. P., & Thomas, A. L. (2019). CCTV surveillance for crime prevention: A 40-year systematic review with meta-analysis. Criminology & Public Policy, 18(1), 135–159. https://doi.org/10.1111/1745-9133.12419

Pottier, P., Lagisz, M., Burke, S., Drobniak, S. M., Downing, P. A., Macartney, E. L., Martinig, A. R., Mizuno, A., Morrison, K., Pollo, P., Ricolfi, L., Tam, J., Williams, C., Yang, Y., & Nakagawa, S. (2024). Title, abstract and keywords: A practical guide to maximize the visibility and impact of academic papers. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 291(2027), 20241222. https://doi.org/10.1098/rspb.2024.1222

Quality Assurance Agency for Higher Education. (2020). Characteristics statement: Doctoral degree. https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/quality-code/doctoral-degree-characteristics-statement-2020.pdf

Quispe, Y. C., et al. (2023). Diseños y secuencia didáctica para la investigación en un nuevo paradigma. Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cli_w957

Rashid, Y., Rashid, A., Warraich, M. A., Sabir, S. S., & Waseem, A. (2019). Case study method: A step-by-step guide for business researchers. International Journal of Qualitative Methods, 18, 1–13. https://doi.org/10.1177/1609406919862424

Real Cotto, J. J., Romero Urréa, H., Jaramillo Feijoo, L. E., Haro Alvarado, J. I., Real Roby, R. A., & Arbeláez Rodríguez, G. del R. (2022). Herramientas estadísticas aplicadas a la investigación científica (1.ª ed.). Edicumbre Editorial Corporativa. https://acvenisproh.com/libros/index.php/Libros_categoria_Academico/article/download/24/30

Reiss, J., & Sprenger, J. (2024). Scientific objectivity. In E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2024 ed.). Metaphysics Research Lab, Stanford University. https://plato.stanford.edu/archives/fall2024/entries/scientific-objectivity/

Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., Koffel, J. B., & PRISMA-S Group. (2021). PRISMA-S: An extension to the PRISMA Statement for reporting literature searches in systematic reviews. Systematic Reviews, 10, 39. https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z

Robinson, M. B., Jerskey, M., & Fulwiler, T. (2021). Writing guide with handbook. OpenStax. https://openstax.org/details/books/writing-guide

Rodríguez Rodríguez, C., Breña Oré, J. L., & Esenarro Vargas, D. (2021). Las variables en la metodología de la investigación científica. Editorial Científica 3Ciencias. https://doi.org/10.17993/IngyTec.2021.78

Rodríguez-Cisneros, L. M., Araujo-Vílchez, I. del C., Navarrete-Pilacuán, M. P., & Duque-Granados, R. A. (2023). Estadística aplicada. CID - Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cli_w832

Sánchez-Solis, Y., Raqui-Ramirez, C., Huaroc-Ponce, E., & Huaroc-Ponce, N. (2024). Importancia de conocer la normalidad de los datos utilizados en los trabajos de

investigación por tesistas. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 17(2), 404-413. https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.554

Scientific Working Group on Digital Evidence. (2024). Best practices for digital evidence collection (18-F-002-2.0). https://www.swgde.org/documents/published-complete-listing/18-f-002-best-practices-for-digital-evidence-collection/

Springer Nature. (2026). Manuscript guidelines (July 2026). https://cms-resources.apps.public.k8s.springernature.io/springer-cms/rest/v1/content/27837760/data/v4

Tarrillo Saldaña, O., Mejía Huamán, J., Dávila Mego, J. S., Pintado Castillo, C. A., Tapia Idrogo, C. E., Chilón Camacho, W. M., & Vélez Escobar, S. B. (2024). Metodología de la investigación: una mirada global. Ejemplos prácticos. Centro de Investigación y Desarrollo. https://doi.org/10.37811/cli_w1078

Taylor & Francis Group. (s. f.). Manuscript preparation guide [PDF]. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.routledge.com/rsc/downloads/Manuscript_preparation_guide.pdf

Technological University of the Shannon. (2024). Submission specifications for PhD and master's theses 2024–2026 [PDF]. https://tus.ie/app/uploads/RDI/GradSchool/TUS-Submission-Specifications-for-PhD-and-Masters-Theses-2024-2026.pdf

Tennant, P. W. G., Murray, E. J., Arnold, K. F., Berrie, L., Fox, M. P., Gadd, S. C., Harrison, W. J., Keeble, C., Ranker, L. R., Textor, J., Tomova, G. D., Gilthorpe, M. S., & Ellison, G. T. H. (2021). Use of directed acyclic graphs (DAGs) to identify confounders in applied health research: Review and recommendations. International Journal of Epidemiology, 50(2), 620–632. https://doi.org/10.1093/ije/dyaa213

Tykesson, M. (2025). Effects of CCTV on fear of crime: A systematic literature review. European Journal on Criminal Policy and Research. https://doi.org/10.1007/s10610-025-09633-0

UNESCO. (2021). Recomendación de la UNESCO sobre la ciencia abierta. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949

UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

United Nations Office on Drugs and Crime. (2010). Handbook on the crime prevention guidelines: Making them work. United Nations. https://www.unodc.org/pdf/criminal_justice/Handbook_on_Crime_Prevention_Guidelines_-_Making_them_work.pdf

Van der Waldt, G. (2025). Formulating research questions in social science research. The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa, 21(1), a1526. https://doi.org/10.4102/td.v21i1.1526

Vizcaíno Zúñiga, P. I., Cedeño Cedeño, R. J., & Maldonado Palacios, I. A. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gotzsche, P. C., Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Annals of Internal Medicine, 147(8), 573-577. https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010

von Elm, E., Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. PLoS Medicine, 4(10), e296. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040296

Wald, N., Harland, T., & Daskon, C. (2024). The gap statement and justification in higher education research: An analysis of published articles. European Journal of Higher Education, 14(2), 308–323. https://doi.org/10.1080/21568235.2023.2189132

Wasserstein, R. L., Schirm, A. L., & Lazar, N. A. (2019). Moving to a world beyond "p < 0.05". The American Statistician, 73(sup1), 1–19. https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913

World Health Organization. (s. f.-a). About the International Clinical Trials Registry Platform. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.who.int/tools/clinical-trials-registry-platform/about

World Health Organization. (s. f.-b). Recommended format for a research protocol. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.who.int/groups/research-ethics-review-committee/recommended-format-for-a-research-protocol

World Health Organization. (s. f.-c). Templates for informed consent forms. Recuperado el 17 de julio de 2026, de https://www.who.int/groups/research-ethics-review-committee/guidelines-on-submitting-research-proposals-for-ethics-review/templates-for-informed-consent-forms

Wutich, A., Beresford, M., & Bernard, H. R. (2024). Sample sizes for 10 types of qualitative data analysis: An integrative review, empirical guidance, and next steps. International Journal of Qualitative Methods, 23, 1–17. https://doi.org/10.1177/16094069241296206

Yasuda, S. (2023). What does it mean to construct an argument in academic writing? A synthesis of English for general academic purposes and English for specific academic purposes perspectives. Journal of English for Academic Purposes, 66, 101307. https://doi.org/10.1016/j.jeap.2023.101307

Investigar con rigor:

Metodología de la investigación cientifica y estadística

PREGUNTAR

DISEÑAR

RECOLECTAR

ANALIZAR

INTERPRETAR

COMUNICAR



ALUMNI EDITORA 2026

PRIMERA EDICIÓN

ISBN: 978-9907-842-04-3