

Religación Press

Metodología de Investigación Científica en Acción

Guía para elaborar la tesis: desde proyecto inicial hasta el informe final

Jesús Vilchez Guizado · Julia Ángela Ramón Ortiz

Jesús Vilchez Guizado, Julia Ángela Ramón Ortiz

Metodología de Investigación Científica en Acción.

Guía para elaborar la tesis: desde proyecto inicial hasta el informe final

Religación **P**ress
[Ideas desde el Sur Global]

Scientific Research Methodology in Action. Guide for Thesis Preparation: From Initial Project to Final Report

Metodologia da pesquisa científica em ação. Guia para elaborar a tese: desde o projeto inicial até o relatório final

Religación **P**ress
[Ideas desde el Sur Global]

Equipo Editorial
Editorial team

Ana B. Benalcázar
Editora Jefe / Editor in Chief
Felipe Carrión
Director de Comunicación / Scientific Communication Director
Melissa Díaz
Coordinadora Editorial / Editorial Coordinator
Sarahi Licango Rojas
Asistente Editorial / Editorial Assistant

Consejo Editorial
Editorial Board

Jean-Arsène Yao
Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova
Fabiana Parra
Mateus Gamba Torres
Siti Mistima Maat
Nikoleta Zampaki
Silvina Sosa
Víctor Ancajima Miñán

Religación Press, es parte del fondo editorial del Centro de Investigaciones CICSHAL-RELIGACIÓN | Religación Press, is part of the editorial collection of the CICSHAL-RELIGACIÓN Research Center |

Diseño, diagramación y portada | Design, layout and cover: Religación Press.
CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.
Correo electrónico | E-mail: press@religacion.com
www.religacion.com

Disponible para su descarga gratuita en | Available for free download at
https://press.religacion.com

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)
This title is published under an Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.

El presente libro tienen el aval del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina - CICSHAL.

Título: Metodología de Investigación Científica en Acción. Guía para elaborar la tesis: desde proyecto inicial hasta el informe final

Derechos de autor | Copyright: Jesús Vilchez Guizado, Julia Ángela Ramón Ortiz

Primera Edición | First Edition: 2026

Editorial | Publisher: Religación Press

Materia Dewey | Dewey Subject: 001.4 - Investigación

Clasificación Thema | Thema Subject Categories: GPS - Métodos de investigación: generalidades | JNZ - Destrezas de estudio y aprendizaje: generalidades

BISAC: SCI043000

Público objetivo | Target audience: Profesional / Académico | Professional / Academic

Colección | Collection: Ciencias

Soporte| Format: PDF / Digital

Publicación | Publication date: 2026-04-09

ISBN: 978-9942-594-38-9

[APA 7]

Vilchez Guizado, J., & Ramón Ortiz, J. Á. (2026). *Metodología de Investigación Científica en Acción. Guía para elaborar la tesis: desde proyecto inicial hasta el informe final*. Religación Press. https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.395

Revisión por pares

El presente libro constituye el resultado de un riguroso proceso de investigación académica, cuya calidad metodológica y solidez argumental han sido validadas mediante un sistema de revisión por pares externos implementado bajo el protocolo de doble ciego, bajo la supervisión del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina (CICSHAL). Como garantía de transparencia y rigor científico, los informes de evaluación realizados por los especialistas designados se conservan en el archivo institucional de la editorial, a disposición de las instancias que así lo requieran.

Peer Review

This book is the result of a rigorous academic research process, whose methodological quality and argumentative solidity have been validated through an external peer-review system implemented under a double-blind protocol, under the supervision of the Center for Research in Sciences and Humanities from Latin America (CICSHAL). As a guarantee of transparency and scientific rigor, the evaluation reports prepared by the designated specialists are preserved in the publisher's institutional archives, available to any party that may require them.

Sobre los autores

ABOUT THE AUTHORS

Jesús Vilchez Guizado

Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco | Huánuco | Perú
https://orcid.org/0000-0002-5962-8703
jvilchez@unheval.edu.pe
jjvilchez17@gmail.com
Docente investigador RENACYT con código N.º P0083540, doctor en Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMS); magíster en Enseñanza de la Matemática, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP); docente Principal adscrito a la Carrera Profesional de matemática y física, Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Perú.

Julia Ángela Ramón Ortiz

Universidad de Huánuco | Huánuco | Perú
https://orcid.org/0000-0003-4532-1476
Julia.ramon@udh.edu.pe
angelaramonortiz@gmail.com
Docente investigador RENACYT con código N.º P0128840, Magíster en Educación Matemática, Universidad Nacional Hermilio Valdizán(UNHEVAL), docente de la Universidad de Huánuco - Perú.

Resumen

Este libro de Metodología de la Investigación Científica en Acción tiene como objetivo ofrecer al lector los fundamentos teóricos y prácticos de la metodología de investigación científica, permitiéndole diseñar, ejecutar y comunicar proyectos de investigación de manera rigurosa, sistemática y ética. Inicia con la definición de conceptos básicos para incursionar en el proceso de investigación, comenzando por la identificación y delimitación del problema, seguida de la formulación de objetivos y preguntas de investigación. Posteriormente, aborda la construcción del marco teórico, donde se analizan conceptos, teorías previas y antecedentes que permiten sustentar la hipótesis o las proposiciones de trabajo. En seguida, se hace una exposición detallada del diseño metodológico, donde se explican las diferencias entre los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto, así como los tipos o niveles de estudio (exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo). También describe los métodos de recolección de datos —encuestas, entrevistas, observación y experimentos— y los criterios para seleccionar muestras representativas. El libro incluye asimismo algunas pautas para el análisis de datos, desde procedimientos estadísticos básicos hasta técnicas de codificación y análisis interpretativo en investigaciones cualitativas. Finalmente, aborda la elaboración del informe de investigación, resaltando la importancia de la claridad argumentativa, la adecuada presentación de resultados y el cumplimiento de normas éticas, así como las principales normas de redacción científica. En suma, la obra busca que el lector comprenda cómo planificar, ejecutar y comunicar una investigación de manera rigurosa y coherente, fortaleciendo sus habilidades para generar conocimiento válido y útil en cualquier disciplina.

Palabras clave:
ciencia; conocimiento científico; marco teórico; metodología; técnica; instrumento.

Abstract

This book, Scientific Research Methodology in Action, aims to provide the reader with the theoretical and practical foundations of scientific research methodology, enabling them to design, conduct, and communicate research projects rigorously, systematically, and ethically. It begins by defining basic concepts for the research process, starting with identifying and delimiting the problem, followed by formulating research objectives and questions. Next, it addresses the construction of the theoretical framework, analyzing concepts, previous theories, and background information that support the hypothesis or working propositions. Following this, a detailed exposition of the methodological design is presented, explaining the differences between quantitative, qualitative, and mixed methods approaches, as well as the types or levels of study (exploratory, descriptive, correlational, and explanatory).

It also describes data collection methods—surveys, interviews, observation, and experiments—and the criteria for selecting representative samples. The book also includes guidelines for data analysis, from basic statistical procedures to coding techniques and interpretive analysis in qualitative research. Finally, it addresses the preparation of the research report, highlighting the importance of clear argumentation, the appropriate presentation of results, and adherence to ethical standards, as well as the main principles of scientific writing. In short, the work aims to help the reader understand how to plan, conduct, and communicate research rigorously and coherently, strengthening their skills in generating valid and useful knowledge in any discipline.

Keywords:
Science, scientific knowledge; theoretical framework; methodology; technique; instrument.

Resumo

Este livro, Metodologia da Pesquisa Científica em Ação, visa fornecer ao leitor os fundamentos teóricos e práticos da metodologia da pesquisa científica, permitindo- lhe conceber, conduzir e comunicar projetos de pesquisa de forma rigorosa, sistemática e ética. Começa por definir conceitos básicos para o processo de pesquisa, a começar pela identificação e delimitação do problema, seguida da formulação dos objetivos e questões de pesquisa. Em seguida, aborda a construção do referencial teórico, analisando conceitos, teorias anteriores e informações de base que sustentam a hipótese ou proposições de trabalho. Na sequência, apresenta-se uma exposição detalhada do desenho metodológico, explicando as diferenças entre as abordagens quantitativas, qualitativas e mistas, bem como os tipos ou níveis de estudo (exploratório, descritivo, correlacional e explicativo). Descreve também os métodos de coleta de dados — questionários, entrevistas, observação e experimentos — e os critérios para a seleção de amostras representativas. O livro inclui ainda diretrizes para a análise de dados, desde procedimentos estatísticos básicos até técnicas de codificação e análise interpretativa em pesquisa qualitativa. Por fim, aborda a elaboração do relatório de pesquisa, destacando a importância da argumentação clara, da apresentação adequada dos resultados e da observância dos padrões éticos, bem como os principais princípios da escrita científica. Em suma, o trabalho visa auxiliar o leitor a compreender como planejar, conduzir e comunicar pesquisas de forma rigorosa e coerente, aprimorando suas habilidades na geração de conhecimento válido e útil em qualquer disciplina.

Palavras-chave:
Ciencia; conhecimento científico; referencial teórico; metodología; técnica; instrumento.

CONTENIDO

Revisión por pares 7
Peer Review 7
Sobre los autores 8
About the authors 8
Resumen 10
Abstract 10

Capítulo 1
FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 22

Capítulo 2
EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 93

Capítulo 3
EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: PUNTO DE PARTIDA 144

Capítulo 4
MARCO TEÓRICO / ESTADO DEL ARTE 205

Capítulo 5
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 265

Capítulo 6
VARIABLE E HIPÓTESIS EN LA INVESTIGACIÓN 337

Capítulo 7
POBLACIÓN Y MUESTRA 400

Capítulo 8
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 462

Capítulo 9
TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS 551

Capítulo 10
EL INFORME DE INVESTIGACIÓN 642

Tablas

Tabla 1. Las ciencias, sus categorías y tendencias futuras. 68
Tabla 2. Momentos y actividades en el proceso de investigación 127
Tabla 3. Preguntas y desarrollo de las fases de un proyecto 150
Tabla 4. Aciertos y errores en la formulación del título de un proyecto. 170
Tabla 5. Ejemplo de refinamiento en la formulación de un problema 175
Tabla 6. Formulación de preguntas según el tipo de acción. 176
Tabla 7. Criterios y requerimientos para la formulación de proyectos de investigación. 181
Tabla 8. Criterios para evaluación de la factibilidad de un proyecto de investigación. 183
Tabla 9. Correspondencia el problema y objetivos de la investigación. 195
Tabla 10. Relación entre nombre del proyecto, objetivo general y objetivo específico. 196
Tabla 11. Niveles en la comprensión de textos escritos: Mateos, 2009. 223
Tabla 12. Diferencias claves entre marco teórico y el estado de arte 233
Tabla 13. Comparación de enfoques cuantitativos y cualitativos de investigación. 273
Tabla 14. Comparación de las etapas de la investigación cuantitativa y cualitativa. 282
Tabla 15. Algunas características y tipos de los diseños experimentales. 299
Tabla 16. Clasificación de los diseños no experimentales de investigación. 317
Tabla 17. Cuadro resumen de los principales diseños de investigación cualitativa. 330
Tabla 17. Resumen de las variables según escala de medición 349
Tabla 18. Resumen de las variables en investigación y su clasificación. 355
Tabla 19. Ejemplo de dos variables su indicadores y unidad de medida. 357
Tabla 20. Ejemplo de operacionalización de una variable. 362
Tabla 21. Ejemplo de operacionalización de una variable: Educación Inicial 363
Tabla 22. Ejemplo de relación entre tema de estudio, problema e hipótesis. 366
Tabla 23. Errores susceptibles de cometerse en una prueba de hipótesis. 391
Tabla 24. Características para tomar en cuenta en la elección de una población. 405
Tabla 25. Ejemplo ilustrativo de un muestreo por racimos. 428
Tabla 26. Clasificación del proceso de observación se puede clasificar en observación directa e indirecta. 476
Tabla 27. Ventajas y desventajas de la técnica de observación. 479
Tabla 28. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas abiertas sin clasificación. 483
Tabla 29. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas abiertas preclasificadas. 484
Tabla 30. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas dicotómicas. 485
Tabla 31. Ventajas y desventajas del cuestionario de alternativa múltiple cerradas. 486
Tabla 32. Ventajas y desventajas del cuestionario de alternativa múltiple con final abierto. 488
Tabla 33. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas tipo escala. 489
Tabla 34. Resumen de las técnicas, instrumentos y tipo de datos que se recolectan. 496
Tabla 35. Resumen de las técnicas cuantitativas de colecta de datos: ventajas y limitaciones. 497
Tabla 36. Ventajas y desventajas de la entrevista de profundidad. 501

Tabla 36. Ventajas y las posibles desventajas de esta técnica de observación participante. 505
Tabla 37. Elementos que intervienen en la implementación de un grupo focal. 508
Tabla 38. Ventajas y desventajas de la técnica grupos focales 509
Tabla 39. Ventajas y desventajas de la técnica de Grupo de Discusión. 511
Tabla 40. Ventajas y desventajas de técnica de grupo nominal. 516
Tabla 41. Ventajas y desventajas de la técnica DELPHI. 521
Tabla 42. Ventajas y desventajas de la técnica historia de vida. 526
Tabla 43. Algunas ventajas y desventajas de las técnicas proyectivas. 529
Tabla 44. Ventajas y desventajas de la técnica bitácora. 532
Tabla 45. Ventajas y desventajas de la técnica de etnografía digital. 534
Tabla 46. Resumen de los aspectos fundamentales de algunas técnicas cualitativas. 536
Tabla 47. Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación cualitativa. 536
Tabla 48. Relación entre instrumento, tipo de datos a recolectar y nivel de estructura 537
Tabla 49. Distribución de frecuencias para una variable cualitativa. 558
Tabla 50. Distribución de frecuencias para dos variables: institución educativa de educación secundaria y su preferencia hacia una carrera profesional en la universidad. 558
Tabla 51. Distribución de frecuencias artefactos vendidos por día (variable discreta) 560
Tabla 52. Distribución de frecuencias para la variable nota (cuantitativo continuo) 561
Tabla 54. Algunos percentiles importantes y de uso más frecuente en el análisis estadístico. 565
Tabla 55. Resumen de las principales medidas estadísticas de dispersión. 568
Tabla 57. Tipos de coeficiente de correlación de uso más frecuente. 578
Tabla 58. Relación entre el estado de la naturaleza, las decisiones de error en la comparación de hipótesis. 594
Tabla 59. Resumen de las principales modalidades o tipos del ANOVA 608
Tabla 60. Características de las pruebas paramétricas y no paramétricas. 616
Tabla 61. Pruebas paramétricas y pruebas no paramétricos alternativos. 617
Figura 56. Región crítica de Chi-cuadrada con 4 grados de libertad. 624
Tabla 63. Rúbrica para evaluación de un informe de investigación (escala de 1 a 5) 669

Figuras

Figura 1. Algunas teorías para tomar en cuenta en una investigación científica. 24
Figura 2. Elementos constituyentes de la epistemología 26
Figura 3. Componentes que interactuantes en un contexto paradigmático. 34
Figura 4. Proceso de adquisición del conocimiento. 52
Figura 5. Clasificación, elementos y características del conocimiento. 54
Figura 6. Diagrama del discurrir del proceso del conocimiento científico. 63
Figura 7. Diagrama que relaciona la ciencia y el conocimiento científico. 66
Figura 8. Bioinformática y disciplinas conexas: multidisciplinariedad en la Biología. 71
Figura 9. Desarrollo en espiral del proceso de investigación científica. 96
Figura 10. Etapas de investigación 120
Figura 11. Momentos clave para la revisión bibliográfica. 122
Figura 12. Proceso investigador 125
Figura 13. Perspectiva general del proceso de investigación 127
Figura 14. Fases del proceso de investigación científica 129
Figura 14. Fases del proceso de investigación científica 132
Figura 15. Red de ideas que convergen en un proceso investigativo 147
Figura 16. Actividades en la constitución de un proyecto de investigación 149
Figura 17. Diagrama ilustrativo de las etapas del proyecto de investigación 153
Figura 18. Posibles fuentes desde donde surge la idea de investigación 157
Figura 19. Relación entre actividades, objetivo general y objetivos específicos 194
Figura 20. Algunas fuentes para revisión de literatura para la investigación. 213

Figura 21. Proceso de construcción del estado de arte. 228
Figura 21. Componentes del marco teórico. 236
Figura 22. Aspectos para tomar en los antecedentes de una investigación. 237
Figura 23. Componentes de las bases teóricas 244
Figura 24. Componentes de la metodología de investigación en un proyecto de tesis. 267
Figura 25. Niveles de investigación y caso de enfermedad 289
Figura 26. Clasificación de los diseños de investigación 298
Figura 27. Diferencia entre los tipos de estudio transversales: descriptico y correlacional 320
Figura 28. Esquema ilustrativo del diseño transversal y longitudinal. 323
Figura 29. Interpretación ilustrativa del diseño longitudinal de panel. 325
Figura 30. Interpretación ilustrativa del diseño longitudinal de tendencia. 325
Figura 31. Esquema del estudio cohorte retrospectivo 326
Figura 32. Esquema ilustrativo de unidad y variable estadísticas. 341
Figura 33. Relación de criterios en la clasificación de las variables. 342
Figura 34. Esquema de identificación de las variables según escala de medición 345
Figura 34. Esquema de clasificación de variables según relación de causalidad. 350
Figura 35. Relación entre variables: independiente, mediadora, dependiente. 354
Figura 37. Curva normal para una prueba unilateral (o de cola) hacia izquierda 392
Figura 38. Curva normal para una prueba unilateral (o de cola) hacia derecha. 393
Figura 39. Curva normal para una prueba bilateral (o de dos colas). 394
Figura 40. Representación gráfica de población, muestra representativa y muestra sesgada 409
Figura 41. Técnicas de muestreo probabilístico y no probabilístico. 412
Figura 42. Esquema lógico del muestreo aleatorio sistemático. 416
Figura 43. Ejemplo de un proceso de estratificación. 418
Figura 44. Esquema ilustrativo del muestreo estratificado. 419
Figura 45. Esquema ilustrativo de muestreo por conglomerados. 425
Figura 46. Ilustración pictográfica del muestreo por cuotas. 433
Figura 47. Ilustración pictográfica del muestreo por conveniencia. 436
Figura 48. Ilustración pictográfica del proceso de muestreo en bola de nieve. 442
Figura 49. Herramientas de la estadística descriptiva aplicables en la investigación. 555
Figura 50. Representación gráfica de la tabla 49. 559
Figura 51. Representación gráfica de la tabla 50. 559
Figura 52. Histograma de frecuencias para la tabla 51 562
Figura 53. Histograma de frecuencias de la tabla 52 562
Figura 53. Curva de distribución simétrica o normal (o campana de Gauss) 570
Figura 54. Representación gráfica de curva simétrica y curvas asimétricas. 571
Figura 55. Gráfica de las curvas leptocúrtica, mesocúrtica y platicúrtica. 572
Figura 56. Posibles tendencias de relación entre dos variables, diagrama de dispersión. 575
Figura 57. Medidas estadísticas inferenciales de uso frecuente en la investigación. 583
Figura 57. Algunas técnicas cualitativas de análisis de datos. 626
Figura 58. Ejemplo de portada de un trabajo de tesis 656
Figura 59. Proceso de escritura del informe de investigación 674
Figura 60. esquema de revisión del texto del informe de investigación 676
Figura 61. Estructura a nivel macro del trabajo de investigación. 679
Figura 62. Estructura a nivel micro del trabajo de investigación. 680
Figura 63. Tipos de párrafos en la redacción académica. 681
Figura 64. Propiedades fundamentales del texto escrito. 683
Figura 65. Adecuación del texto académico o científico. 684
Figura 66. Representación esquemática de la coherencia textual del informe. 685
Figura 67. Elementos básicos de referencias para un informe de investigación. 686

Introducción

La investigación es una de las capacidades innatas y apasionantes que ha practicado el ser humano desde los albores de la historia. Gracias a esta capacidad, cada descubrimiento, avance tecnológico o idea que transforma la vida y la convivencia social surge de la curiosidad y del deseo de comprender el mundo físico y social. Sin embargo, investigar no se limita a buscar información o generar ideas; implica también recorrer un proceso ordenado, reflexivo, lógico y debidamente fundamentado.

La investigación científica constituye el fundamento del desarrollo del conocimiento y el impulso del progreso en todas las disciplinas. Es uno de los pilares esenciales del avance humano y del crecimiento social, ya que permite convertir la curiosidad en conocimiento y este, a su vez, en innovación. Este proceso se caracteriza por su carácter sistemático, crítico y creativo, y exige método, disciplina y una comprensión profunda de los principios que lo orientan.

En los últimos años, la investigación se considera como actividad transversal en los programas educativos de todos los niveles, aunque adquiere una mayor relevancia en la educación superior. Su propósito es brindar a los estudiantes las bases teóricas y prácticas necesarias para iniciarse en el campo científico. Esto conlleva el estudio y la aplicación de estrategias, metodologías y procesos que faciliten la elaboración de trabajos académicos y científicos, integrando conocimientos, valores y práctica profesional orientados al desarrollo de la investigación científica.

A partir de las consideraciones expuestas, este libro se presenta como un valioso aporte a la consolidación de una cultura investigativa en el ámbito académico. Su propósito es servir como guía tanto para quienes se inician en la investigación como para quienes buscan profundizar en ella. Está dirigido a estudiantes interesados en desarrollar su pensamiento y cultura científica, a docentes comprometidos con la formación de nuevas generaciones de investigadores y a profesionales que desean fortalecer su capacidad investigativa en las diversas áreas del saber.

El contenido del libro destaca la relación entre investigación, ciencia y conocimiento, en armonía con los enfoques y paradigmas actuales de la investigación científica, fundamentados en la creatividad, el pensamiento crítico, la sistematicidad y la disciplina, orientados todos a la generación de conocimiento científico capaz de transformar la vida individual y colectiva. Con este propósito, el libro se desarrolla de manera estructurada, utilizando un lenguaje claro y accesible; incorpora explicaciones, resúmenes en tablas y gráficos que presentan conceptos e ideas desde una perspectiva didáctica y pedagógica, facilitando la comprensión de estudiantes en formación inicial o continua de diversas carreras profesionales, así como del público interesado en actualizar sus conocimientos sobre los métodos, procesos y procedimientos de la investigación científica.

Con base en las consideraciones expuestas, esta obra tiene como propósito servir como material de apoyo y consulta para estudiantes, docentes e investigadores de diversas áreas de formación. Su contenido se ha estructurado conforme a los temarios establecidos en los sí-

labos de las asignaturas de investigación, tanto en la formación inicial como en la continua de los profesionales en distintas áreas, con el fin de fortalecer las habilidades y competencias investigativas, evidenciables desde la elección del tema hasta la elaboración del proyecto y la redacción del informe final.

En el *Capítulo 1*, se desarrollan los conceptos fundamentales de ciencia epistemología, conocimiento científico, paradigma y el método científico; poniendo énfasis en conceptos y ejemplos actualizados del tema desarrollado que servirá de sustento para los posteriores capítulos. Mientras en el *Capítulo 2* se aborda lo referente al proceso de investigación científica; los métodos en la investigación científica y las principales etapas en el proceso de la investigación científica.

El *Capítulo 3* aborda la elaboración del proyecto de investigación. Incluye la selección del tema, la formulación de las preguntas y objetivos de investigación, los aspectos clave para la justificación del estudio y las pautas para redactar el título del proyecto de tesis. En tanto que el *capítulo 4* se centra en el marco teórico: el proceso de revisión y registro de la literatura, las directrices para su construcción y la descripción de su estructura, que comprende los antecedentes o estado del arte, las bases teóricas y las bases conceptuales, entre otros componentes.

En el *capítulo 5*, desarrolla la teoría y las pautas para redactar la sección metodología de la investigación científica; se explica los enfoques, tipos y niveles de investigación, y describe con detalle los diseños experimentales y no experimentales, destacando sus principales características y campos de aplicación. Seguido del *capítulo 6* donde se examina las variables de investigación y sus tipos, así como los concep-

tos relacionados con la hipótesis y las estrategias para su comprobación.

En el *capítulo 7* se presentan los conceptos fundamentales de población y muestra, destacando su relevancia en la investigación científica. Se describen las principales técnicas de muestreo, tanto probabilísticas como no probabilísticas, haciendo hincapié en la necesidad de asegurar la representatividad para obtener inferencias válidas. Mientras el *capítulo 8* aborda las técnicas e instrumentos de recopilación de datos utilizados en investigaciones cuantitativas y cualitativas. Se explican sus características, ventajas y limitaciones, así como los instrumentos más comunes para lograr una recolección de información eficiente. El capítulo concluye con consideraciones sobre la validez y confiabilidad de los instrumentos.

En el *capítulo 9* se desarrolla el tratamiento cuantitativo de los datos mediante técnicas matemáticas y estadísticas, propias de la estadística descriptiva e inferencial. Se ofrecen pautas para la presentación, el análisis descriptivo, la prueba de normalidad y el análisis inferencial de los datos, con apoyo en software estadístico. El capítulo cierra con una exposición de algunas técnicas cualitativas de análisis de información. Finalmente, en el *capítulo 10*, se presentan la secuencia a seguir en la redacción del informe de investigación de tesis, tanto para estudios cuantitativos y cualitativos, sugiriendo una plantilla para presentación del informe final de un trabajo de tesis.

El libro tiene como propósito contribuir a la formación de investigadores capaces de generar conocimiento pertinente, innovador y comprometido con las necesidades y desafíos de la sociedad con-

temporánea; asimiladores conscientes de los problemas del contexto, para proponer soluciones factibles que contribuyan a la mejora de la calidad de vida de las personas. Por ello, este libro invita al lector a comprender que investigar implica gestionar los problemas en su integridad, cuestionar lo establecido, explorar lo desconocido y aportar al desarrollo científico, académico y social con responsabilidad y pasión; en última instancia, aprender a crear, a descubrir y a crecer.

Por último, expresamos nuestro agradecimiento sobre los comentarios y críticas que pueda surgir sobre los contenidos desarrollados en este libro de divulgación por parte de los lectores, y los alentamos a continuar en esta línea aportando sus puntos de vista, sugerencias y críticas sobre cualquier aspecto de esta obra; pues sus opiniones y sugerencias serán bien recibidas y tomadas en cuenta para futuros trabajos.

Huánuco - Perú, enero de 2026

Capítulo 1

FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

"La ciencia no sabe de países, porque el conocimiento le pertenece a la humanidad y es la antorcha que ilumina al mundo. La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de todo progreso"

Louis Pasteur

Contenido:
Epistemología, paradigma, conocimiento y ciencia, método científico, ciencia y su clasificación.

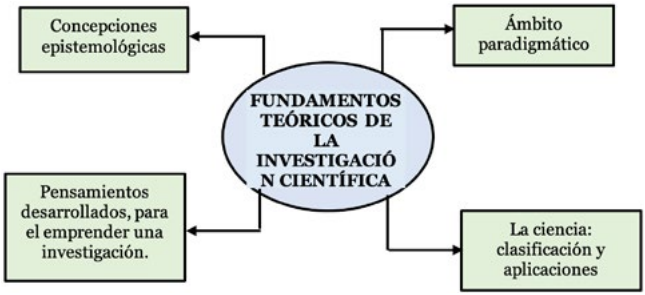
Este capítulo está orientado a que el lector:

- Conozca los conceptos fundamentales referidos a la epistemología orientados a la investigación científica.
- Identifique ideas fundamentales relacionadas al concepto de paradigma en el proceso de investigación.
- Identifique ideas relacionadas al proceso del pensamiento, los tipos de conocimiento, la ciencia y su método.
- Discrimine los tipos de ciencias según sus métodos que utiliza y el objeto de estudio.

Introducción

Este capítulo inicial, de naturaleza teórica y abstracta, puede resultar más denso o difícil de leer para algunas personas en comparación con los demás temas tratados en este texto. Sin embargo, se considera que los contenidos abordados son esenciales para todo investigador, por lo que resulta conveniente hacer una revisión detallada. Sin considerar los fundamentos teóricos, sería impertinente llevar a cabo un proceso de investigación coherente y con rigor académico, ya que podríamos encontrarnos desorientados al desconocer los fundamentos, razones y objetivos del conocimiento expuestos en esta sección.

Figura 1. Algunas teorías para tomar en cuenta en una investigación científica.



En esta primera parte del libro se presentan algunas claves para ubicarse dentro del contexto general de la investigación científica, indispensable en cualquier actividad académica o tecnológica. Por ello, el primer apartado aborda los aspectos fundamentales de la episte-

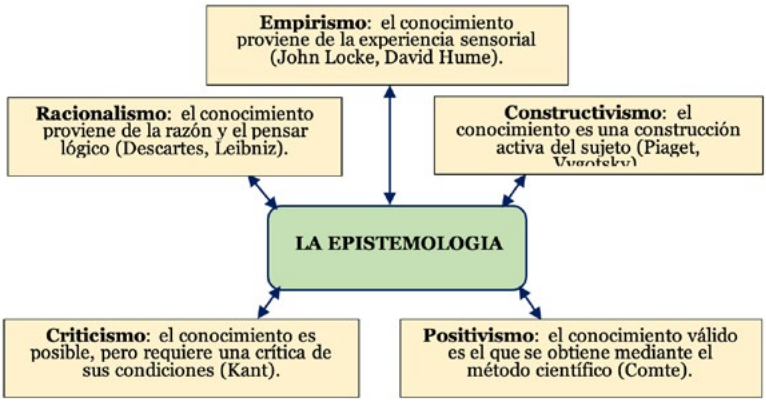
mología como base estructural de la ciencia; posteriormente, se explora la definición e identificación de los paradigmas y su importancia en la construcción del conocimiento científico. Asimismo, se establecen distinciones entre las Ciencias Naturales y las Ciencias Humanas, destacando criterios diferenciadores desde la perspectiva de la ciencia clásica y moderna. Finalmente, se profundiza en los conceptos de creación y praxis, considerados elementos clave para interpretar los paradigmas.

La epistemología

Históricamente, el término *epistemología* comenzó a desarrollarse durante el Renacimiento, cuando destacados pensadores como Galileo Galilei, Johannes Kepler, René Descartes, Isaac Newton, John Locke e Immanuel Kant, entre otros, analizaron los fenómenos científicos y su grado de veracidad. Más adelante, en el siglo XX, surgieron importantes corrientes epistemológicas como el neopositivismo lógico y el racionalismo crítico. En este contexto, Bertrand Russell y Ludwig Wittgenstein influyeron decisivamente en el Círculo de Viena, marcando el inicio de la primera escuela epistemológica.

La epistemología se define como una rama de la filosofía encargada de estudiar la naturaleza, el origen y la validez del conocimiento. Es decir, examina los fundamentos y métodos del conocimiento científico, considerando factores históricos, sociales y psicológicos, con el fin de comprender cómo se construye, se justifica y se verifica el conocimiento.

Figura 2. Elementos constituyentes de la epistemología



La epistemología busca responder interrogantes fundamentales como: ¿qué es el conocimiento?, ¿proviene de la razón o de la experiencia?, ¿cómo se valida lo que se ha comprendido?, ¿qué es la verdad?, ¿y qué implica descubrir una verdad? Se configura así, como una disciplina transversal a todas las ciencias, orientada a determinar el grado de certeza del conocimiento científico en cada área.

En términos generales, frente a estas preguntas, la epistemología se ocupa de esclarecer en qué consiste el conocimiento científico. Si se aplica a una ciencia particular, analiza sus características propias, así como los modelos, enfoques o paradigmas que la sustentan. Desde esta perspectiva, puede afirmarse que la epistemología funciona como el árbol genealógico de las ciencias, al permitir ubicar cada concepto en su contexto, identificando sus vínculos y conexiones con otros saberes.

> *La epistemología nos permite situarnos en el contexto científico, ofreciéndonos el armazón y la estructura de una ciencia, de manera que sea susceptible de ser ordenado, articulado y retroalimentado en ella cualquier nuevo conocimiento construido desde la realidad.*

La idea planteada es aparentemente sencilla, pero comprenderla exige un proceso complejo, ya que requiere familiarizarse con nociones que, por lo general, no se abordan con profundidad durante la formación universitaria. Cabe destacar que algunos de estos conceptos tienden a rechazar la epistemología, considerándola prescindible y privilegiando una visión autónoma de la práctica, como si esta pudiera entenderse sin el andamiaje teórico que le da sentido (Sierra et al., 2007).

Una analogía útil sería imaginar que se llega a una ciudad desconocida en un vehículo con lunas polarizadas: aunque se conozca su nombre, se ignoran aspectos clave como su ubicación, idioma, historia, costumbres o niveles de seguridad. Aunque es posible recorrerla, sin ese conocimiento la experiencia es meramente superficial, como observar un escaparate. Para integrarse y participar activamente en la vida de esa ciudad, es necesario comprender elementos esenciales de su historia, cultura y carácter. Solo así es posible ubicarse con pertinencia en ese contexto.

Algo similar ocurre en el ámbito científico, tanto en lo individual como en lo colectivo: estar realmente situado implica dejar de ser un visitante ocasional para adoptar una perspectiva empoderada y sistémica de la realidad. Desconocer la epistemología es permanecer como un "turista investigador", interesado únicamente en captar imágenes superficiales sin profundizar en el núcleo teórico que sostiene toda in-

vestigación. Esto solo es posible mediante un marco conceptual que ofrezca los principales conceptos, problemas, relaciones y tensiones como punto de partida, permitiendo que el lector en formación avance, de manera progresiva, hacia una comprensión más profunda del conocimiento y la verdad.

> *La investigación requiere determinar qué método emplear según el objeto de análisis, qué concepción de la realidad se vincula con dicho método y, sobre todo, por qué; esto conlleva a saturase dentro de una tradición científica que dé sentido y lugar al estudio.*

Estas ideas, a modo de guía, da una invitación a quienes se aventuran a comprender la esencia de las cosas; donde el investigador será quien, al final, recorra la ciudad del conocimiento, elija sus propios espacios y descubra dónde se siente más cómodo; orientando el proceso, para que la investigación no caiga en un ciclo estéril.

Paradigma

Las personas no pueden observar la naturaleza o el mundo en su totalidad, ni responder de forma completa a las preguntas sobre la acción humana en todas sus dimensiones. Dado lo complejo de esta tarea, el conocimiento debe abordarse de manera fragmentada y sistemática. De esta necesidad de comprender la esencia de los fenómenos surgen las ciencias, junto con los paradigmas o modelos que operan como filtros para aproximarse a la verdad. La ambición de conocerlo todo puede desbordar al investigador, ya que el exceso de información desorganizada dificulta una comprensión clara de la realidad. Por ello, es fundamental seleccionar, organizar y manejar la información, con el propósito de interpretar lo que sucede (y lo que podría suceder) me-

diante ideas, conjeturas o hipótesis que funcionen como respuestas posibles a las preguntas planteadas.

Por lo tanto, con énfasis en las ciencias sociales y humanas, existen múltiples modelos para abordar un mismo problema, ya que este nunca es exactamente igual cuando se analiza desde distintas perspectivas, aunque estas sean similares. Lo que puede coincidir es el objeto de estudio —como los procesos de enseñanza- aprendizaje—, pero los problemas se configuran a partir de las preguntas formuladas. Si el interés se centra en el dominio de habilidades específicas, el problema adquiere un enfoque técnico, lo que hace esencial contar con un modelo que contemple esa perspectiva mediante un pensamiento crítico y creativo, orientado hacia una postura más afín.

Los diferentes modelos de producir ciencia y conocimiento nunca tienen un carácter totalizador, pues son esencialmente incompletos, por ello propugnan siempre buscar como completarse y enriquecerse desde perspectivas diferentes. Así, pueden y deben coexistir para una visión integral del objeto estudiado.

Las ideas vertidas hasta aquí orientan y se aproximan a la idea de paradigma, que es muy divergente e incluso contradictorio en su origen, con lo que se asume indistintamente como modelo, enfoque y paradigma.

El término *paradigma* se emplea frecuentemente como sinónimo de "ejemplo" y también remite a la idea de "modelo". Inicialmente, su uso se consideraba dentro de un campo o ámbito específico, valorando la argumentación desde la retórica y desde dos perspectivas distintas. En un sentido más amplio, designa una teoría o conjunto de teorías que funcionan como modelo para abordar y resolver problemas en un contexto histórico y social determinado.

Este concepto fue incorporado al lenguaje de trabajo de las ciencias sociales bajo la influencia de Thomas Kuhn y su obra *La estructura de las revoluciones científicas.* Posteriormente, numerosos estudiosos intentaron abordar el término desde diversas perspectivas.

Concepciones de paradigma

A continuación, se presentan citas textuales de algunos autores que explican el concepto de paradigma, entro ellos destacan:

Para Lara (2013), un paradigma se refiere al modo de cómo la persona percibe y se relaciona con el mundo; así los paradigmas aportan las leyes, teorías, aplicaciones e instrumentaciones de una realidad

Briones (citado por Hurtado & Toro, 1997), considera que un paradigma de investigación es una concepción del objeto de estudio de una ciencia, de los problemas para estudiar, de la naturaleza de sus métodos y de la forma de explicar, interpretar o comprender los resultados de la investigación realizada.

Capra (1996), define al paradigma científico como una constelación de alcances, términos, valores, técnicas, etc., que tiene una comunidad científica en común y que son aplicados por esa comunidad para la definición de problemas y soluciones legítimas. Así, Paradigma Social se entiende como un conjunto de términos, valores, percepciones y prácticas compartidas por una comunidad, que conforman una determinada visión del mundo y una percepción de la realidad, constituyendo la base desde la cual dicha sociedad se organiza a sí misma.

Contreras (1996), concordando con Kuhn, considera al paradigma como un sistema de creencias, principios, valores y premisas que determinan la visión que una determinada comunidad científica tiene de la realidad, el tipo de preguntas y problemas que es legítimo estudiar, así como los métodos y técnicas válidos para la búsqueda de respuestas y soluciones que se consignan en un estudio.

Para Damiani (1997), "un paradigma constituye un sistema de ideas que orientan y organizan la investigación científica de una disciplina, haciéndola comunicable y modificable al interior de una comunidad científica que utiliza el mismo lenguaje" (p. 56).

García (1987), sostiene que el paradigma alude a un consenso institucionalizado e implícito, dentro del cual se establecen los criterios para evaluar la validez del quehacer profesional de los miembros de una comunidad que comparten dicho paradigma, el cual proporciona problemas de investigación, formas de abordarlos, así como criterios para juzgar las soluciones propuestas, junto con un vocabulario y herramientas tanto conceptuales como prácticas.

Para González (1997), un paradigma constituye un marco conceptual en el que se inscriben, como supuestos básicos subyacentes, creencias y valores a los cuales los integrantes del grupo que lo comparten se adhieren fuertemente, sin que sean siempre explícitos o conscientes.

Según Grinspun (1974), los paradigmas son realizaciones científicas universalmente reconocidas que duran cierto período de tiempo, además de los problemas, las soluciones modelos para la comunidad

que está involucrada con la ciencia; en consecuencia, hablar de paradigma implica referirse a un patrón, a una descripción que orienta y hace comprender algún hecho explícito aceptado por una comunidad en un contexto y momento histórico.

Marquiegui (1997), define el paradigma como un conjunto de pareceres, intuiciones y formas de comprender la realidad, cuya principal característica es su coherencia y aparente evidencia. Otra característica relevante es su carácter compartido por la sociedad o un grupo dentro de ella, lo que permite interactuar en un universo simbólico común. Funciona como un lenguaje mediante el cual se percibe, se interpreta y se actúa en la sociedad.

Según Martínez (1993),

> un paradigma científico puede definirse como un principio de distinciones-relaciones-oposiciones fundamentales entre algunas nociones matrices que generan y controlan el pensamiento, es decir, la constitución de teorías y la producción de los discursos de los miembros de una comunidad científica determinada, así el paradigma se convierte, así, en el principio rector del conocimiento y de la existencia humana. (pp. 62-63)

Montero (1992), define el paradigma como un modelo de acción orientado a la búsqueda del conocimiento, entendido como un ejemplo que guía la forma de resolver los problemas que surgen del desconocimiento o del saber. Se ejemplifica en distintos modos de pensa-

miento como la mayéutica socrática, la deducción aristotélica, la lógica formal —con su estructura circular entre premisas y conclusiones—, la inducción del empirismo, o el cartesianismo que dio lugar al deduccionismo. En este sentido, un paradigma representa una manera de conocer, una vía preferente para la generación de conocimiento.

Según Moreno (1993), un paradigma es,

> una estructura coherente constituida por una red de conceptos a través de los cuales ven su campo los científicos, una red de creencias teóricas y metodológicas entrelazadas que permiten la selección, evaluación y crítica de temas, problemas y métodos, y una red de compromisos entre los miembros de una comunidad científica, todo lo cual implica una definición específica del campo de la ciencia correspondiente, y se expresa en una tradición orgánica de investigación científica. (p. 53)

Rivas (1996) plantea que "un paradigma es una síntesis de creencias, compromisos grupales y formas de ver el mundo compartidas por una comunidad científica". Un principio capaz de generar distinciones, relaciones u oposiciones fundamentales entre conceptos, los cuales sustentan y regulan las teorías y discursos dentro de dicha comunidad. Los paradigmas funcionan como patrones mentales o reglas operativas con funciones específicas: a) delimitan los marcos teóricos y prácticos; b) orientan la resolución de problemas dentro de esos marcos; c) guían la percepción; d) actúan como filtros de información;

y e) establecen pautas para la acción más pertinente en cada contexto; asimismo, considera que un paradigma es una red entrelazada de creencias teóricas y metodológicas que permite seleccionar, evaluar y criticar temas, problemas y métodos, generando vínculos de compromiso entre los miembros de una comunidad.

Ruiz (1992), considera al paradigma como el conjunto de conceptos, valores, técnicas y procedimientos compartidos por la comunidad científica, en un momento histórico determinado, para definir problemas y buscar soluciones.

Como una aplicación del Triángulo de Referencia de Schmidt al análisis psicolingüístico del término *paradigma*, puede afirmarse lo siguiente: este vocablo, en su función de operador de señal, remite a un conjunto de objetos o referentes configurado por la práctica investigativa desarrollada por los miembros de una comunidad científica en un contexto espaciotemporal específico.

Figura 3. Componentes que interactuantes en un contexto paradigmático.



Las diversas definiciones mencionadas se fundamentan en la noción original propuesta por Kuhn y subrayan la evolución productiva del concepto durante su etapa de mayor uso. La necesidad de clarificar semánticamente este término se justifica por su frecuente aparición en el discurso académico, especialmente en los cursos de "Introducción a la Investigación Científica", los cuales, por lo general, presentan un análisis superficial. Esta limitación conlleva el riesgo de que los participantes empleen el vocablo de manera reiterativa, sin considerar sus connotaciones, denotaciones, acepciones ni las concepciones que lo acompañan.

Por esta razón, resulta esencial comprender con claridad el concepto de *paradigma*, ya que este no se vincula directamente con el proceso investigativo en sí (como objeto o escenario), sino que está determinado por un conjunto de condicionantes —sociales, culturales, epistemológicos, psicológicos y políticos— que definen formas particulares de actuación social. Para Thomas Kuhn:

> *"Un paradigma es la que los miembros de una comunidad científica comparten, y, recíprocamente, una comunidad científica consiste en hombres que comparten un paradigma" (Kuhn, 1975).*

Kuhn explica que la comunidad científica comparte dos tipos de problemas:

- Los "problemas tipo o paradigmáticos", que son los que ya estén resueltos y constituyen la Ciencia Normal, y
- Los "problemas-enigmas", que son los que no están resueltos y constituyen la Investigación Normal.

La **Ciencia Normal** tiene como función establecer los fundamentos teóricos que sustentan el conocimiento compartido por una comunidad científica, mientras que la *Investigación Normal* se encarga de ampliar ese cuerpo de conocimientos. Si esta logra resolver los problemas planteados, el progreso científico resulta acumulativo. No obstante, si no lo consigue, el paradigma entra en crisis y es reemplazado por otro que sí pueda dar respuesta a dichos problemas-enigmas. Así ocurren las revoluciones científicas y el reemplazo de paradigmas.

Por tanto, el progreso de la ciencia no siempre sigue una trayectoria lineal, ya que avanza a través de saltos provocados por crisis generadas ante la incapacidad de un paradigma para ofrecer soluciones. Cuando se produce un cambio de paradigma, también se transforma el marco teórico, ya que cada paradigma posee su propia lógica y una forma particular de abordar los problemas. En este sentido, para resolver un problema no basta con cambiar la metodología, sino que también deben modificarse el enfoque y los supuestos teóricos que hacen posible dicho cambio.

> *Mientras la idea de modelo asume la posibilidad (y hasta la necesidad) de compartir el espacio (y tiempo) científico con otros modelos cuya perspectiva sea diferente; la idea de paradigma, en su origen, es incompatible con la simultaneidad de varios.*

Un paradigma busca ofrecer una perspectiva más amplia e integrada de los modelos temporales. Por esta razón, cuando un paradigma deja de funcionar o presenta contradicciones en un contexto específico, es reemplazado por otro que permita comprender mejor la realidad en ese entorno.

A lo largo del tiempo, los paradigmas han ido reemplazándose en respuesta a las contradicciones internas y críticas que enfrentan. Sin embargo, dichas contradicciones y críticas no han provocado su desaparición total, como planteaba inicialmente Kuhn. En cambio, dentro de cada paradigma, los cambios en los supuestos teóricos y en su lógica interna han permitido que unos paradigmas sucedan a otros con el fin de abordar y resolver de forma más eficaz un mismo problema.

También cabe destacar, que los paradigmas no son estáticos y no son vistos por los investigadores de manera uniforme, en sentido estricto, porque los problemas varían de unos a otros. Porque cada uno tiene su propia percepción sobre un fenómeno o problema, pues en el estudio de una situación coexisten discrepancias en forma permanente.

Características de un paradigma

La delimitación y caracterización de los paradigmas, se puede realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

1. Carácter sociológico, que hace referencia a la comunidad científica que lo asume, como un modelo de existencia;
2. Exigencia consensual, referido a la necesidad de aceptación consensuada, que posibilita modos o formas básicas de actuación voluntario guiado por la conciencia;
3. Historicidad, reconocimiento de la vigencia temporal, con inicio, auge, normalidad y una etapa de decadencia, sobre posición o desplazamiento por otra;

4. Naturaleza estructural y sistémica, referida a la presencia de una organización armoniosa, integrada y completa de diferentes componentes;

5. Instrumentalidad y demarcadora, referido a lo que está delimitado al ámbito de estudio de cada objeto o fenómeno;

6. Estatuto metodológico, convenios consensuados en cuanto a los medios para abordar la porción de la realidad en la que se tiene interés;

7. Contexto de legitimación, criterios para evaluar las propuestas de gestión y resolución de problemas que se abordan en un ámbito de estudios;

8. Lenguaje, expresado en los modos y medios de expresión y comunicación convencionalmente aceptados;

9. Aspecto organizacional, sistema de jerarquías y relaciones intra e interdisciplinarias;

10. naturaleza epistemológica, formas de producir conocimientos privilegiados en el seno de la comunidad científica y;

11. Carácter prescriptivo, que se dan a través de acuerdos o normas de actuaciones convencionales.

En resumen, un paradigma es un modelo explicativo aceptado por una comunidad científica en un momento histórico determinado. Se basa en un conjunto de creencias, valores y técnicas compartidos por dicha comunidad; este constituye el sentido sociológico del térmi-

no. El segundo sentido alude a un tipo específico de elemento dentro de ese conjunto que actúa como modelo o ejemplo para resolver diversos problemas planteados; este es el sentido filosófico de paradigma.

Pensamiento, conocimiento y ciencia

En esta sección se da una breve exposición de algunas ideas y conceptos referidos al pensamiento, conocimiento y la ciencia, necesarios para el objetivo del libro. Por eso, se da algunas pautas que induzcan al lector a la profundización en el estudio, como un paso inicial para conocer las aserciones sobre el conocimiento con énfasis en el conocimiento científico.

El pensamiento

El pensamiento es una actividad mental originada por el intelecto humano, que se manifiesta a través de las acciones y productos que genera la mente, como las actividades racionales, reflexivas o las abstracciones imaginativas. Todo lo que pertenezca al ámbito mental, ya sea abstracto, racional, creativo o artístico, se considera pensamiento. También se entiende como pensamiento la coordinación creativa de varios individuos bajo una visión compartida en el contexto institucional. Es un proceso de cognición generalizada de la realidad, ya que mediante él se construyen conceptos que reflejan objetos y fenómenos del mundo (Baena, 2017). Existen distintas formas de abordar este proceso cognitivo, entre ellas el pensamiento mítico o religioso, cien-

tífico, sistémico, crítico, complejo, estratégico, visual, computacional, prospectivo, entre otros.

Pensamientos mágico, mítico y religioso

Es una forma de pensar y razonar basada en supuestos informales, erróneos o infundados, generalmente vinculados a fenómenos sobrenaturales, que da lugar a ideas u opiniones sin un respaldo empírico sólido. Surgió cuando el ser humano, al intentar explicar los fenómenos naturales sin herramientas científicas, elaboró interpretaciones propias mediante mitos y prácticas mágicas. Así nació el pensamiento mítico y mágico, expresado en fábulas, leyendas y mitos creados para dar sentido a lo inexplicable con los recursos disponibles. Culturas como la griega y la romana desarrollaron este tipo de pensamiento, atribuyendo a sus dioses cualidades especiales para ejercer control sobre distintos aspectos de la vida humana.

El pensamiento religioso se constituyó en la base para la proliferación y fortalecimiento de las ideas basado en dioses por muchos siglos, como recurso para explicar los problemas de la realidad, a través de la atribución que se les otorgaba a los sacerdotes, como poseedores de la verdad divina y ejercían su influencia en todas las comunidades y centros de enseñanza, que hasta los últimos años subsisten. Los conocimientos logrados a través de este tipo de pensamiento se denominan conocimiento vulgar.

Pensamiento filosófico

La filosofía aborda la complejidad del pensamiento como herramienta para resolver problemas. A medida que el conocimiento se amplía, el pensamiento se vuelve más profundo y complejo. No se basa en suposiciones, sino en verdades comprobadas, con la convicción de que la razón es capaz de descubrir los principios y causas fundamentales de la realidad.

El pensamiento filosófico es crítico, activo, libre, racional y especulativo, es decir, se centra en la reflexión más que en la aplicación práctica. No depende de la experiencia empírica, sino que busca comprender los aspectos esenciales de la realidad que la ciencia aún no logra explicar, elevando al ser humano como un ente plenamente racional. Surge de la reflexión constante sobre los orígenes, la posibilidad y la naturaleza del conocimiento, e intenta resolver enigmas sin solución inmediata, como la clásica cuestión: ¿qué fue primero, la gallina o el huevo?

Pensamiento científico

El pensamiento científico está ligado a la actividad superior de la mente, es decir es fruto de la actividad intelectual de las personas. Tiene como características que lo sustentan: la *objetividad* (toma hechos del contexto real tal y como se presentan), la *racionalidad* (se origina a partir de los principios y leyes científicas) y la *sistematicidad*

(el pensamiento es ordenado y jerarquizado). Por otro lado, también es *fático* (los hechos o fenómenos que se analiza se hayan en la realidad), *trascendente* (sobrepasa a los hechos), analítico (es susceptible de descomponerse y recomponerse el todo), *preciso* (evita en lo posible las ambigüedades), *simbólico* (para explicar de manera simplificada y precisa dentro de una disciplina), *verificable* (proceso de observación y experimentación), metódico (sigue una secuencia de pasos ordenados), *predictivo* (basado en el pasado y el presente predice eventos futuros), *abierto* (en permanente cambio y evolución) y útil (orientado a mejorar los problemas de la sociedad).

Pensamiento crítico

Según la Real Academia Española (RAE), el "pensamiento" es la facultad de pensar, mientras que lo "crítico" implica la capacidad de analizar un tema desde un criterio propio. Al unir ambos conceptos, el pensamiento crítico puede definirse como la capacidad de examinar la información disponible, evaluar sus detalles y formar un juicio independiente, sin la influencia de factores externos.

La necesidad de comprender el contexto global en que se insertan las diversas disciplinas y sus enfoques interdisciplinarios ha dado lugar a un nuevo tipo de pensamiento: el pensamiento crítico. Uno de sus principales objetivos es articular las distintas áreas del conocimiento para identificar aquello que queda fuera del saber hegemónico, pero que resulta esencial para comprender fenómenos complejos, como las raíces de la injusticia social, o incluso para construir alternativas, como un mundo menos injusto.

Entre las habilidades que se desarrollan mediante el pensamiento crítico, destacan: **la interpretación**, entendida como la capacidad de categorizar y clasificar conceptos; **el análisis**, que implica examinar, detectar y descomponer ideas; **la evaluación**, centrada en verificar la veracidad de la información y valorar los argumentos; **la inferencia**, que consiste en identificar los elementos de la información, revisar las evidencias y formular conclusiones propias; **la explicación**, orientada a comunicar de forma coherente los resultados; y **la autorregulación**, que requiere autoevaluarse y corregirse, utilizando la lógica para construir conclusiones fundamentadas.

Pensamiento complejo

En la actualidad, la sociedad y sus problemáticas han adquirido tal nivel de complejidad que ya no pueden ser abordadas eficazmente desde una sola disciplina. Se trata de desafíos que exigen la colaboración de múltiples campos del conocimiento. Por esta razón, han surgido las llamadas ciencias de la complejidad, pues muchos fenómenos contemporáneos requieren un enfoque holístico e integrador. Este tipo de análisis resulta ser el más adecuado para comprender la realidad global en la era del conocimiento, donde todo se presenta como un entramado complejo.

La teoría del pensamiento complejo, desarrollada por el filósofo francés Edgar Morin, plantea que comprender un fenómeno requiere integrar diversas dimensiones de la realidad. Esta se construye mediante la acumulación progresiva de elementos, reflejo del desarrollo

humano. Morin la compara con un tejido formado por múltiples hilos entrelazados, lo que revela su profunda complejidad.

Desde esta perspectiva, el pensamiento humano no debe reducir ni simplificar los hechos a una única causa o enfoque. Por el contrario, debe cultivar una visión crítica, fundamentada y reflexiva, que considere múltiples perspectivas sobre un mismo fenómeno. El pensamiento complejo propone una estrategia de comprensión integradora, orientada a abarcar la totalidad de los procesos. Esta visión puede representarse como una red extensa, donde hilos sutiles enlazan eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones y azares que dan forma al mundo.

Pensamiento computacional

El pensamiento computacional es un proceso mediante el cual una persona, aplicando habilidades propias de la informática, el pensamiento crítico, el pensamiento lateral y otros enfoques, enfrenta problemas del mundo real. Este pensamiento abarca competencias como la modelación y descomposición de problemas, el procesamiento de datos, la creación y generalización de algoritmos; todo ello orientado a resolver de manera algorítmica desafíos en diversas disciplinas, como las matemáticas, las ciencias biológicas y las humanidades. Además, implica la capacidad de resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en conceptos fundamentales de la informática, con el objetivo de pensar como lo haría un científico informático ante una situación determinada. Entre algunas características del pensamiento computacional, se pueden destacar:

- Los problemas se formulan orientado al uso de un ordenador y otras herramientas para ayudar a resolverlos.
- Los datos y la información se organizan de manera lógica.
- Representación de la información a través de abstracciones basado en simulaciones y modelos.
- Automatización de las resoluciones y soluciones de los problemas haciendo uso del pensamiento algorítmico (estableciendo una serie de pasos ordenados para llegar a la solución).
- Identificación, análisis e implementación de posibles soluciones con el objetivo de lograr la combinaciones eficientes y efectivas de los procesos y procedimientos.
- Generalización y transferencia de la resolución de problemas para ser capaz de resolver una gran variedad de familias de problemas.

Pensamiento estratégico

El pensamiento estratégico es la habilidad de analizar entornos complejos, anticipar posibles escenarios futuros, establecer objetivos a largo plazo y tomar decisiones que permitan alcanzarlos de manera eficiente y sostenible. Implica una visión orientada al futuro, que considera múltiples factores tanto internos como externos, con el fin de planificar y actuar de forma inteligente hacia una meta determinada.

Este tipo de pensamiento se centra en el largo plazo, evaluando cómo las decisiones actuales impactarán en el futuro. Incluye un análisis profundo del entorno, considerando variables contextuales como las económicas, sociales, tecnológicas y políticas. Se apoya en objetivos bien definidos, acompañados de un plan coherente para lograrlos. Además, permite anticipar riesgos, identificar oportunidades y prever movimientos tanto de la competencia como del entorno general.

El pensamiento estratégico se basa en datos, experiencias previas y evaluaciones lógicas, evitando depender únicamente de la intuición, lo cual favorece una toma de decisiones más informada. También se caracteriza por su flexibilidad, ya que es capaz de adaptarse ante cambios imprevistos en el entorno. Involucra una perspectiva no lineal que permite interpretar los cambios desde distintos ángulos, reconociendo patrones clave incluso en situaciones caóticas o aparentemente desordenadas, y logrando ver más allá de lo evidente al contextualizar los eventos.

Pensamiento visual

El pensamiento visual, también conocido como aprendizaje visual-espacial o pensamiento por imágenes, responde a las demandas de un mundo globalizado y complejo. Este proceso cognitivo consiste en realizar tareas mentales a partir de estímulos visuales, basándose en la capacidad de interpretar palabras como representaciones gráficas o imágenes mentales.

Su aplicación es amplia y abarca ámbitos como la educación, la investigación, el entorno empresarial y la creación artística. A diferencia del lenguaje verbal, que comunica conceptos de manera abstracta, el lenguaje visual permite una aproximación directa a la realidad a través de imágenes. El uso y desarrollo del pensamiento visual estimula tanto la imaginación como la creatividad.

El pensamiento visual implica dos procesos fundamentales: la transformación de imágenes en ideas y la conversión de ideas en imágenes. El primero se basa en la percepción visual, donde el cerebro interpreta la información recibida a través de los ojos. Esta interpretación no se limita a los estímulos sensoriales, sino que también incorpora experiencias previas y conocimientos almacenados, con el fin de otorgar sentido, coherencia y estructura a lo que se observa.

Por otro lado, la transformación de ideas en imágenes se refiere a la representación visual del pensamiento mediante dibujos u otros recursos gráficos. Esta perspectiva ha sido ampliamente desarrollada por Dan Roam en su obra "*Tu mundo en una servilleta*", donde propone el uso de ilustraciones como herramienta para comunicar, sintetizar y clarificar ideas. Según Roam, este proceso se estructura en cuatro etapas: mirar (recopilar información), ver (seleccionar y organizar), imaginar (concebir lo que no es visible) y mostrar (comunicar con claridad). A través de este enfoque, es posible representar conceptos complejos mediante esquemas, mapas, líneas de tiempo, diagramas o gráficos, facilitando así la comprensión visual del conocimiento.

Pensamiento prospectivo

En un mundo cada vez más globalizado y complejo, se vuelve imprescindible que individuos, organizaciones, redes y sistemas adopten herramientas que les permitan anticiparse y construir futuros deseables. Una de estas herramientas es el *pensamiento prospectivo*, el cual se basa en una anticipación tanto preactiva como proactiva, orientada a influir en las decisiones presentes con el fin de alcanzar escenarios futuros factibles.

Este enfoque implica la elaboración de visiones de futuro a corto, mediano y largo plazo, a partir del análisis del pasado, la comprensión del presente y la identificación de tendencias. El pensamiento prospectivo se fundamenta en la necesidad de explorar múltiples posibilidades futuras y prepararse ante escenarios inciertos y cambiantes. Para ello, recurre al análisis sistémico, integrando contextos, contenidos y procesos, con el fin de identificar las variables clave y sus interrelaciones. De esta manera, se facilita la selección de información relevante y útil, lo cual mejora la toma de decisiones en entornos complejos y dinámicos.

Pensamiento analítico y creativo

El pensamiento analítico consiste en descomponer información compleja en componentes más simples con el fin de comprender, evaluar y resolver problemas de manera lógica y estructurada. Esta forma de razonamiento es fundamental en disciplinas científicas y técnicas,

ya que permite analizar datos objetivamente, identificar relaciones entre elementos y formular soluciones basadas en evidencia concreta, más que en intuiciones. Su desarrollo implica la capacidad de fragmentar un problema, examinarlo sin sesgos y aplicar el razonamiento riguroso para alcanzar conclusiones fundamentadas.

Por otro lado, el pensamiento creativo se orienta a generar soluciones innovadoras, desafiando enfoques tradicionales y proponiendo perspectivas originales. Este tipo de pensamiento se caracteriza por la capacidad de romper esquemas mentales, idear propuestas novedosas y adaptarse a contextos cambiantes. Es especialmente valioso en ámbitos como el arte, la ciencia, los negocios, la educación y la tecnología, donde la innovación y la flexibilidad son clave para enfrentar desafíos complejos.

El conocimiento

Desde una perspectiva general, el conocimiento se refiere a la información acumulada en torno a un tema específico; en un sentido más estricto, implica un proceso cognitivo que integra habilidades, destrezas mentales y comprensión, con el propósito de resolver problemas, orientar el comportamiento y facilitar la toma de decisiones. En la actualidad, su estudio ocupa un lugar central en disciplinas como la filosofía, la psicología y las ciencias en general.

El conocimiento puede definirse como el conjunto de información, habilidades y comprensiones adquiridas por una persona a través de la experiencia, la educación o el estudio sistemático. Este saber, ya

sea teórico o práctico, permite interpretar la realidad y actuar sobre ella de manera consciente y racional.

El conocimiento es inherente al desarrollo humano, ya que incide en la forma en que las personas perciben, comprenden y enfrentan su entorno. Este proceso se inicia con la percepción sensorial, continúa con la comprensión y culmina en la racionalización y codificación de la información. Cabe destacar que la construcción del conocimiento es un fenómeno complejo, influido por múltiples variables individuales y contextuales.

Características y propiedades del conocimiento

El conocimiento forma parte del acervo cultural de las personas, puede ser individual o grupal, es adquirido a través de las facultades intelectuales, mediante la lectura, el estudio y el trabajo.

- El conocimiento es complejo y dinámico, está en permanente innovación y evolución, es susceptible de expresarse y transmitirse a través de códigos y lenguaje.
- El conocimiento para ser utilizado en forma eficaz y efectiva por las disciplinas científicas requiere de un código o lenguaje especializado para su comunicación.
- Es una herramienta poderosa que conduce al investigador en un sentido u otro, orienta el pensamiento, el comportamiento y los procesos de tomas de decisiones de los seres humanos.

- Es un fenómeno complejo supeditado a diversas variables, que pueden ser biológicas, psicológicas y sociales.

Proceso de adquisición del conocimiento

Según Bertrand Russell, todo conocimiento se reduce a hechos particulares o conocimiento científico. En este proceso, se establece una relación entre el sujeto cognoscente y el objeto conocido, en la que el primero se apropia intelectualmente del segundo mediante el uso de sus facultades. Russell afirma que conocimiento puede tener origen en:

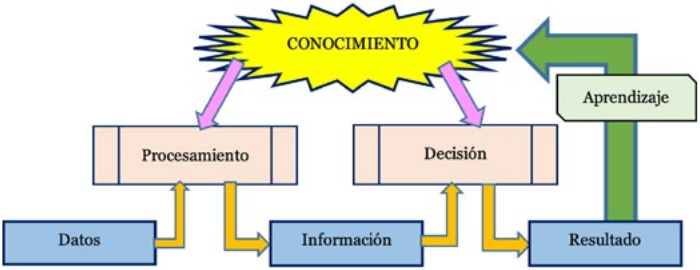
> La experiencia, entendiendo por tal las percepciones de los sentidos; la razón, en cuanto a capacidad de razonamiento, que permite inferir lógicamente de unos conceptos y enunciados y otros; y la intuición o comprensión profunda de algo por una especie de visión rápida intelectual, sin necesidad de razonamiento deductivo.

El físico *Max Planck*, decía "*los experimentos son el único medio de conocimiento que las personas tienen a disposición. El resto es poesía, imaginación*". Estas palabras fueron muy pertinentes para su momento, y tienen vigencia actualmente, donde todo el mundo parece esgrimir su propia verdad y espera el mismo respeto epistemológico de ella.

La mera observación, la inducción, la repetición de casos similares e incluso la aparente correspondencia entre causa y efecto no cons-

tituyen conocimiento genuino. Estas formas de aproximación representan un tipo de conocimiento inferior en comparación con aquel que se obtiene mediante el método científico, particularmente a través de experimentos controlados en los que se manipula una sola variable.

Figura 4. Proceso de adquisición del conocimiento.



La inducción, por su naturaleza, carece de la certeza que ofrecen disciplinas deductivas como la lógica o las matemáticas. El intento más destacado por superar estas limitaciones fue la propuesta de la falsación, desarrollada por Karl Popper. Este enfoque no busca confirmar teorías, sino refutarlas. Dado que la verificación absoluta es inalcanzable desde un punto de vista lógico, la falsación permite avanzar en el conocimiento mediante la eliminación de errores y la crítica sistemática.

Posteriormente, surgieron corrientes intelectuales que abordan la relatividad de las cosas y también del conocimiento, como el posmodernismo, que tratan de explicar la verdad del conocimiento. Así, para los antropólogos y sociólogos la verdad es el resultado de un consenso

respecto a un objeto o fenómeno. Desde esta posición, c*ada grupo define lo que es verdad para él; por ejemplo, la astronomía es la verdad del científico y la astrología la verdad de los alumbrados.*

Por ello, es tan importante determinar qué es el conocimiento y como puede adquirirse. Así se puede saber cuándo se está aprendiendo algo, cuando se desaprende o cuando algún vendedor de humo está intentando colar. De ello depende la supervivencia como especie; puesto que el conocimiento es una herramienta insoslayable para enriquecer, ampliar y fortalecer el conocimiento, siendo el proceso de producción de conocimientos ilimitado en el espacio y el tiempo.

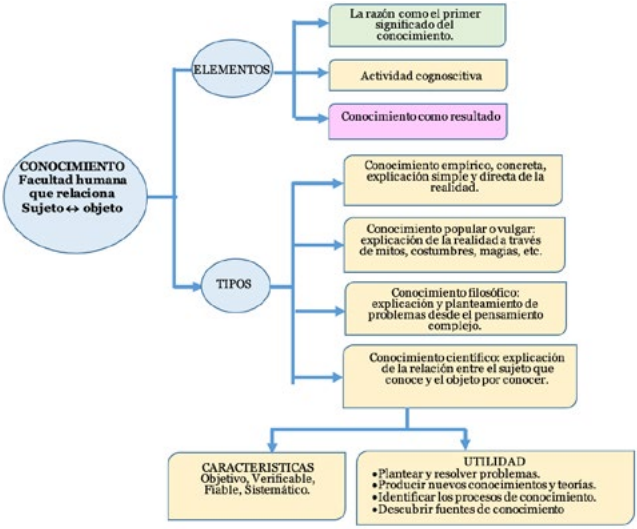
Todo conocimiento se fundamenta en hechos, datos, información, y resultados adquiridos por la persona mediante la experiencia directa o a través de un proceso educativo; la comprensión teórica o práctica de un asunto referente a una realidad; y se manifiesta como contenido intelectual vinculado a un campo específico o al conjunto del saber humano.

En el contexto del siglo XXI, el conocimiento que desarrolla una persona se puede clasificar en diversas categorías, reflejando la complejidad y la interconexión de habilidades y saberes necesarios para enfrentar los desafíos contemporáneos; donde todo conocimiento es multifacético e interrelacionado; pues las personas no cultivan solo habilidades cognitivas sino también intrapersonales e interpersonales para prosperar en un mundo laboral cambiante y complejo. La integración de estos tipos de conocimiento permite a los individuos adaptarse mejor a los desafíos contemporáneos y contribuir efectivamente a sus comunidades y organizaciones.

Tipos de conocimiento

A nivel macro se habla de conocimientos filosóficos, científicos y conocimiento popular o vulgar. En este apartado se mencionan los conocimientos que contribuyen en el proceso de investigación científica y de la ciencia, tales como el conocimiento empírico, científico, filosófico y holístico.

Figura 5. Clasificación, elementos y características del conocimiento.



Conocimiento empírico

El conocimiento empírico se basa en la experiencia directa y la percepción del mundo, proporcionando una comprensión aparente de

la realidad sin recurrir a abstracciones. Este tipo de saber permite identificar qué existe y cuáles son sus características, y constituye la base de las aproximaciones materialistas, que buscan entender la realidad a partir de lo observable. Es un fundamento esencial del pensamiento científico, en contraste con el conocimiento filosófico o religioso.

Además, el conocimiento empírico está mediado socialmente, ya que se transmite a través del lenguaje y la experiencia colectiva acumulada a lo largo del tiempo. Esto ha dado lugar a saberes prácticos del sentido común, como los relacionados con la agricultura, la crianza o la medicina tradicional, que se preservan mediante la tradición oral, la intuición y las costumbres.

Existen dos tipos de conocimiento empírico, que son:

- **Particular.** Referido al conocimiento de casos específicos de la realidad, sin poder garantizar que lo aprendido se aplique a todos los casos en general.
- **Contingente.** Conocimiento que atribuye características a un objeto que, sin embargo, es posible que carezca de ellas a futuro.

El conocimiento empírico se distingue por su estrecha relación con la experiencia cotidiana, el contacto directo con el mundo y la vida diaria. A diferencia de otros conocimientos, no surge necesariamente de procesos educativos formales ni de una reflexión consciente y sistemática, sino que se configura a partir de la experiencia vivida, la cual se transforma en conocimiento a través de su repetición y aplicación. Sus principales vías de adquisición son la observación, el ensayo

y error, y la reiteración de experiencias. En este tipo de conocimiento, los sentidos desempeñan un papel fundamental, ya que sólo puede aprenderse empíricamente aquello que puede percibirse de forma directa.

Conocimiento filosófico

El conocimiento filosófico constituye un saber acumulado de carácter existencial, reflexivo y contemplativo que la humanidad ha desarrollado desde las civilizaciones antiguas hasta el presente. Se origina tanto en tradiciones intelectuales organizadas en escuelas de pensamiento como en aportes individuales de pensadores que transformaron radicalmente la comprensión del ser humano y su existencia.

Este tipo de conocimiento surge de interrogantes fundamentales sobre el ser y la realidad, tales como: "¿quiénes somos?", "¿de dónde venimos?", "¿hacia dónde vamos?" o "¿por qué existe algo en lugar de nada?"; muchas de las cuales carecen de respuestas definitivas. A lo largo del tiempo, ha servido como guía para orientar los intereses comunes de las sociedades y representa una de las máximas expresiones del pensamiento humano en su afán por comprender el mundo.

A diferencia del conocimiento religioso, el conocimiento filosófico no se basa en lo sagrado ni en lo divino, sino que busca entender la existencia desde una perspectiva racional. No obstante, en múltiples contextos históricos, ambos tipos de saber han compartido orígenes e influencias.

Características

El conocimiento filosófico se caracteriza por ser una forma de pensamiento puro o reflexión racional, que no requiere de métodos empíricos ni experimentación, como ocurre en el ámbito científico. Su fundamento reside en la lógica y en el uso riguroso de la razón.

Aunque guarda cierta cercanía con la literatura debido a su dependencia del lenguaje, la filosofía se distingue por centrarse en el contenido y la búsqueda de la verdad, sin preocuparse por la forma estética o la belleza del discurso.

Conocimiento holístico

El holismo es una perspectiva metodológica y epistemológica que sostiene que los sistemas deben estudiarse en su totalidad, ya que sus propiedades no pueden comprenderse adecuadamente al analizar únicamente sus partes de forma aislada. Desde esta visión, el funcionamiento de un sistema solo puede explicarse a partir de la interacción e integración de todos sus elementos, más allá de la simple suma de sus componentes.

El concepto de "holístico" se aplica con frecuencia a términos como enfoque, paradigma, pensamiento o programa, con el propósito de señalar una aproximación integradora a la comprensión de la realidad. En este marco, el conocimiento holístico se caracteriza por abordar simultáneamente todos los aspectos de un fenómeno, así como las interrelaciones entre ellos. A diferencia de otros tipos de conoci-

miento, como el sensible o el conceptual, el conocimiento holístico no solo abarca la totalidad del objeto o idea, sino también los valores y significados que pueden atribuirle distintos sujetos de manera independiente.

Conocimiento popular

Es un conocimiento adquirido a través de la experiencia cotidiana y la interacción directa con el entorno social y natural. Su carácter es empírico, no sistemático y suele transmitirse de manera oral o informal entre generaciones, sin un análisis crítico de sus fuentes. Este saber, de naturaleza general y accesible, utiliza un lenguaje simple y se difunde a través de medios como el periodismo, la televisión o conferencias dirigidas al público en general. También se le conoce como conocimiento precientífico, ingenuo o acientífico, ya que no parte de un método riguroso y, con frecuencia, se basa en creencias populares o en la opinión de figuras influyentes dentro de una comunidad.

El conocimiento popular o vulgar se caracteriza por:

- Es compartido por todo un grupo de personas, dentro de la comunidad en que hace vida, ya que no requiere de formación previa ni de saberes especializados.
- Carece de método, de necesidad de demostración y de cualquier forma de sistematicidad, ya que no es una forma de conocimiento organizado.

- Puede servir como punto de partida para una investigación, pero no es una fuente confiable de información fidedigna, pues no emplea método alguno.
- No es sistemático ni acumulable, no produce saberes más complejos, pero puede transmitirse de generación en generación, con desgaste o ampliado.

Conocimiento científico

El conocimiento científico consiste en un conjunto de saberes sistemáticos, verificables y sustentados en evidencia empírica, obtenidos mediante la aplicación del método científico. Este tipo de conocimiento surge del estudio riguroso y metódico de los fenómenos naturales, y su validez es relativa y temporal, sujeta a revisión constante.

Se estructura en teorías científicas, entendidas como sistemas coherentes y lógicamente consistentes de proposiciones que explican y describen fenómenos de interés. Estas teorías, aunque verificables, no son definitivas: pueden ser modificadas, ampliadas o reemplazadas conforme se disponga de nuevas evidencias o interpretaciones más precisas, en coherencia con otros conocimientos científicamente establecidos.

La base del conocimiento científico es la investigación, que se apoya tanto en datos obtenidos de estudios previos como en nuevos procedimientos experimentales. Estos deben ser replicables bajo condiciones controladas, lo que permite una comprensión más profunda y confiable de los fenómenos observados.

El conocimiento científico se clasifica en dos categorías:

- **Conocimiento tácito.** Se refiere al saber de carácter personal, construido a partir de la experiencia individual, las habilidades prácticas y la influencia del contexto sociocultural. Este tipo de conocimiento no se transmite fácilmente ni se adquiere mediante educación formal, sino que forma parte del acervo interno del individuo.

- **Conocimiento explícito.** Corresponde al conocimiento formal, sistemático y codificado, accesible a través de textos especializados, formación académica o instituciones educativas. Es el resultado del saber científico acumulado y se caracteriza por su posibilidad de ser comunicado, almacenado y compartido de manera estructurada.

Características del conocimiento científico

El conocimiento científico trasciende la experiencia cotidiana y la percepción individual, distinguiéndose de otras formas de saber por características específicas como la racionalidad, la objetividad, la verificabilidad, la falibilidad y la sistematicidad.

Racionalidad: la ciencia se fundamenta en el uso de la razón para construir explicaciones coherentes y fundamentadas. Así, el conocimiento científico es racional porque organiza sistemáticamente enunciados verificables, orientados a la elaboración de teorías consistentes sobre la realidad.

Objetividad: esta característica implica superar la percepción subjetiva del investigador, otorgando al conocimiento un carácter general y válido intersubjetivamente. La objetividad científica radica en su aspiración a alcanzar la verdad fáctica, al margen de creencias personales o juicios de valor del investigador.

Verificabilidad o contrastabilidad: el conocimiento científico requiere ser validado empíricamente, lo que implica confrontar permanentemente las afirmaciones y soluciones propuestas con la realidad observable. Este proceso no solo permite dar sustento a las hipótesis, sino que también cuestiona incluso aquello que previamente se daba por aceptado. Para ello, se aplican diversas técnicas y procedimientos de investigación que articulan lo empírico con lo teórico. Así, el conocimiento debe ser contrastado de forma intersubjetiva, mediante el análisis crítico y la discusión fundamentada en criterios objetivos.

Falibilidad: la ciencia reconoce que su conocimiento es provisional y susceptible de error. Las verdades científicas no son definitivas ni incuestionables, lo que implica una apertura constante a la revisión, la crítica y la mejora. Esta característica le confiere un carácter progresivo, ya que, al no asumir sus conclusiones como verdades absolutas, se permite incorporar nuevos enfoques, métodos y tecnologías.

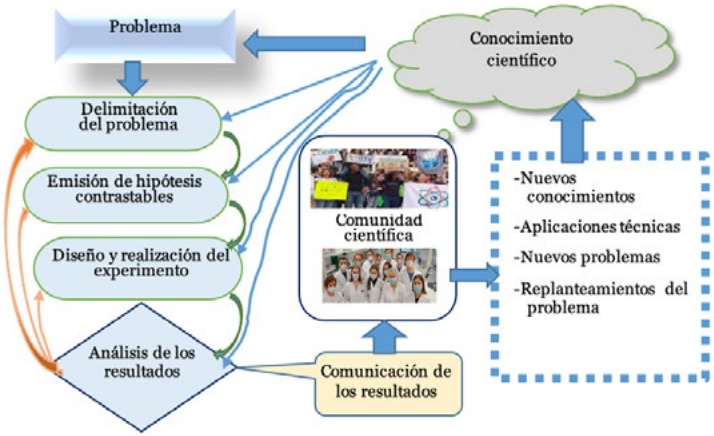
Sistematicidad: el conocimiento científico se organiza de manera coherente y estructurada, con el objetivo de identificar y reproducir relaciones causales mediante leyes y principios. Este enfoque sistemático permite construir un cuerpo integrado de datos que se articula dentro de un marco teórico consistente.

Fáctico: el conocimiento científico se basa en la experiencia, entendida como la fuente de información y de respuestas a los problemas de investigación. Su particularidad radica en su fundamento empírico, lo que le otorga un enfoque fáctico. Sin embargo, este carácter no implica que se refiera exclusivamente a hechos observables de forma directa. Para comprender los fenómenos, es necesario construir conceptos e interpretaciones que representen la realidad observada, como ocurre con nociones abstractas del tipo "buen estudiante" o "buen docente".

Metódico: el conocimiento científico se genera a partir de un proceso metodológico riguroso, sustentado en planes sistemáticos diseñados para resolver preguntas o problemáticas específicas. Su validez científica radica en que los procedimientos aplicados son replicables y racionales, lo que garantiza su fiabilidad.

Comunicable: este tipo de conocimiento requiere un lenguaje técnico, claro y preciso, que permita la comprensión y el intercambio efectivo de información dentro de la comunidad científica. Como señala Kuhn (1984), la comunicabilidad del conocimiento facilita su naturaleza autocorrectiva. Por tanto, la claridad conceptual es esencial para evitar ambigüedades y asegurar una comunicación eficiente.

Figura 6. Diagrama del discurrir del proceso del conocimiento científico.



El conocimiento científico se construye de manera ordenada, siguiendo un método o sistema que permite establecer verdades consideradas válidas dentro de un paradigma determinado. Este proceso implica un tránsito desde lo abstracto hacia lo concreto, lo cual exige un alto nivel de abstracción, complejidad e interacción inferencial, así como el uso de múltiples enfoques e instrumentos para interpretar la realidad.

Diferencias entre el conocimiento empírico y conocimiento científico

El empirismo y el conocimiento empírico desempeñaron un papel fundamental en la configuración del concepto moderno de ciencia. No obstante, aunque ambos tipos de conocimiento se relacionan con

la percepción de la realidad, no son equivalentes. El conocimiento científico se distingue por partir de hipótesis específicas —que pueden estar o no fundamentadas en la experiencia— y busca explicar los fenómenos con un alto grado de rigurosidad.

A diferencia del conocimiento empírico, que se basa en la experiencia directa e inmediata del mundo, el conocimiento científico requiere ser validado mediante un método sistemático que incluye observación, experimentación y demostración. Por ejemplo, observar que ocasionalmente llueve o hay heladas es un conocimiento empírico. Sin embargo, comprender por qué ocurren estos fenómenos y cuáles son sus implicaciones en el ciclo hidrológico exige un enfoque teórico y metodológico propio de la ciencia. Esta comprensión no puede obtenerse únicamente a través de la experiencia cotidiana, sino que requiere conocimientos abstractos y especializados.

Ciencia

Hasta la actualidad el conocimiento y ciencia, tienen una relación de parentesco original, ambas no pueden identificarse ni definirse de manera estática ni única.

> *La ciencia es un tipo de conocimiento, pero no todo tipo de conocimiento es ser científico, pero el hecho que lo sea no le aporta necesariamente menos o más*

La ciencia es un sistema organizado de conocimientos sobre la realidad observable, fundamentado en evidencias empíricas obtenidas mediante el método científico. Su propósito es comprender los

fenómenos naturales, sociales y del pensamiento, y acceder así a una verdad objetiva. En este sentido, la validez de los resultados científicos depende directamente del rigor metodológico con que se producen.

No obstante, es necesario considerar que la noción de ciencia ha evolucionado con el tiempo, especialmente en relación con la separación entre ciencia y metafísica. Aunque suele reconocerse su origen etimológico en el término griego *epistéme*, su significado en el contexto clásico dista considerablemente del concepto moderno de ciencia, consolidado a partir de Galileo y el surgimiento de la ciencia experimental.

> *La gran revolución de Galileo, como aporte a la ciencia, consistió en romper con el método deductivo aristotélico y proponer el método inductivo que consiste en llegar a generalizaciones pariendo de la observación.*

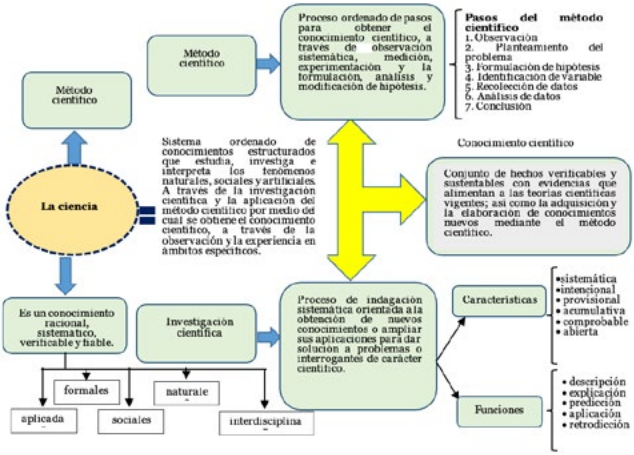
En la ciencia moderna se invierten los términos: lo que para Platón era mera opinión —el mundo fenoménico— pasa a constituir la base del conocimiento científico. Como se ha señalado reiteradamente, esto implica una ruptura definitiva entre ciencia y metafísica, ya que esta última no puede ser verificada empíricamente. En consecuencia, la posibilidad de contrastación se convierte en el criterio fundamental para que una idea sea considerada científica, lo cual exige necesariamente la presencia de datos empíricos.

> *La ciencia como actividad -como investigación- pertenece a la vida social, en cuanto se aplica al mejoramiento del medio natural y artificial; pero en cuanto se aplica a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales, se convierte en tecnología.*

En la ciencia moderna, resulta esencial comprender que el método científico incorpora a la matemática como una herramienta inseparable de la experimentación. En este marco, conviene diferenciar cla-

ramente entre experiencia y experimentación: la experiencia remite a una vivencia subjetiva de lo sensible o perceptible; en cambio, la experimentación, tal como la concibe la ciencia moderna, exige que dicha experiencia sea objetiva y controlada. Esto responde a la pretensión de objetividad propia de la ciencia, así como a su necesidad de formular hipótesis susceptibles de verificación, con miras a establecer leyes generales.

Figura 7. Diagrama que relaciona la ciencia y el conocimiento científico.



Es importante reconocer que no todo saber constituye conocimiento, ni todo conocimiento es necesariamente científico. Aunque la ciencia busca alcanzar verdades objetivas y verificables, la verdad y la certeza no son exclusivas de ella, ya que también se manifiestan en el conocimiento ordinario. Esta distinción resulta especialmente evidente en la separación que la modernidad establece entre ciencia y filosofía.

Una teoría se compone de un conjunto de constructos (conceptos), definiciones y proposiciones interrelacionadas que ofrecen una visión sistemática de los fenómenos, al establecer vínculos entre variables con el fin de explicar y predecir dichos fenómenos. La sistematicidad, por su parte, es lo que distingue al conocimiento científico del conocimiento común, y dicha sistematicidad se alcanza precisamente a través de las teorías.

En síntesis, establecer un consenso sobre qué es y qué no es ciencia no resulta sencillo. Este dilema, conocido desde Popper como el problema de la demarcación, representa uno de los principales desafíos de la epistemología, junto con el del desarrollo del conocimiento científico. Este problema persiste con el tiempo, constituyéndose en un foco constante de debate epistemológico orientado a una comprensión cada vez más precisa del progreso de la ciencia.

Clasificación de la ciencia

La ciencia como el conjunto de conocimientos sistemáticos obtenidos mediante la observación, experimentación y razonamiento, se clasifican según se indica en formales, naturales, sociales, aplicadas e interdisciplinarias; las mismas que a su vez se subdividen en categorías o disciplinas, como se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Las ciencias, sus categorías y tendencias actuales.

CIENCIA	Categorías	Tendencias actuales
Formales Estudian sistemas abstractos y relaciones lógicas.	Matemática	Matemática computacional
	Lógica	Inteligencia artificial
	Estadística	La ciencia de los datos
Naturales Estudian los fenómenos que se producen en la naturaleza y las leyes que los rigen.	Física	Nanociencia
	Química	Ciencias ambientales
	Biología	Biotecnología
	Astronomía	Incubadoras de estrellas
Sociales Analizan sociales, culturales los fenómenos económicos y culturales	Sociología	Estudio de género
	Economía	Cripto economía
	Psicología	Terapias digitales
	Antropología	Antropología holístico
Aplicadas Emplean conocimientos científicos para resolver problemas prácticos.	Ingeniería	Inteligencia artificial.
	Medicina	Robótica.
	Tecnología de la información.	5G y la conectividad en tiempo real.
Interdisciplinarias Combina conocimientos de diferentes disciplinas para abordar problemas complejos	Neurociencia	Estimulación cerebral.
	Ciencia de los datos.	Enfoque transdisciplinar.
	Sostenibilidad	Desarrollo de las ODS

Ciencias Naturales

Las ciencias naturales, también denominadas ciencias de la naturaleza, ciencias físico-naturales o ciencias experimentales, se ocupan del estudio de la naturaleza mediante el método empírico-analítico, propio del enfoque científico. En ocasiones, también se les conoce

como historia natural. Su objeto de estudio son las leyes y fenómenos observables que rigen el mundo, tanto a escala macroscópica como microscópica, ocurriendo independientemente de la presencia o intervención del ser humano. Utilizan en el proceso de estudio: la observación, la experimentación y el método científico. Su objetivo principal es comprender cómo funciona el mundo natural.

Clasificación y ramas de las ciencias naturales

Las ciencias naturales responden a la necesidad del ser humano de comprender el mundo que lo rodea (incluso el que está dentro suyo), para poder luego adaptarse a él o transformarlo a medida de sus necesidades del presente y futuro. Sin estas ciencias, la historia de la humanidad habría sido mucho más trabajosa, ya que la tecnología, considerada como el gran factor transformador, se alimenta directamente de la aplicación de los principios, teorías y fundamentos que las ciencias naturales descubren, desarrollan y postulan. Entre las ciencias naturales se pueden destacar:

Física, cuyo objeto de estudio son las propiedades de la materia, la energía, el tiempo y el espacio. Tiene como subáreas de estudio: Mecánica, termodinámica, electromagnetismo, física cuántica, relatividad.

Química, cuyo objeto de estudio es la composición, estructura y transformación de la materia. Tiene como ramas específicas: Química orgánica, química inorgánica, bioquímica, química analítica.

Biología, se ocupa del estudio de los seres vivos en general a través de su estructura, función, evolución y relaciones. Entre sus ramas, destacan: Zoología, botánica, microbiología, genética, ecología.

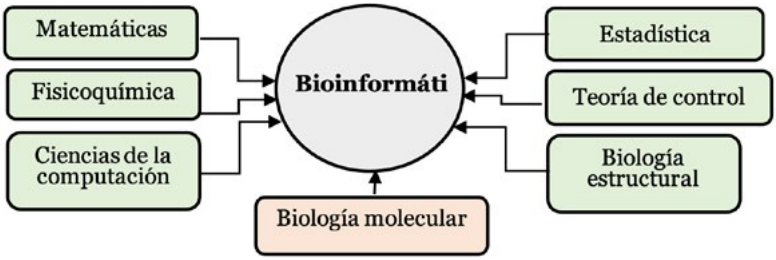
Ciencias de la tierra (Geociencias), que se encarga del estudio de la tierra y sus componentes: atmósfera, geosfera, hidrosfera y biosfera. Entre sus subáreas destacan: Geología, meteorología, oceanografía, vulcanología, climatología.

Astronomía, estudia los cuerpos celestes y el universo en su conjunto. Siendo sus subáereas de estudio: Astrofísica, cosmología, planetología, radioastronomía.

Además, existen las ciencias auxiliares o interdisciplinarias donde se apoyan en las ciencias naturales, para enriquecer sus métodos y enfoques. Entre estas destacan: Matemáticas (instrumento esencial en todas las ciencias naturales); I**nformática** (simulación y modelado); I**ngeniería** (aplicación práctica) y **Medicina** (relacionada con biología y química)

Por ejemplo, la biología actual comprende múltiples subáreas especializadas, entre las que destacan la bioinformática, la neuroinformática, la informática ecológica y la informática de la biodiversidad. Particularmente, la bioinformática se ha establecido como un área interdisciplinaria que integra conceptos y metodologías de la biología, la informática, la estadística y las matemáticas, con el propósito de formular nuevas teorías y facilitar descubrimientos en el ámbito de las ciencias biológicas.

Figura 8. Bioinformática y disciplinas conexas: multidisciplinariedad en la Biología.



Ciencias formales

Las ciencias formales, como la lógica y las matemáticas, no son empíricas ni tratan con hechos observables. Su validez es **a priori**, y se fundamenta en la **coherencia interna**, basada en el cumplimiento de las leyes lógicas. Así, pueden desarrollarse múltiples geometrías, álgebras o sistemas de cálculo que, mientras mantengan coherencia interna, serán formalmente válidos. Estos sistemas forman parte del cuerpo teórico de las matemáticas, sin implicar necesariamente una relación con la realidad. Sin embargo, cuando se busca no solo la validez sino la **verdad**, se plantea la cuestión de cuál de estas estructuras matemáticas se corresponde efectivamente con el mundo real, lo cual exige una **interpretación empírica** de su contenido.

Las ciencias formales utilizan un lenguaje propio, cuya validez (como en el caso del lenguaje matemático) no depende de la psicología humana, sino de principios de coherencia interna. No obstante, estos lenguajes no existirían sin la humanidad, ya que son creados por

matemáticos que los formulan y los ajustan a reglas formales. Por tanto, la verdad en lógica y matemáticas es una verdad formal. Aun así, en áreas como la geometría, la interpretación y el proceso de abstracción son esenciales, especialmente al indagar qué tipo de geometría describe con mayor precisión el espacio físico.

Ciencias sociales

Es la rama de la ciencia que se relaciona con la sociedad y el comportamiento humano; comprende disciplinas y campos del conocimiento que analizan diversos aspectos de las relaciones sociales y de los grupos que conforman la sociedad.

Las ciencias sociales constituyen una de las ramas más debatidas de la ciencia vinculadas a la sociedad y al comportamiento humano. Max Weber las abordó desde una perspectiva de sociología comprensiva, integrando en su metodología tanto la explicación causal como la interpretación del sentido. Las causas no son entendidas como leyes universales, sino que pueden referirse a hechos particulares, como en la historia. Además, el sociólogo analiza las regularidades presentes en la sociedad mediante el estudio de patrones estadísticos. En este sentido, toda regularidad social debe comprenderse desde una perspectiva estadística. Por ello, se diferencian de las ciencias naturales y las ciencias formales.

Así, en las ciencias sociales se utilizan causas particulares y leyes probabilistas, donde tiene preponderancia sobre todo trabajo explicativo, la comprensión de sentido. Fundamentalmente, tiene como

sustento la comprensión de la narrativa historiográfica que se torna compleja, porque no tiene un lenguaje propio y método estándar para su estudio.

Las ciencias sociales se ocupan tanto de las manifestaciones materiales como de las inmateriales del ser humano. En este marco, las ciencias sociales analizan el origen del comportamiento individual y colectivo, con el propósito de comprender y explicar tanto las regularidades como las particularidades que se reflejan en las instituciones humanas.

Ciencias humanas

Las ciencias humanas tienen un origen tan antiguo como cualquier otra rama del conocimiento. En el pensamiento socrático y en el enfoque más técnico de los sofistas, ya se establece el saber humanístico, desarrollado posteriormente en la "enciclopedia" aristotélica, donde se organiza el conocimiento en disciplinas generales como la Retórica, la Poética, la Ética, la Política o la Biología. A finales del siglo XIX y comienzos del XX, surgieron nuevas denominaciones como "Ciencia de la Cultura" y "Ciencias del Espíritu"; esta última fue propuesta por Wilhelm Dilthey, el principal teórico moderno de la epistemología de las ciencias humanas.

Desde una perspectiva epistemológica, las ciencias humanas comprenden un amplio conjunto de disciplinas que tienen como objeto al ser humano en sus manifestaciones propiamente humanas: el lenguaje verbal, el arte, el pensamiento y, en general, la cultura y sus

formas históricas. El término "ciencias humanas" se contrapone, aunque también se complementa, con el de ciencias naturales o físico- naturales.

Ciencias aplicadas

La ciencia aplicada constituye un cuerpo de conocimientos en el que la investigación y el descubrimiento se orientan directamente a la práctica. Estas disciplinas permiten el desarrollo de nuevas tecnologías, entendidas como algoritmos de acción destinados a obtener productos específicos. En este sentido, la ciencia aplicada aprovecha el conocimiento científico existente para crear sistemas prácticos, como tecnologías o invenciones. Así, se vincula estrechamente con las ciencias fundamentales, aplicando sus hallazgos a situaciones concretas para responder a las necesidades sociales.

Estas ciencias emplean y capitalizan los conocimientos generados por la investigación básica, ya sea de una o varias ramas científicas, con el objetivo de resolver problemas prácticos y atender requerimientos específicos. Se caracterizan por una orientación instrumental y metodológica, que facilita la creación de nuevas tecnologías útiles para la sociedad. Entre los campos más representativos de las ciencias aplicadas se encuentran la ingeniería, la administración, la agricultura, la contabilidad, la metalurgia, la tecnología, el transporte y la fotografía. Todas estas disciplinas son fundamentales para el desarrollo tecnológico, tanto en la industria como en otros sectores.

En resumen, la ciencia aplicada también puede integrar conocimientos de las ciencias formales —como las matemáticas, la estadística o la medicina—, dando lugar a ramas específicas como la estadística aplicada, las matemáticas o la medicina aplicadas. De igual forma, ha propiciado la formación de otras áreas aplicadas, tales como la ética aplicada, la psicología aplicada, la biomecánica aplicada e incluso la educación preescolar aplicada.

Ciencias interdisciplinarias

La interdisciplinariedad es un campo de estudio que trasciende los límites tradicionales entre distintas disciplinas académicas o escuelas de pensamiento, impulsado por nuevas necesidades o por la evolución de enfoques teóricos y técnicos. El término interdisciplinario se refiere, en el ámbito académico, a trabajos científicos que requieren metodológicamente la colaboración entre diversas disciplinas y, en general, entre especialistas provenientes de áreas tradicionales o de campos cada vez más especializados.

La ciencia interdisciplinaria fusiona el aprendizaje de las ciencias naturales, clínicas y sociales. Este enfoque le proporciona un amplio conocimiento científico y una comprensión de cómo las ciencias se influyen entre sí en el mundo actual; convirtiéndose en un enfoque investigativo que involucra a múltiples disciplinas científicas y se centra en resolver problemas complejos y multidimensionales. Algunos ejemplos de ciencia interdisciplinaria incluyen:

1. *Ecología*: como ciencia interdisciplinaria se centra en el estudio de cómo los seres vivos interactúan con su entorno; conjuga muchas disciplinas, como la biología, la geología y la ingeniería, y sus investigaciones pueden tener un impacto en campos como la conservación de la biodiversidad, la gestión del agua y el cambio climático.

2. *Biología de sistemas*: estudia el funcionamiento de los sistemas biológicos; involucra a la biología, la informática y la ingeniería y puede tener un impacto en campos como la medicina y la biotecnología.

3. *Ciencia de la sostenibilidad*: es una disciplina que se centra en el estudio de cómo se puede planificar un desarrollo sostenible a largo plazo; en este campo se incluyen: la ecología, la ingeniería y la economía, y muestran su impacto en campos como la energía, la producción de alimentos y la gestión de residuos.

4. *Antropología médica*: centra su estudio en cómo la cultura y el contexto social afectan la salud y el bienestar de las personas; involucra a la antropología, la sociología y la medicina y puede tener un impacto en la política de salud pública y la atención médica.

En resumen, la ciencia interdisciplinaria es un enfoque de investigación que involucra a múltiples disciplinas científicas y se centra en resolver problemas complejos y multidimensionales. Estas investigaciones pueden tener un impacto en múltiples campos de estudio y

pueden contribuir a una mejor comprensión de los problemas y a soluciones más efectivas.

Concepciones de la ciencia

Concepción empírico positiva

El positivismo del siglo XIX es una corriente filosófica vinculada a las ciencias empíricas, que legitima el enfoque científico-naturalista al otorgar especial relevancia a la metodología científica y al análisis riguroso de la estructura teórica. Se distingue por su rechazo a la metafísica. Desde esta perspectiva, el único conocimiento válido es aquel que se deriva de la validación de teorías mediante el método científico, sosteniendo que tanto la filosofía como la ciencia deben fundamentarse exclusivamente en el análisis de hechos reales verificados por la experiencia.

Para el positivismo clásico, toda disciplina científica debe ajustarse a los modelos de las ciencias naturales, caracterizados por el monismo metodológico, el uso del método fisicomatemático, la explicación causal y la predicción. Rechaza tajantemente la metafísica, privilegia las pruebas documentadas por sobre la interpretación, y promueve el uso de la razón instrumental como medio para abordar los problemas humanos y sociales, considerando que el objetivo del conocimiento es explicar los fenómenos de manera causal.

El origen de la estructura formal de las teorías científicas se halla en el *Círculo de Viena* y en su posterior desarrollo por el empirismo lógi-

co. Su propósito era eliminar todos aquellos conceptos sin referentes observables, ya que solo así las teorías pueden ser verificadas o refutadas. La metodología empírica restringe el método científico a lo que es observable y comprobable, estableciendo un modelo de verificación o análisis empíricos.

El enfoque empírico-positivista concibe la investigación científica desde una perspectiva pragmática, sustentada en la lógica empírica, la observación sistemática de fenómenos y el análisis estadístico de dimensiones controlables y cuantificables. Se apoya en principios como el criterio de demarcación, la inducción probabilística, el lenguaje lógico y la unificación del conocimiento científico. El objeto de estudio, en este enfoque, abarca fenómenos propios de las ciencias naturales y sociales, siempre que puedan analizarse bajo criterios de lógica empírica, inferencia estadística y formulación teórica coherente con el lenguaje lógico.

En este marco, lo "positivo" se entiende como aquello que es dado, verificable y sustentado en hechos observables. El conocimiento se orienta hacia la identificación y análisis de las manifestaciones fenoménicas, a través de métodos y procedimientos que permiten su constatación empírica. Este enfoque aborda el conocimiento científico desde disciplinas con estructuras y contenidos menos complejos. Según Karl Popper, la verificación en el positivismo se redefine bajo el criterio del falsacionismo, basado en la confrontación entre teoría y experiencia.

De este modo, el ideal de teoría científica se estructura en un sistema formal compuesto por un esquema axiomático, donde ciertos

elementos fundamentales permiten derivar proposiciones menos abstractas. Este sistema se complementa con una interpretación empírica, mediante la cual los términos teóricos se traducen en conceptos observables, posibilitando así su validación empírica.

> *Las teorías científicas que tienen como objeto la naturaleza han de ser explicativas y predictivas y exigen dos momentos que pueden ser considerados complementarios. A partir de la observación se llega a ciertas regularidades que se expresan en forma de leyes empíricas y, después, comprobar que esas Leyes expresan efectivamente las observaciones.*

Se puede apreciar la complementariedad entre los métodos científicos de inducción y deducción; pues, a partir de la observación se inducen leyes generales, de las cuales se deducen de manera predictiva nuevos fenómenos; estos se contrastan nuevamente con la observación, ello permite reformular, perfeccionar o incluso refutar dichas leyes y teorías.

> *Cuando la concepción de la ciencia empírico-positiva es el sustento del recorrido investigativo bajo el paradigma cuantitativo, además, si se interviene en las realidades observadas para el logro de algún objetivo, se está hablando de la tecnología.*

Es necesario aclarar que la tecnología no surge simplemente de intervenir la realidad**,** sino de hacerlo con características específicas, determinadas por la racionalidad de los medios y fines que se persiguen en un estudio particular, siempre con el objetivo de lograr resultados mediante un trabajo eficiente.

Actualmente, la tecnología se entiende como una casualidad eficiente artificial, pues la tecnología es la aplicación de la ciencia a la resolución de problemas concretos, constituido por un conjunto de conocimientos científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente, así como la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de las personas y la sociedad.

La **eficiencia** es la capacidad de producir un efecto, y cuando se habla de tecnología, suele vincularse con la **eficacia**, entendida como la facultad de hacer efectivo un propósito. En este sentido, si una tecnología no cumple su finalidad, no puede considerarse verdaderamente tecnología. Así, la relación causa-efecto en la naturaleza puede compararse con la relación medios-fines en la acción tecnológica.

Por lo anterior, esta forma de interpretar la racionalidad medios-fines como expresión humana de la causalidad eficiente recibe el nombre de racionalidad tecnológica. Actualmente, aunque existen múltiples tecnologías distintas, es común utilizar el término en singular para referirse a una en particular, a todas en conjunto, a la disciplina que estudia sus fundamentos comunes o al proceso de familiarización con tecnologías relevantes.

En este marco, resulta fundamental la existencia de una autoridad en el conocimiento científico-tecnológico, que permita conducir actividades sistemáticas y creativas orientadas a descubrir la esencia de los fenómenos y sus relaciones, con el fin de generar conocimiento sobre las leyes naturales y facilitar su aplicación práctica.

Concepción hermenéutica o interpretativa

La hermenéutica, en su acepción original, implica la capacidad de explicar, traducir e interpretar, estableciendo relaciones entre un hecho y el contexto en que ocurre. En este sentido, se entiende como un proceso que abarca la lectura, análisis, interpretación, correlación y clasificación de la información, de acuerdo con el interés y las necesidades que plantea una nueva investigación. En este tipo de trabajo, se requiere transitar desde la fragmentación expresada en fichas hacia la síntesis textual y desde la diversidad de pensamientos hacia una reflexión crítica. Asimismo, con base en la transcripción de la información, es preciso definir el método de sistematización a emplear.

La hermenéutica se concibe como ciencia y arte de la interpretación, centrada en los métodos y estrategias para interpretar y realizar exégesis, integrándose en lo que se denomina el círculo hermenéutico: toda comprensión parte de una comprensión previa. La existencia humana se caracteriza, entre otras cosas, por su naturaleza interpretativa, dado que la vida cotidiana transcurre en un entramado de significados e interpretaciones, fundamento del que parten las ciencias para construir sentido. Por ello, interpretar equivale a comprender el sentido, ya sea de un texto, una conducta o un proceso.

Durante siglos, la ciencia moderna reconoció únicamente como válidos los conocimientos derivados de la física y la matemática. Como alternativa a esta visión, emerge la filosofía hermenéutica contemporánea, con una orientación relativista y una tendencia a subjetivar lo objetivo. En tiempos recientes, la hermenéutica adopta un enfoque

pluralista y pragmático, orientado hacia la búsqueda de interpretaciones equivalentes. En el siglo XIX, se consolida como una ciencia normativa dedicada a establecer reglas de interpretación en campos como la exégesis, la filología y el derecho; posteriormente, a finales de ese siglo, se integra como parte de la metodología de las ciencias humanas, cuya base no es la deducción –propia de las ciencias exactas–, sino la inducción, la observación y, especialmente, la interpretación.

Se reconoce a Dilthey el mérito de haber intentado convertir la hermenéutica en una metodología propia de las ciencias humanas. No obstante, enfrentó dificultades en el establecimiento del fundamento epistemológico de estas ciencias, lo cual formuló bajo el título de una crítica de la razón histórica. Solo hacia el final de su vida logró vincular de manera más clara sus investigaciones metodológicas con la hermenéutica. En el primer tomo de su *Introducción a las ciencias humanas* (1883), y en trabajos relacionados, recurrió a una psicología descriptiva como vía para encontrar ese fundamento epistemológico, aunque sin alcanzar resultados definitivos, como lo evidencia el carácter frecuentemente fragmentario de sus escritos.

La propuesta teórica presentada expresa con claridad un ideal perseguido por toda interpretación, pero cabe preguntarse si resulta igualmente aplicable. ¿Es posible abstraerse de toda preconcepción al interpretar un texto o una representación? Surge así el problema de la falta de una regla para la aplicación: ¿cómo se puede saber con certeza que la reconstrucción del pensamiento del autor coincide realmente con su intención original? Para responder a esta cuestión, se requiere un punto de vista externo al proceso interpretativo que permita determinar si la interpretación es fiel a su objeto.

La primera contribución de la autonomía del objeto presenta un aspecto crítico fundamental, que se opone a una finalidad concreta: evitar que las interpretaciones sean asumidas como meras actualizaciones derivadas de la alteridad irreductible del texto a interpretar. Por su parte, la segunda contribución del objeto hermenéutico introduce un elemento que permite una respuesta: se orienta hacia la coherencia de la apreciación hermenéutica. Esta exige interpretar el objeto como un todo en el que las partes se esclarecen mutuamente. Establece que la coherencia no proviene, en primer lugar, de la interpretación, sino del propio objeto, el cual se presume coherente desde el inicio. Así, el círculo hermenéutico entre el todo y las partes se configura como una auténtica regla hermenéutica, en la medida en que la vida humana se concibe como una constante interpretación y reinterpretación de un entramado de vivencias interrelacionadas.

Gadamer (1977), autor de gran relevancia para esta concepción, desarrolla esta cuestión a través de su estudio sobre la hermenéutica o interpretación de textos, uno de los métodos adoptados por diversas ciencias humanas. En este marco, lo comprendido y lo interpretado solo adquieren sentido pleno mediante la aplicación, ya que sin ella carecerían de un soporte que les otorgue significado. Es decir, su manifestación depende de su concreción en una situación particular. La importancia de la aplicación radica en que la hermenéutica no se entiende únicamente como un método, sino como "un proceso que parte de estar inmerso en un acontecer tradicional". Comprender la hermenéutica como proceso se vincula estrechamente con la noción de "conversación hermenéutica" (Gadamer, 1977), donde se subraya el papel de dos interlocutores que buscan comprenderse y alcanzar acuerdos.

Comprensión o interpretación estén fundidos, pero no se dan de forma impersonal. Quien comprende e interpreta puede hacerlo solo desde su propia situación. Por ello, los métodos interpretativos otorgan gran importancia a la participación del investigador en el contexto a investigar.

En la interpretación de textos, ambos interlocutores —el texto y el intérprete— deben compartir un lenguaje común. A lo largo de este proceso, el intérprete ha de comprometerse profundamente: debe entablar un diálogo con el texto para extraer su sentido desde la tradición histórica que lo constituye, procurando, a la vez, que ese significado conserve validez dentro de la tradición interpretativa del propio lector. De esta forma, la interpretación trasciende el texto, amplía sus posibilidades de significado y mantiene abierta la posibilidad de que, como en toda conversación, esta pueda reanudarse, permitiendo que surjan nuevos sentidos más allá de los expresados originalmente por los interlocutores en un momento histórico determinado.

Resumiendo:

La concepción interpretativa de las ciencias sociales o humanas no aspira a una explicación de ciertos fenómenos a partir de las regularidades observadas, ni pretende predecir realizaciones humanas futuras, sino se evoca solo a comprender interpretando, las acciones humanas, los hechos sociales, la cultura.

En cualquier caso, se puede hablar de explicación, pero ésta se realiza de una forma diferente.

La hermenéutica considera en que puede haber diferentes tipos de explicación en función de los sujetos que interactúen en un determinado contexto y del significado que ellos mismos atribuyan a su relación y a sí mismos en dicho contexto.

Las actividades humanas (praxis) tienen como finalidad el ejercicio vital, en relación con el desarrollo tanto del individuo como de la sociedad. Estas acciones, fundamentales en las ciencias humanas, no pueden evaluarse bajo criterios de eficacia, ya que las consecuencias del ejercicio de la libertad no son totalmente predecibles (por lo tanto, no pueden considerarse efectos en sentido estricto). En consecuencia, el control sobre la acción solo puede ejercerse de manera relativa durante el proceso, mas no sobre sus resultados, debido a la complejidad derivada de la interacción entre múltiples sujetos. Mientras las Ciencias Naturales se fundamentan en la causalidad eficiente, las Ciencias Sociales y Humanas se orientan hacia la causalidad final, cuyo propósito es la búsqueda de sentido.

El método hermenéutico para interpretar la realidad está estrechamente vinculado con la heurística, entendida como el proceso de descubrir, explorar e investigar documentos o fuentes históricas para obtener información relevante en investigaciones científicas y en la resolución de problemas. Este enfoque permite describir procedimientos no rigurosos o informales que se utilizan con el fin de afrontar o resolver una problemática específica.

Se compone de una suma de procedimientos que pueden aplicarse con el mismo éxito tanto para demostrar una aseveración como para refutarla, al calificar una hipótesis provisional o una actitud epistemológica, como principio rector de una investigación (Polanyi, 1994).

A través de la heurística es posible la compilación de las fuentes de información a través de bibliografías, anuarios, monografías, artículos, trabajos especiales, documentos oficiales o privados, testamentos, actas, cartas, diarios, trabajos de investigación, tesis, monografías, filmaciones, audiovisuales, grabaciones, multimedios (Londoño et al., 2014). Una vez recopilada la información, es posible contextualizar los temas, clasificar los tipos de texto, los autores, las metodologías, los marcos teóricos, los conceptos y las conclusiones. Este proceso facilita la organización del material consultado, además de permitir la identificación de convergencias y divergencias entre los contenidos y argumentos analizados.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 1

1. ¿Según la teoría expuesta a qué se reduce el estudio de la epistemología?

a. Las técnicas de recolección de datos

b. La relación entre teoría y práctica

c. La validez, origen y límites del conocimiento

d. Los métodos estadísticos de análisis

2. Según la teoría desarrollada un paradigma puede definir como:

a. Una conclusión de una investigación

a. Un conjunto de creencias, supuestos y modelos compartidos por una comunidad científica

a. Un método de recolección de datos cualitativos

a. Una ley científica universal

3. ¿Cuál de los siguientes es un tipo de conocimiento basado en la experiencia directa?

a. Conocimiento científico

b. Conocimiento empírico

c. Conocimiento filosófico

d. Conocimiento intuitivo

4. Es uno de las dos de las características fundamentales del conocimiento científico.

a. Rígido e inmutable

b. Subjetivo y personal

c. Sistemático y verificable

d. Basado únicamente en la intuición

5. ¿Qué etapa del método científico implica formular posibles respuestas al problema?

a. Observación

b. Hipótesis

c. Experimentación

d. Conclusión

6. En el método científico, la experimentación tiene como propósito principal:

a. Repetir el problema de investigación

b. Validar o refutar la hipótesis con evidencia

c. Generar nuevas teorías sin comprobación

d. Presentar los resultados al público

7. Según su objeto de estudio, la biología pertenece a las ciencias:

a. Formales

b. Sociales

c. Naturales

d. Aplicadas

8. La matemática y la lógica se clasifican como ciencias:

a. Empíricas

b. Formales

c. Naturales

d. Sociales

9. Las ciencias sociales se distinguen porque estudian:

a. Fenómenos naturales

b. Sistemas simbólicos

c. Comportamientos humanos y estructuras sociales

d. Procesos exclusivamente biológicos

10. Un ejemplo de teoría previa a la investigación científica podría ser:

a. La formulación de una ley natural universal

b. La elección de un paradigma metodológico

c. Un conjunto de ideas preliminares que orientan la investigación

d. La comprobación final de una hipótesis

11. ¿Cuál es una característica fundamental de un paradigma científico según Kuhn?

a. Cambia constantemente y sin crisis

b. Se mantiene estable hasta que es reemplazado por otro en una revolución científica

c. No influye en la práctica científica

d. Es igual a una teoría científica

12. La diferencia principal entre ciencia básica y ciencia aplicada es que:

a. La básica busca conocer; la aplicada usa ese conocimiento para resolver problemas

b. La básica usa experimentos; la aplicada no

c. La básica es empírica; la aplicada formal

d. La básica es subjetiva; la aplicada objetiva

13. Cuando un investigador parte de la teoría para explicar hechos particulares, utiliza un razonamiento:

a. Inductivo

b. Analógico

c. Deductivo

d. Axiomático

14. El conocimiento intuitivo se caracteriza por ser:

a. Obtenido mediante observación sistemática

b. Validado científicamente

c. Inmediato y sin razonamiento deliberado

d. Basado en modelos teóricos

16. ¿Cuál de los siguientes no corresponde a un paso del método científico?

a. Observación

b. Formulación de hipótesis

c. Opinión subjetiva

d. Experimentación

Capítulo 2

EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

"Nada tiene tanto poder para ampliar la mente como la capacidad de investigar de forma sistemática y real todo lo que es susceptible de observación en la vida".

Marco Aurelio

Contenido:
Investigación científica. Métodos de la investigación científica. Proceso de la investigación científica. Etapas de la investigación científica.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Se familiarice con el proceso de la investigación científica resaltando su importancia, su propósito y sus características fundamentales.
- Identifique y caracterice los principales métodos que se utilizan en la investigación científica.
- Analice las distintas etapas o fases de la investigación científica propuesta por algunos autores.
- Elija de manera pertinente los momentos y actividades para tener en la ejecución de la investigación científica.

Introducción

Este capítulo constituye una primera aproximación al proceso de la investigación científica. Tiene como propósito ofrecer un encuadre general orientado a tener una visión global u holística de las distintas etapas, fases, momentos que constituyen un proceso de investigación científica; la misma, no es un esquema totalmente detallado ni único, sino solo un esquema referencial cuya lectura puede coadyuvar a un inicio eficaz y eficiente del proceso investigativo. Estas le permitirán sistematizar de manera global, sistemática del proceso, que serán profundizadas en los siguientes capítulos etapas señaladas y comentadas en este apartado.

La investigación científica

Según Hernández et al. (2014), la investigación científica "es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema" (p. 4). Mientras para Gómez (2012), la investigación científica "es una actividad que tiene como objetivo alcanzar y crear conocimientos, y se caracteriza por ser: racional, metódica, reflexiva, constante, ordenada, controlada y crítica" (p. 9). También, se puede concebir como un proceso lógico, sistemático, metódico y reflexivo orientado a la comprensión integral de la realidad, tiene como misión la creación de nuevos conocimientos, así como gestionar la solución de diversos problemas presentes en la sociedad.

Lo lógico está expresado por la intervención de actividades mentales racionales que posibilitan una argumentación correcta; lo sistemático implica una secuencia organizada de actividades, seguidas de forma rigurosa, sin omitir etapas para que no afecten el resultado final del estudio; lo crítico, se funda en el propósito de buscar la verdad a partir del análisis y comprensión de la realidad; descartando algunas conjeturas o premisas inexactas sobre los hechos o fenómenos estudiados; lo empírico implica que, parte de las observaciones y las experiencias sobre la realidad que se desea estudiar, pues tiene por propósito conocer en profundidad un determinado problema o fenómeno, utilizando la razón para abordar el objeto a investigar, a través de un trabajo constante, ordenado, metódico; revisión de fuentes referidas al tema, análisis, reflexión, toma de decisiones.

Figura 9. Desarrollo en espiral del proceso de investigación científica.



Como se ilustra en la figura 9, el proceso investigativo es un proceso cíclico, donde las actividades se realizan siguiendo un orden lógico, empleando estrategias orientados hacia la consolidación de la cultura investigativa y realizar trabajos de investigación eficientes.

Importancia de la investigación científica

La investigación científica, concebida como un proceso formal, sistemático y organizado orientado al descubrimiento de conocimientos estructurados, se basa en el análisis crítico de enunciados hipotéticos para determinar relaciones de causa y efecto que deben ser verificadas mediante la formulación o aplicación de teorías. Bajo esta premisa, adquiere relevancia al contribuir al mejoramiento de los procesos de estudio, análisis y experimentación, facilitando el contacto con la realidad para su comprensión y transformación. Asimismo, estimula la creatividad intelectual en la búsqueda de soluciones a diversos problemas desde una perspectiva crítica; constituyéndose en una acción sistemática e intencionada que persigue la verdad y la resolución de problemas científicos, filosóficos y técnicos.

Propósitos de la investigación científica

Los propósitos de la investigación científica son describir, explicar y predecir; estas actividades que están orientados a generar conocimiento, resolver problemas y contribuir al desarrollo de la sociedad. Entre algunos de sus principales propósitos se puede destacar:

1. *Generar conocimiento*: ampliar y profundizar la comprensión de fenómenos, procesos y realidades; explorar áreas desconocidas o poco estudiadas para descubrir nuevos hechos, principios o leyes.

2. *Resolver problemas*: ofrecer soluciones a desafíos específicos en diversos campos, como la salud, la tecnología, la educa-

ción y el medio ambiente; aplicar el conocimiento científico para mejorar la calidad de vida.

3. *Innovar y desarrollar tecnología*: crear herramientas, métodos y tecnologías novedosas que faciliten el progreso en distintas áreas del conocimiento; impulsar la competitividad y el desarrollo económico mediante avances tecnológicos.

4. *Comprender y predecir fenómenos*: explicar cómo y por qué ocurren ciertos eventos o fenómenos; formular predicciones sobre el comportamiento futuro de sistemas complejos.

5. *Contribuir al desarrollo social*: bordar problemas globales, como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático y las pandemias; generar políticas públicas basadas en evidencia para el bienestar colectivo.

6. *Validar y refutar teorías*: someter hipótesis y teorías existentes a pruebas rigurosas para confirmar su validez o proponer modificaciones; fomentar el debate académico y la evolución del conocimiento.

7. *Preservar y transmitir conocimiento*: documentar y sistematizar hallazgos para su transmisión a futuras generaciones; facilitar el acceso al conocimiento mediante publicaciones, bases de datos y educación.

8. *Fomentar el pensamiento crítico*: promover la curiosidad, el análisis riguroso y el escepticismo fundamentado; cuestionar ideas preconcebidas y promover nuevas perspectivas.

9. Interrelacionar y precisar, encontrando el sentido último de los fenómenos de la naturaleza y de la sociedad mediante la integración de teorías ya existentes.

10. Establecer principios generales para ofrecer soluciones a problemas prácticos y encontrar los factores centrales en relación con un problema.

Teniendo en cuenta los propósitos expuestos, la investigación científica trata de brindar explicaciones sobre los fenómenos o hechos de la realidad, como herramienta de apoyo para entender los principios y leyes que rigen el fenómeno social y los fenómenos físicos.

Características de la investigación científica

Toda investigación científica, para ser considerada como tal, debe ser objetiva; es decir, estar libre de preferencias y sentimientos personales del investigador, enfocándose únicamente en obtener datos que confirmen su hipótesis. Para ello, utiliza todas las pruebas posibles que permitan un control crítico de los datos recogidos y de los procedimientos empleados, los cuales deben ajustarse a la realidad objetiva. Este tipo de investigación posee características clave que garantizan que sus resultados sean confiables, válidos y útiles para la generación de conocimiento. Entre estas características se destacan:

1. *Sistematicidad:* la investigación sigue un plan o método estructurado, donde cada paso está ordenado y relacionado con los demás.

2. *Objetividad*: trata de minimizar los sesgos personales para garantizar que los resultados reflejen la realidad y no las opiniones del investigador.

3. *Razonamiento lógico*: se emplean principios lógicos para formular hipótesis, analizar datos y obtener conclusiones válidas.

4. *Reproducibilidad*: los hallazgos deben ser replicables en otros estudios bajo las mismas condiciones orientados a la obtención de resultados similares.

5. *Control*: se controlan las variables para establecer relaciones entre ellas, evitando la influencia de factores externos que puedan alterar los resultados.

6. *Base empírica*: los datos y resultados se basan en observaciones, mediciones y experimentos concretos y verificables.

7. *Precisión y claridad*: los conceptos, procedimientos y conclusiones se definen y describen de manera precisa y clara.

8. *Predicción*: la investigación científica permite anticipar resultados o comportamientos futuros con base en los hallazgos obtenidos.

9. *Verificabilidad*: los resultados pueden ser sometidos a pruebas y evaluaciones para confirmar su validez.

10. *Progresividad*: contribuye al desarrollo acumulativo del conocimiento, construyendo sobre investigaciones previas y generando nuevos interrogantes.

11. *Universalidad*: los hallazgos científicos deben tener validez general y no limitarse a un contexto específico, siempre que las condiciones sean equivalentes.

Según Baena (2014) la investigación científica se caracteriza por:

- Ser un conocimiento ordenado y sistemático.
- Provenir de demostraciones y reflexiones claras y precisas.
- Proporcionar explicaciones objetivas y válidas usando las leyes existentes dentro de la disciplina donde se desarrolla.
- Permitir el desarrollo de una disciplina científica.
- Contribuir a la integración de un cuerpo teórico de la ciencia como sistematización y acumulación de conocimientos.
- Resolver problemas acordes a la necesidad de su utilidad inmediata acorde a los niveles teóricos de la ciencia.
- Un conocimiento sin creencias o dogmas consideradas como verdades absolutas.
- Proporcionar las pautas orientado a un ejercicio sistemático y reflexivo.
- Propiciar en el investigador un sentido analítico y crítico.

- Promover la capacidad lógica y el desarrollo del pensamiento creativo.
- Ser abierta, explicar los hechos en términos de leyes y estas en términos de principios.
- Ser prospectiva, pues desde la explicación del pasado permite entender el presente, orientado a la construcción del futuro.

El cumplimiento de las características mencionadas requiere de un método que oriente el desarrollo de un estudio sistemático, sostenido y consistente, desde el "modo de hacer las cosas, de plantearse las preguntas y de formular las respuestas, que es característico de la ciencia que permite al investigador su trabajo con orden y racionalidad" (Sabino, 2014, p. 9).

Los métodos en la investigación científica

Entendiéndose el método al conjunto de actividades y reglas que deben desarrollarse para el cumplimiento de una meta; el método, indica el camino por el cual se conduce el pensamiento para alcanzar un fin; en el contexto de la investigación científica, se considera método al modo general o la forma de abordar un problema. Dependiendo de las características particulares del proceso de investigación es posible

identificar o establecer dos métodos de investigación: los lógicos y los empíricos.

Los métodos lógicos

El método lógico es un enfoque sistemático para analizar, interpretar y comprender fenómenos o problemas mediante la utilización de principios y razonamientos lógicos. Este método se basa en el uso de la lógica, ya sea inductiva o deductiva, para establecer relaciones coherentes entre los hechos, conceptos o proposiciones.

El método lógico se basa en un conjunto de reglas a seguir o emplear para descubrir o redescubrir la verdad, son comunes en todas las disciplinas en las que se tenga que ver con el saber. Entre las características de método lógico se pueden destacar: busca la coherencia y consistencia en las conclusiones; permite validar o refutar hipótesis; es aplicable en diversas disciplinas, como las ciencias humanas, sociales y naturales. Este método es fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico y el avance del conocimiento científico. Los métodos lógicos pueden ser: el método deductivo, inductivo o analógico.

Método deductivo

Se fundamenta en el razonamiento lógico deductivo que permite formular juicios partiendo de argumentos generales para comprender, explicar o demostrar algunos aspectos de un problema de la realidad en estudio. Para Zarzar (2015), el método deductivo

> *es propio de las ciencias formales (como la matemática y la lógica), consiste en ir de lo general a lo particular, mediante el uso de argumentos y silogismos, utilizando la lógica para llegar a conclusiones, a partir de determinadas premisas*. (p. 81)

Todo proceso deductivo o deducción cumple dos funciones: permite formular principios desconocidos, a partir de principios y postulados ya existentes (va de lo general a lo particular); por otro lado, parte de principios o leyes generales para llegar a conclusiones o resultados ignorados específicas.

Ejemplo: "Todas las aves tienen plumas; por lo tanto, las palomas que son aves tienen plumas".

Método inductivo

Es el procedimiento de investigación que pone en práctica el razonamiento o pensamiento, tiene como característica principal su sentido generalizador, parte de ciertas premisas cuya verdad apoya la conclusión, pero sin garantizarlo en su integridad**.** Se fundamenta en el razonamiento que parte de aspectos particulares para construir juicios o argumentos generales, este método posibilita la formulación de las teorías y leyes científicas.

Según Lara (2013), el método inductivo tiene su génesis en un estudio individual de los hechos para arribar a conclusiones universales que se postulan como leyes, principios o fundamentos de una teoría.

En este proceder mediante un proceso de razonamiento sistemático partiendo de casos o eventos particulares admitidos como válidos se obtienen conclusiones de carácter general.

El método o procedimiento inductivo se expresa a través de los siguientes pasos:

- Realización de observaciones sistemáticas de los eventos específicos y su registro.
- Análisis de los eventos observados, clasificación y comparación la información relevante.
- Formulación de posibles explicaciones de las posibles relaciones existentes entre los eventos o fenómenos observados.
- Constitución de un principio general sustentado en experiencias y observaciones particulares.
- Generalización de enunciados (expresados como teorías, principios, leyes o postulados) como resultado del proceso inductivo.

Ejemplo: "Después de observar que un ave vuela, la siguiente ave vuela, la tercera ave vuela, y así sucesivamente los siguientes también vuela, se concluye que todas las aves vuelan".

El método analógico

Consiste en un proceso de razonamiento sustentado en establecer una comparación entre dos situaciones, objetos o fenómenos dife-

rentes pero que comparten ciertas similitudes o relaciones. A partir de estas similitudes, se busca comprender o resolver un problema en un contexto desconocido, basándose en lo que ya se conoce de un contexto más familiar. Este método es fundamental en muchas disciplinas, como la ciencia, la ingeniería, la filosofía y la educación, ya que facilita el proceso de aprendizaje mediante la resolución de problemas orientado a la formulación de nuevas teorías o modelos.

Entre las características del método analógico se pueden mencionar:

- ***Comparación:*** se identifican similitudes relevantes entre dos sistemas o situaciones.
- ***Transferencia de conocimiento:*** se aplica el conocimiento o la solución de un caso conocido a un caso desconocido o nuevo.
- ***Creatividad:*** es útil para generar nuevas ideas o enfoques en la resolución de problemas.
- ***Simplificación:*** Ayuda a simplificar conceptos complejos al trasladarlos a un marco más comprensible.

Ejemplo: Si una computadora tiene un centro de procesamiento de información, el cerebro humano, que también dirige el comportamiento humano, también es un centro de procesamiento de información similar. Comparar el funcionamiento del sistema solar con el de un modelo atómico (los planetas giran alrededor del sol como los electrones giran alrededor del núcleo atómico).

Método hipotético-deductivo

Es uno de los modelos o expresiones del método científico, se traduce en una secuencia de pasos que se inicia con la observación del fenómeno o problema a estudiar, que acarrea la formulación de una hipótesis que explique de manera provisional el problema identificado, luego mediante procedimientos deductivos se determinan las consecuencias básicas de la propia hipótesis, para luego someter a un proceso verificación ratificando o refutando la hipótesis formulada al inicio.

El método hipotético-deductivo o experimental, tiene una aplicación eficiente en las ciencias naturales, sustentado en la experimentación directa sobre el objeto de estudio, con el fin de comprobar la verdad o falsedad de determinadas hipótesis previamente formuladas (Zarzar, 2015). Este método es una estrategia fundamental en la investigación científica que busca explicar fenómenos y establecer leyes o teorías mediante la formulación de hipótesis y su posterior verificación o refutación.

Entre las características del método hipotético-deductivo, se pueden destacar:

1. **Observación**: se identifican hechos o fenómenos específicos que despiertan curiosidad o generan preguntas.
2. **Formulación de hipótesis**: se plantea una proposición que da una explicación tentativa o predicción sobre el fenómeno en estudio.

3. **Deducción de consecuencias**: se derivan proposiciones lógicas que deben cumplirse si la hipótesis es verdadera.

4. **Experimentación**: se diseña y realizan experimentos orientado a la comprobación de las deducciones lógicas con lo que existe en la realidad.

5. **Análisis de resultados**: se analizan e interpretan los resultados obtenidos para la confirmación o refutación de la hipótesis formulada.

6. **Conclusión**: si la hipótesis es corroborada, puede considerarse válida temporalmente, aunque está sujeta a revisión futura. Si es refutada, se descarta o se ajusta.

Ejemplo: en un contexto educativo (relacionado a una investigación sobre gamificación), se pueden tener en cuenta:

- **Observación**: los estudiantes muestran baja motivación en clases virtuales.
- **Hipótesis**: la implementación de técnicas de gamificación aumentará la motivación de los estudiantes.
- **Deducción**: si se aplica gamificación, los estudiantes participarán más activamente y obtendrán mejores resultados académicos.
- **Experimentación**: división del grupo de estudiantes en dos: uno con clases con praxis de la gamificación y otro sin gamificación.

- **Análisis y conclusión**: comparación de la motivación y el rendimiento de ambos grupos para validar o refutar la hipótesis.

Métodos empíricos

Es una de las formas del método científico que se basa en la lógica empírica y la experimentación, utiliza con recurso de investigación la observación y como herramienta para el análisis de resultados la estadística, se utiliza con pertinencia en el campo de las ciencias sociales y en las ciencias naturales. Se fundamenta en procedimientos provenientes de la experiencia directa, la observación o la experimentación. Así, este método en el análisis de datos reales y verificables en lugar de depender de teorías, conjeturas o especulaciones.

Una adecuada práctica del método empírico posibilita al investigador acercarse en forma directa al objeto de estudio y aplicar de la experticia en investigación, a través de la observación, medición y la experimentación. Los estudios mediante el uso este método posibilita conocer los vínculos y características fundamentales del fenómeno de estudio mediante los procedimientos de recolección y de análisis de datos, así como la comprobación de propiedades de teorías. Entre sus características, destacan:

1. **Basado en la experiencia:** utiliza la observación del entorno o fenómenos concretos.

2. **Experimentación:** implica pruebas sistemáticas para verificar hipótesis.
3. **Datos medibles:** los resultados son cuantificables y repetibles.
4. **Objetividad:** busca minimizar la influencia de sesgos o interpretaciones subjetivas.
5. **Validación:** los resultados deben poder ser replicados para confirmar su fiabilidad.

Ejemplos de métodos empíricos:

Observación directa: estudio de fenómenos sin intervenir en ellos.

Experimentos controlados: realizados en laboratorios o entornos simulados para analizar variables específicas.

Encuestas y entrevistas: para recolectar datos desde la perspectiva de individuos o grupos.

Análisis de casos prácticos: estudio detallado de un fenómeno en su contexto real.

Etapas de la investigación científica

La actividad investigativa de manera formal se inicia con un plan o proyecto de trabajo. Este sirve al investigador para ampliar su hori-

zonte y comprender mejor el camino que habrá de seguir hasta alcanzar la meta. La propuesta de algunos autores como Cardona (2002); Hernández (2014); Fox (1981); Latorre et al. (2003); Sabino (2007); McMillan y Schumacher (2005); Sabadiego y Bizquera (2004); Niell y Cortez (2017), señalan y sugieren los pasos que deben darse durante el proceso, los mismos que son muy similares entre sí, aunque con algunos matices particulares, estas se pueden resumir en partes:

1. **Primera Parte**. Diseño del plan de investigación, contiene la realización de 12 etapas que se mencionan a continuación:

- Etapa 1. Surgimiento de la idea de investigación y área problemática.
- Etapa 2. Revisión inicial de literatura y su evaluación.
- Etapa 3. Identificación y definición del problema concreto de la investigación.
- Etapa 4. Estimación del potencial de éxito de la investigación planteada.
- Etapa 5. Segunda evaluación de la literatura sobre el tema.
- Etapa 6. Elección del enfoque investigativo para la investigación.
- Etapa 7. Formulación de las hipótesis de la investigación.
- Etapa 8. Determinación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- Etapa 9. Selección, diseño y elaboración de los instrumentos de recolección de datos.
- Etapa 10. Elaboración del plan de recolección de datos.
- Etapa 11. Diseño y elaboración del plan de análisis de datos.
- Etapa 12. Identificación de la población y determinación de la muestra de estudio.
- Etapa 12. Estudio piloto del enfoque del estudio, técnicas e instrumentos de recolección de datos y el plan de análisis de estos.

2. **Segunda Parte**. Ejecución del plan de investigación, que está distribuido en 3 etapas.

- Etapa 14. Ejecución del plan de recogida de datos.
- Etapa 15. Ejecución del plan de análisis de datos.
- Etapa 16. Preparación de los informes de la investigación.

3. **Tercera Parte**. Aplicación de los resultados, que se expresa a través de la difusión de resultado y dación de propuestas.

- Etapa 17. Difusión de los resultados y propuesta de medidas de actuación.

Estas fases no constituyen ni un listado exhaustivo ni un orden inamovible en su secuencia, de forma que será habitual encontrarse coincidencias entre las mismas y cambios en el orden; puesto que las circunstancias que concurran en el devenir de la investigación y los hallazgos que se vayan encontrando serán los que determinen la disposición definitiva de la secuencia.

En la propuesta planteada por Fox, se incluye dentro de la primera parte, centrada en el diseño del plan o proyecto, un segundo examen de la bibliografía (etapa 5), que sirve de complemento del primer acercamiento a la literatura (etapa 2). Esta inmersión en la bibliografía se realiza una vez que ya se tiene definido el tema. Todo el proceso de diseño de un proyecto de investigación, siempre se sustenta en la búsqueda bibliográfica, ya que es importante identificar y organizarse respecto a qué temas, categorías, textos es pertinente leer, durante el proceso investigativo, pero este examen bibliográfico debe ser cada vez más profundo, va más allá de una fase de planificación.

En el esquema sugerido por Fox se puede percibir que no considera importante, la dimensión temporal de la investigación. Es decir, ¿en qué tiempos desarrollará cada una de estas etapas?, ¿cuál será el cronograma tentativo del proceso? Pues desde una visión objetiva, cuando se trata de realizar un estudio, donde se desborda la planificación temporal, entonces es fundamental pensar en clave de tiempos necesarios para las etapas diseñadas. Puesto que, la temporalidad es una variable que condiciona la realización de una investigación. Entonces, teniendo determinados los límites para realizar una investigación, se puede hacer ajustes al diseño del proyecto considerando las variables de estudio; de lo contrario, induce a elaborar propuestas muy tentadoras, pero poco factibles de implementar. Para calibrar las posibilidades de ejecución del proyecto en el tiempo disponible está supeditado a un cronograma tentativo para cada una de las fases.

Por su parte, Sabino (1992), propone una secuencia de nueve etapas en la elaboración de un plan de investigación:

- ***Etapa 1.*** La definición de un área temática implica la selección de un campo de trabajo, de la especialidad o problemática donde se sitúa el estudio.

- ***Etapa 2.*** Formulación o el planteamiento del problema.

- ***Etapa 3***. Delimitación de la investigación: incluye la tarea de fijar los objetivos, generales y específicos, del trabajo a desarrollar, aclarando qué fines se considera posible alcanzar concretamente.

- ***Etapa 4.*** El marco teórico: supone la revisión y organización de los conocimientos previos disponibles sobre el tema, especialmente en relación con el problema planteado y la perspectiva adoptada. Está estrechamente vinculado al planteamiento del problema, y ambos suelen desarrollarse de manera casi simultánea.

- ***Etapa 5***. El diseño de investigación: cumple la función de complementar el marco teórico y tiene como propósito definir cómo se verificará el problema: establecerá el criterio general de comprobación, el enfoque hacia la realidad específica y la estrategia general a seguir.

- ***Etapa 6.*** Momento metodológico: vinculado a la obtención de indicadores, conocido también como operacionalización, tiene como propósito identificar elementos concretos y empíricos que permitan medir en la práctica los conceptos teóricos definidos; las técnicas de recolección de datos repre-

sentan la aplicación instrumental del diseño seleccionado. Ambos aspectos se integran en la elaboración de instrumentos específicos para la recolección de datos.

- ***Paso 7.*** Obtención de los datos: los datos se recogen en estado bruto y, por tanto, requieren un proceso de clasificación y organización que debe realizarse conforme a las proposiciones que sustentan la investigación.

- ***Paso 8.*** Instrumentos de recolección de datos: definidos por las técnicas específicas seleccionadas; el contenido —es decir, qué preguntar u observar— deriva del proceso de operacionalización realizado.

- ***Paso 9.*** Análisis crítico de la información: se organiza y resume para extraer conclusiones generales basadas en los datos disponibles. Este es el momento final de la investigación, también conocido como síntesis.

Por otro lado, Hernández et al. (2014), establecen 10 pasos o etapas consecutivas para el proceso de investigación científica:

1. **Paso 1**. Concebir la idea a investigar.

2. **Paso 2**. Plantear el problema de investigación.

· Establecer los objetivos de investigación.

· Desarrollar las preguntas de investigación.

· Justificar la investigación y analizar su viabilidad

3. **Paso 3.** Elaborar el marco teórico.

- Revisar la literatura, que incluye a su vez: detectar la literatura, obtener la literatura, consultar la literatura, extraer y recopilar la información de interés y construir el marco teórico.

4. **Paso 4.** Definir el tipo de investigación.

- Definir si la investigación se inicia como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa y hasta qué nivel llegará.

5. **Paso 5**. Establecer las hipótesis y detectar las variables.

- Formular las hipótesis.
- Detectar las variables, que incluyen a su vez definir las variables conceptualmente y definir las variables operacionalmente.

6. **Paso 6**. Seleccionar el diseño de investigación más apropiado

- Diseño experimental, preexperimental o cuasi experimental
- Diseño no experimental (transversal o longitudinal)

7. **Paso 7**. Seleccionar la muestra.

- Definir los participantes que van a ser medidos y delimitar la población
- Elegir el tipo de muestra (probabilística. no probabilística)
- Definir el tamaño de la muestra y aplicar el procedimiento de selección.
- Obtener la muestra

8. **Paso 8**. Recolectar los datos

- Definir la forma idónea de recolectar los datos según el contexto de la investigación
- Elaborar el instrumento de medición y aplicarlo
- Calcular la validez y confiabilidad del instrumento de medición
- Obtener los datos
- Codificar los datos.
- Crear un archivo que contenga los datos

9. **Paso 9.** Analizar los datos

- Seleccionar las pruebas estadísticas más adecuadas (según las hipótesis formuladas y los niveles de medición de las variables)
- Elaborar el programa de ordenador para analizar los datos utilizando un paquete estadístico o generando un programa propio
- Realizar los análisis requeridos
- Interpretar los análisis

10. **Paso 10.** Presentar los resultados

- Elaborar el informe de investigación.
- Presentar el informe de investigación.

Esta propuesta, que goza de cierto grado de exhaustividad similar a la propuesta presentada anteriormente (Fox, 1981), ambos son afines a los diseños identificados o relacionados con la investigación positivista, o de corte cuantitativo. Por ello, es fundamental abstraer desde las propuestas hecha por diversos autores, aspectos que se consideran importantes o pertinentes para una investigación en curso, también se torna importante la consulta a las personas que hayan trabajado el tema.

Fases de la investigación científica

Continuando con las posturas para el proceso de investigación científica, Niell & Cortez (2017) y Santalla (2008), resumen las fases en la elaboración de un proyecto de investigación en dos: conceptual y planificación metodológica.

Fase conceptual

En este primer paso se define el asunto que se va a abordar, especificando cual es la situación, hecho o fenómeno de estudio. A través de una contextualización, delimitación y formulación del problema central de la investigación. Esta fase también es denominada momento proyectivo y consiste en precisar lo que se quiere saber, estableciendo y organizando los conocimientos que se van a investigar. En esta fase se destacan las siguientes actividades:

- Precisar la problemática de estudio.
- Buscar y seleccionar fuentes de información bibliográficas.

- Conseguir datos e informaciones de personas expertas vinculadas con la temática de estudio.
- Formular preguntas de investigación.
- Presentar una hipótesis preliminar.
- Identificar las variables de la hipótesis.
- Presentar la justificación y motivaciones de la investigación.
- Redactar objetivos de la investigación.
- Definir los conceptos relevantes de la problemática de estudio.
- Crear un modelo teórico.

Fase de la planificación metodológica

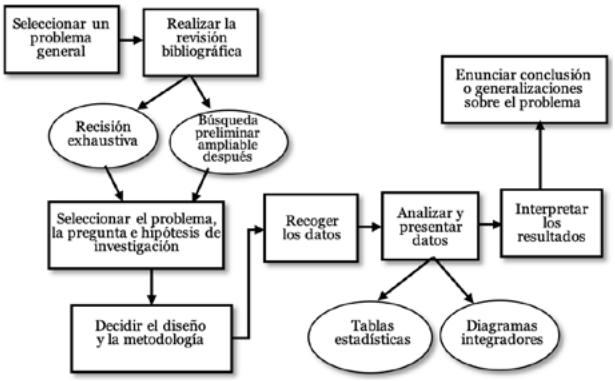
En esta fase corresponde detallar cómo se va a efectuar el trabajo de investigación, el investigador debe seleccionar los métodos, técnicas e instrumentos apropiados para recabar información. Aquí se formula el modelo operativo para acercarse y conocer el objeto de estudio, fijando el diseño concreto de investigación a utilizarse. En función de la estrategia escogida, se deberá tomar decisiones en cuanto a:

- Los métodos, técnicas e instrumentos de investigación.
- Comprobar la validez de los instrumentos de investigación.
- La operacionalización de los indicadores de las variables.

- El recurso humano que colaborará en la investigación.
- El plan de recolección de datos.
- El plan para el procesamiento de la información,
- El cronograma de actividades.
- El presupuesto.

Mac Millán Schumacher (2005), define las fases de la investigación científica más próximos a la realidad que vive el investigador, con una secuencia orientativa que se ira modelando en función del camino que tome la investigación y de las características personales, teniendo en cuenta un carácter orientativo y la flexibilidad, concordante con cualquier diseño de investigación. Sigue la secuencia que muestra la figura 10.

Figura 10. Etapas de investigación



Schumacher (2005).

De manera general, estas fases se concretan en:

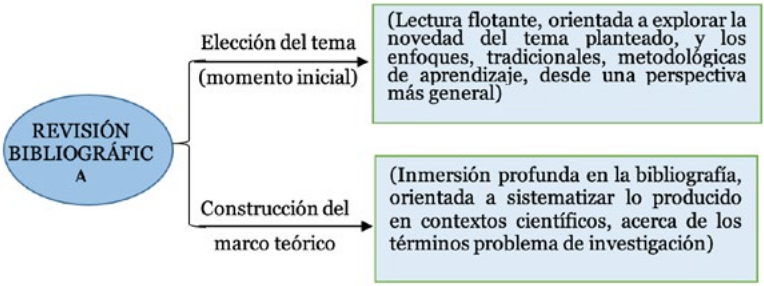
- **Nacimiento de la investigación:** como parte de una inquietud, una necesidad, un encargo o cualquier otra circunstancia que lleve al investigador a pensar en emprender una investigación. La fuente que origine la idea del investigador puede ser el más novedoso y puede ser una situación problemática advertida en el contexto: profesional, laboral, formativo.

- **Elección del tema:** la idea inicial del investigador se inscribe en un tema amplio o en un conjunto de ellos, de los que, tras analizar bien lo que desea, elegirá el definitivo. Este proceso, que suele ser una acotación de la idea, supone realizar una búsqueda inicial -lecturas, consultas- que nos permita advertir la novedad o pertinencia de su abordaje. Aquí se realiza una primera revisan bibliográfica, que tiene un carácter de lectura flotante.

- **Construcción del marco teórico:** esta etapa es vital en cualquier investigación y clave para las etapas de diseño metodológico, análisis e interpretación de la información que se obtiene desde la revisión de bibliografía sobre el tema o problema. La bibliografía más importante está formada por la investigación anterior y la teoría, pero también puede resultar útil otra bibliografía; en algunos estudios, se hace una revisión exhaustiva de la literatura antes de la recogida de datos; mientras en otros, esta revisión es provisional y preliminar a la recogida de los datos y luego, una vez recogidos, se amplía. Su intención es elaborar una aproximación al

tratamiento del tema planteando, para advertir hasta donde es nuevo o es algo ya tratado con amplitud.

Figura 11. Momentos clave para la revisión bibliográfica.



- **Formulación del problema, objetivos o hipótesis específicos de la investigación:** en esta fase se requiere que el investigador decida si es más apropiada para la investigación la modalidad cuantitativa o cualitativa. Si se selecciona una metodología cualitativa, los problemas o las preguntas de investigación sirven de guía inicial y se irán especificando a medida que la investigación avance. Por ello, el investigador ha de tomar una posición personal, un riesgo calculado al evaluar el problema que se está planteando, y concretarlo, en caso de que fuera necesario; basándose en las lecturas que ha realizado como parte de la elección del tema, que le han permitido situarse en el campo de estudios que abordará, a partir de su investigación.

- **Determinación del diseño y la metodología.** El investigador decide de qué sujetos se van a obtener los datos, cómo se van a seleccionar dichos sujetos y cómo se van a recoger los datos. Esta sección incluye la definición del diseño de investigación y la definición operacional de las variables del estudio y su medición.

La definición operacional responde a la pregunta ¿cómo se va a medir, lo que previamente se definió conceptualmente? De ahí que la estrategia metodológica se centre en la definición operacional de las variables del estudio especificando los indicadores de medición para cada una de ellas

A partir de aquí se selecciona o se eligen los métodos, técnicas e instrumentos que aproximará al conocimiento de la realidad que se está investigando, así como la determinación de la muestra o grupo de sujetos con los cuales realizará el trabajo de campo, o bien unidades muéstrales afines a los objetos de estudio en otras disciplinas

Como parte de la estrategia metodológica, también se definen los procedimientos para el análisis de la información recopilada. Siendo esto, otro de los interrogantes que se formula y responde en la fase del diseño metodológico ¿cómo se va a procesar la información recogida?, ¿qué procedimientos se empelarán?, ¿cómo se divulgarán?

- **Recolección de datos,** es la actividad que se realiza mediante procedimientos metodológicos definidos en la fase anterior, de acuerdo con la naturaleza del problema, teniendo en cuenta la validez y fiabilidad de estos. Antes de esta activi-

dad deben resolverse aspectos éticos y legales con respecto a la recogida de los datos y su análisis.

- **Análisis de los datos** y presentación de los resultados, normalmente se emplean las representaciones visuales gráficas como tablas estadísticas o diagramas integradores que favorezca una fácil interpretación de lo que se ha conseguido a lo largo del estudio y una vez terminado el mismo. La interpretación de los resultados y conclusiones se debe realizar sobre un formato apropiado, en concordancia de la finalidad de la investigación y de los destinatarios o lectores.

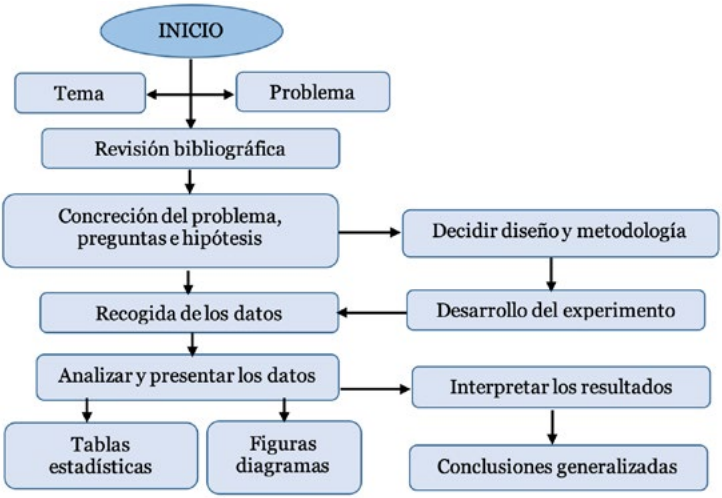
- **Elaboración del informe o memoria de investigación,** conviene tener pensado qué tipo de informe se va a presentar, a quién va dirigido y la formación de los lectores. En función de este dato se ajustará el discurso, sin olvidar dar respuesta, como es obvio, a los planteamientos generales realizados.

Como toda investigación es una búsqueda reflexiva, en la que cada decisión adoptada por el investigador se describe explícitamente; pues se trata de un proceso intelectual apasionante en el que se utilizan diferentes habilidades en sus diferentes fases. Para ello, la investigación debe ser siempre atractiva estimulante reflexiva y un reto para el investigador que, al mismo tiempo que se introduce y conoce la realidad investigada va desarrollando competencias para llevar a cabo todo el proceso de investigación.

> *La investigación es un proceso dinámico y complejo, la lectura de un texto en una fase avanzada del estudio puede llevarnos a cuestionar maneras de conceptualización y operacionalización de una variable y ello a su vez, supone volver al campo de estudio, a buscar nuevos datos, que analizan e interpretan en nexo con el resto de la información producida. El punto final en el informe de investigación constituye solo el cierre parcial de un proceso continuo, en la medida en que se difunda, presente, discuta, seguramente será enriquecido y fortalecido.*

El proceso de investigativo se considera como unitaria y coherente, un camino secuencial y cíclica que se nutre de las aportaciones que van surgiendo a lo largo del proceso; posibilitando reformulación de los problemas, los objetivos y las hipótesis, así como revisar el planteamiento inicial. Convirtiéndose en un proceso iterativo e interactivo entre las diversas fases. Según Pantoja (2009), en las fases o etapas del proceso de investigación se integran diferentes etapas, tal como se muestra en el esquema de la figura 12.

Figura 12. Proceso investigador



Pantoja (2009).

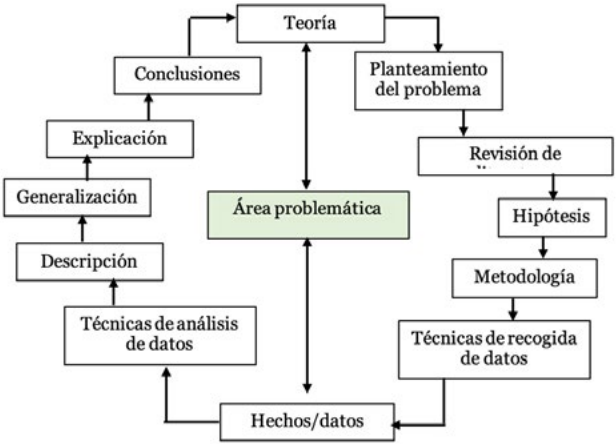
Según refiere Bisquerra (2009), en términos generales el proceso de investigación se aplica tanto al enfoque cuantitativo como al cualitativo; lógicamente con claras diferencias entre ambos procesos:

El punto de partida de cualquier investigación es la selección de un tema, de una idea o de un área interesante que hay que concretar en forma de preguntas para guiar la investigación. Esto permite después centrar y definir el problema a resolver. Para responder a las preguntas formuladas, es fundamental la recolección de datos relevantes que posibiliten fundamentar el estudio con el conocimiento disponible. Empero, estos datos deben estar en correspondencia con el marco teórico sustentado en la revisión de la literatura sobre el tema. Luego, se selecciona el método de investigación más apropiado; para la formulación de posibles respuestas a las preguntas de investigación. Se revisa literatura, formulan hipótesis, se elabora el diseño de la investigación, en ello se incluye la selección de la muestra de estudio, la planificación de la obtención y análisis de datos; luego se pasa a la recogida de datos, a través de técnicas y sus instrumentos; se realiza el análisis de datos mediante el análisis estadístico o mediante el análisis cualitativo; para llegar a unas conclusiones, redactar el informe final y difundir los resultados.

En concordancia con los objetivos de este apartado, una visión global del proceso de investigación como actividad unitaria y coherente que sirva de base para el estudio posterior de cada una sus etapas

o momentos (Latorre, 1992; Arnal, 1992; Bisquerra, 2009). Se establece las etapas del proceso investigativo como un proceso cíclico que se puede interpretar a través del esquema que se presenta en la figura 13.

Figura 13. Perspectiva general del proceso de investigación



Arnal et al. (1992).

En resumen, las etapas o fases de realización de una investigación son diversas, de acuerdo con el enfoque y la visión de los autores, la mayoría de ellas defieren en no más del 10%, respecto a otros. En la Tabla 2, se sintetiza de forma general los momentos de una investigación y sus respectivas actividades.

Tabla 2. Momentos y actividades en el proceso de investigación

Momento	Descripción del Proceso
Planteamiento del problema	Identificación de la problemática, Contextualización fáctica del problema identificado, Formulación del problema Justificación de la viabilidad de la investigación, Planteamiento de los objetivos de la investigación, Formulación de la hipótesis de investigación, Identificación y clasificación de las variables.
Fundamentación teórica	Recolección, revisión y análisis de literatura referidos al problema, Identificación y extracción de información relevante, Organización y construcción del marco teórico.
Metodología	- Establecimiento del diseño metodológico: Métodos y enfoque de investigación, Diseño de investigación, Modalidad o tipo de investigación, Nivel o alcance de investigación Determinación de la población y muestra Operacionalización de las variables Plan de recolección y procesamiento de datos
Análisis de datos	Recopilación de datos Codificación y tabulación de datos Explicación e interpretación de resultados Comprobación de la hipótesis
Presentación de resultados	Informe Comunicar resultados Solución del problema
	Conclusiones Recomendaciones Sugerencias para posteriores investigaciones

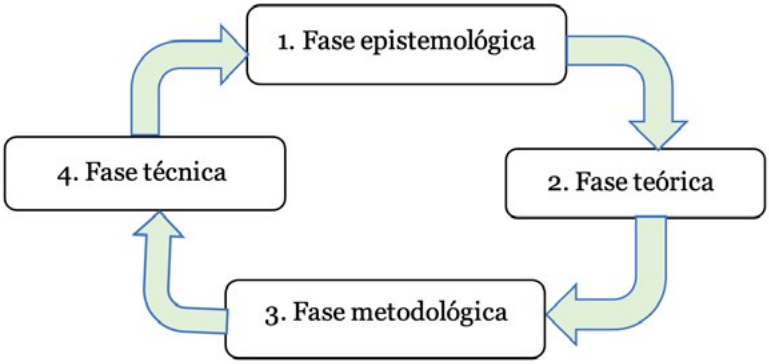
Fases del proceso de investigación científica

El proceso investigativo es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad descubrir o interpretar hechos o fenómenos, así como relaciones y leyes de un determinado

ámbito de la realidad. En tal sentido, la investigación constituye en un camino para conocer, descubrir, indagar, negar o confirmar hechos reales; sin embargo, usualmente surgen dudas sobre el paso a paso del proceso investigativo, refiriéndonos a dichas fases que permiten que la investigación tenga validez y confiabilidad científica.

Mediante diversos consensos, la comunidad científica ha creado un marco de trabajo ajustable a los paradigmas de investigación, el cual fundamenta su objetivo esencial en la aprobación y contrastación de los estudios que en la actualidad se realizan. Dicho marco de trabajo se compone de las siguientes fases que se ilustra en la figura 14:

Figura 14. Fases del proceso de investigación científica



Fase epistemológica: el proceso investigativo inicia con la observación y descripción de la realidad, mismas que permiten identificar un problema de estudio y describirlo a través de las causas y consecuencias reconocidas. Contempla las siguientes actividades:

- Descripción del problema;
- Formulación y delimitación del problema;
- Objetivos de la investigación;
- Justificación y viabilidad;

Fase teórica: es un proceso que inicia con un debate acerca de lo que ya se conoce del problema, aspectos que son necesarios conocer y resultados que se esperan encontrar al final del estudio. En esta fase se construye el marco teórico para proponer relaciones, comportamientos o hechos. Contempla las siguientes actividades:

- Descripción del contexto (Marco contextual);
- Revisión de la literatura relacionada (Marco de antecedentes);
- Construcción de la normativa (Marco legal);
- Desarrollo del marco teórico;

Fase metodológica: es un plan general que implica decidir qué método se va a emplear para resolver el problema y comprobar la hipótesis. Las actividades son:

- Selección del paradigma y método de investigación;
- Identificación de la población que se estudiará;
- Diseño de un plan de muestreo;
- Selección, realización y validación de técnicas e instrumentos de recolección de datos;

Fase técnica: es el momento de aplicar los instrumentos diseñados en la metodología. Contempla los siguientes pasos:

- Aplicación de los instrumentos de recolección de datos;
- Organización de los datos para el análisis;
- Análisis de información;
- Interpretación de resultados;
- Síntesis y discusión de resultados;

Teniendo en cuenta las propuestas realizadas por los autores mencionados, la ruta investigativa; ya sea como producción de conocimientos y teorías (investigación básica) o como resolución de problemas prácticos de la realidad (investigación aplicada). Así, como en sus tres enfoques o formas: cuantitativa, cualitativa y mixta. Se pueden realizar siguiendo de manera sistemática 12 pasos.

Las fases o etapas de la investigación científica son un conjunto de pasos sistemáticos que los investigadores siguen para garantizar que el estudio sea riguroso, organizado y confiable. Así, las fases que se indican en la figura 14, pueden variar ligeramente según el enfoque y la disciplina donde se lleva a cabo el estudio.

Figura 14. Fases del proceso de investigación científica



A continuación, se describen y se mencionan algunas acciones claves de las 12 etapas consideradas en el proceso de la investigación científica.

Etapa 1. Selección del tema o problema (concebir la idea de investigación)

Descripción: se identifica un fenómeno, problema o área de interés que necesita ser estudiado. Luego, se generan las ideas potenciales para investigar desde una perspectiva científica cuantitativa, cualitativa o mixta.

Acciones claves: formular una pregunta de investigación; justificar la importancia del problema; revisar investigaciones previas sobre el tema.

Etapa 2. Revisión bibliográfica o de literatura.

Descripción: se recopila información de estudios previos relacionados con el tema o problema de investigación; que pueden inspirar realizar la investigación, desde un enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto.

Acciones claves: buscar en bases de datos científicas, libros, artículos académicos, tesis y otras fuentes; identificar vacíos de conocimiento o enfoques novedosos; y, establecer el marco teórico o conceptual.

Etapa 3. Planteamiento del problema

Descripción: se identifica una pregunta o problema específico que se desea investigar. Esto incluye delimitar el tema, establecer los objetivos de la investigación, desarrollar las preguntas de investigación, justificar la investigación y analizar su viabilidad.

Acciones claves: formular una pregunta de investigación; definir objetivos generales y específicos; proponer relaciones entre variables o fenómenos; evaluar las deficiencias en el conocimiento del problema; justificar la importancia y relevancia del estudio; revisar investigaciones previas sobre el tema.

Etapa 4. Marco teórico

Descripción: se identifica los antecedentes del problema en estudio, se preparan las bases teóricas y se definen los términos claves del proceso de investigación.

Acciones claves: investigar los antecedentes del tema para identificar estudios previos y vacíos de conocimiento; consultar libros, artículos científicos, informes y otras fuentes confiables; fundamentar teóricamente la investigación.

Etapa 5. Formulación de hipótesis (opcional)

Descripción: se indica la posible respuesta a ser obtenido en el proceso de la investigación, es decir, aquello que el investigador está buscando y que será el nuevo conocimiento, aquello que una vez concluido se podrá probar. La hipótesis debe ser clara, específica y comprobable.

Acciones claves: proponer una posible respuesta o explicación al problema planteado (si corresponde a una investigación cuantitativa o experimental)

Etapa 6. Metodología de investigación

Descripción: se elige el enfoque metodológico y se planifican de cómo se llevará a cabo el estudio, definiendo el tipo de investigación, el enfoque (cualitativo, cuantitativo o mixto), las técnicas e instrumentos de recolección de datos y la muestra.

Acciones claves: seleccionar el enfoque: cualitativo, cuantitativo o mixto; determinar el tipo de investigación: descriptiva, experimental, etc.; diseñar instrumentos de recolección (cuestionarios, rúbricas, etc.).

Etapa 7. Población y muestra

Descripción: se determina los participantes que van a ser medidos y se elige la muestra de estudio mediante alguna técnica de muestreo.

Acciones claves: delimitar a la población de estudio, elegir el método de muestreo: probabilístico o no probabilístico; determinar el tamaño de la muestra requerido para el estudio; aplicar las técnicas de muestreo. Obtener la muestra de estudio.

Etapa 8. Recopilación de datos

Descripción: se recopilan los datos necesarios, mediante el instrumento de investigación diseñado, para responder las preguntas de investigación; previa constatación de la validez y confiabilidad de estos instrumentos para la recolección de datos.

Acciones claves: implementar los métodos establecidos para obtener información. Esto puede incluir encuestas, entrevistas, observaciones o experimentos; registrar los datos de manera ordenada.

Etapa 9. Resultados y discusión

Descripción: se interpretan los datos recopilados para extraer conclusiones relevantes; luego se comparan los hallazgos o resultados obtenidos con los antecedentes revisados y la literatura existente referidos al tema.

Acciones claves: procesar los datos recopilados utilizando herramientas estadísticas (en investigaciones cuantitativas) o técnicas de análisis cualitativo; identificar patrones, tendencias o relaciones significativas; interpretar los resultados obtenidos en función de los objetivos y el marco teórico. Analizar si los hallazgos apoyan o contradicen las hipótesis iniciales; discutir las implicaciones de los resultados. Identificar implicaciones, limitaciones y contribuciones del estudio.

Etapa 10. Conclusiones

Descripción: se sintetizan los hallazgos más relevantes y se da respuesta a la pregunta de investigación formulada, así como la consolidación de los objetivos de investigación.

Acciones claves: resumir los principales hallazgos y responder a los objetivos de investigación planteados; presentar las contribuciones al conocimiento; reconocer limitaciones del estudio; sugerir acciones, soluciones o futuras líneas de investigación.

Etapa 11. Elaboración del informe final

Descripción: se presenta los resultados en un documento formal estructurado (introducción, metodología, resultados, conclusiones, etc.).

Acciones claves: redactar un informe, artículo académico o tesis; adoptando las normas de redacción científica científicas (como APA, Vancouver, IEEE, etc.).

Etapa 12. Divulgación de resultados

Descripción: se comunica el proceso y los hallazgos de la investigación.

Acciones claves: presentar los resultados en artículos, informes, presentaciones o publicaciones académicas para que otros puedan beneficiarse del conocimiento generado.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 2

1. ¿Qué es la investigación científica?

a. Un proceso intuitivo basado en creencias personales

b. Un procedimiento ordenado para comprobar conocimientos mediante métodos científicos

c. Un conjunto de opiniones sobre un fenómeno

d. Una recopilación aleatoria de datos

2. El objetivo principal de la investigación científica es:

a. Contradecir teorías existentes

b. Generar, comprobar o ampliar conocimientos

c. Repetir estudios sin modificación

d. Confirmar opiniones subjetivas

3. El "método científico" se caracteriza por:

a. Ser improvisado y flexible

b. Basarse en supersticiones

c. Ser sistemático, objetivo y verificable

d. Usar únicamente la deducción

4. ¿Cuál de los siguientes NO es un tipo de método científico?

a. Método experimental

b. Método descriptivo

c. Método intuitivo–mágico

d. Método analítico

5. La etapa del proceso científico donde se formula la pregunta de investigación es:

a. Planteamiento del problema

b. Recolección de datos

c. Conclusiones

d. Análisis estadístico

6. ¿Cuál de las siguientes es una característica esencial de la investigación científica?

a. Subjetividad

b. Control de variables

c. Ambigüedad

d. Falta de sistematicidad

7. La hipótesis de investigación es:

a. Una conclusión definitiva

b. Una suposición fundamentada que puede comprobarse

c. Un conjunto de datos sin orden

d. Un marco teórico resumido

8. ¿Qué etapa sigue inmediatamente después de la formulación de hipótesis?

a. Elaboración del marco teórico

b. Análisis de resultados

c. Diseño metodológico

d. Conclusiones

9. En el diseño metodológico se define:

a. El índice del trabajo escrito

b. El conjunto de referencias bibliográficas

c. El tipo de estudio, la muestra y técnicas de recolección

d. La conclusión general

10. El método experimental se caracteriza por:

a. No permitir manipular variables

b. Comprobar relaciones causa–efecto

c. Basarse solo en observaciones pasivas

d. Ser exclusivamente cualitativo

11. La recolección de datos implica:

a. Seleccionar técnicas de medición y aplicar instrumentos

b. Elaborar conclusiones

c. Formular hipótesis

d. Diseñar el título del estudio

12. El análisis de datos tiene como fin:

a. Presentar datos sin procesar

b. Relacionar datos obtenidos para comprobar hipótesis

c. Crear nuevas técnicas de medición

d. Inventar resultados cuando faltan datos

13. ¿Qué se realiza en la etapa de conclusiones?

a. Se justifican los instrumentos utilizados

b. Se interpretan los resultados y se responde al problema planteado

c. Se formula el marco teórico

d. Se elabora la portada del informe

14. Un estudio descriptivo se enfoca en:

a. Manipular variables

b. Describir características de un fenómeno sin explicarlo

c. Verificar relaciones de causalidad

d. Realizar predicciones a largo plazo

15. ¿Cuál es el orden correcto del proceso de investigación científica?

a. Conclusiones → Revisión bibliográfica → Formulación del problema

b. Planteamiento del problema → Hipótesis → Diseño metodológico →

c. Recolección → Análisis → Conclusiones

d. Recolección de datos → Hipótesis → Conclusiones → Diseño metodológico

e. Selección de instrumentos → Formulación de conclusiones → Marco teórico

Capítulo 3

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: PUNTO DE PARTIDA

"La investigación es un problema práctico, no teórico. La investigación no es algo al margen del investigador... la investigación es el investigador... La investigación debe ser la manifestación del ser de esta persona..."

Horst Matthai Quelle

Contenido:
El proyecto de investigación. Elección del tema. Tipos de problemas. Las preguntas de investigación. objetivos de la investigación. Justificación de la investigación. Redacción del título del proyecto de investigación.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Tenga una idea clara sobre un proyecto de investigación, etapas y tipos de proyectos de investigación
- Identifique las principales fuentes y los criterios para la elección del tema de investigación.
- Distinga los tipos de problemas y los criterios a tomar en cuenta en la elección del tema de investigación.
- Determine tipos de preguntas de investigación y conocer pautas orientadoras sobre como formularlas.
- Conozca algunos tipos de objetivos y conocer pautas orientadoras sobre cómo formularlos.
- Establezca la relación entre las formulaciones del problema, objetivo general y los objetivos específicos de la investigación
- Identifique los criterios que deben considerarse en la justificación de una investigación.
- Disponga de las pautas para la elaboración del título del trabajo de investigación.

Introducción

Toda actividad humana: social, científica, tecnológica, etc., tiene un inicio o punto de partida sustentado en un objeto, un problema o un fenómeno que se quiere conocer o transformar; este proceder, no es ajeno al proceso de investigación, pues un buen inicio o punto de partida encaminará al abordaje del problema de manera integral y sistemática, para una gestión eficiente del problema, mediante el uso pertinente de recursos teóricos y el raciocinio lógico, que deben ser tomados en cuenta al momento de emprender una investigación, de tal manera que ésta cumpla con los requisitos exigidos y que conduzcan a la respuestas o soluciones esperadas.

Además, es fundamental tener algunas consideraciones previas al inicio de un proyecto de investigación científica, supone la valoración de algunos aspectos como:

- *Disponibilidad de recursos:* que el investigador disponga de los suficientes recursos materiales y humanos para poder llevar a cabo el proceso de la investigación con la garantía de llegar al éxito.
- *Tiempo disponible:* que estime de manera adecuada y real, el tiempo dedicado a la consecución de cada fase de la investigación, gestionando con eficacia el tiempo disponible para poder realizar la investigación.
- *Acceso al objeto de estudio:* valorar la fuente de datos y el recojo de información por parte del investigador. Por *ejemplo*, si se

realiza una investigación sobre las "causas de la corrupción en las municipalidades provinciales del Perú", el investigador deberá acceder a las distintas oficinas del municipio y recoger la información de manera directa de los trabajadores y funcionarios que trabajan en la institución.

- *Aspectos éticos*: mostrar la objetividad, honestidad y sinceridad durante el proceso investigativo, mostrar los datos reales, no direccionar la respuesta de los sujetos de investigación, tener bajo reserva la información individual de los participantes, etc.; esto implica el respeto a la ética investigativa en todo momento.

Figura 15. Red de ideas que convergen en un proceso investigativo



En este capítulo, como se muestra en la figura 15, se describe las acciones y procesos que se tienen en cuenta para iniciar una investiga-

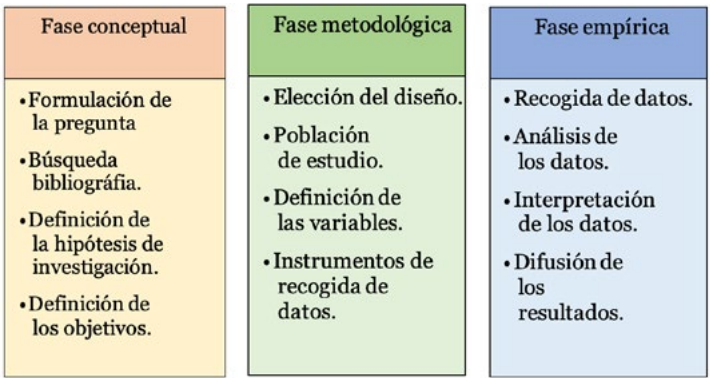
ción, tales como: elección del tema, descripción de la situación problemática y de las preguntas de investigación, la definición de los objetivos (general y específicos), la formulación de las hipótesis que guiarán el proceso de la investigación, así como la justificación y relevancia de la investigación, teniendo en cuenta los diferentes criterios o enfoques. En este capítulo se hace un análisis de los seis elementos y se muestran ejemplos que pueden aportar ideas en el momento de su construcción.

El contenido a desarrollarse está orientado a la asimilación de los conceptos fundamentales referido al problema a estudiar, así como pautas metodológicas para el diseño del proyecto de investigación; con este propósito se muestran algunos ejemplos que podrán ser de utilidad para los que recién incursionan y al apasionante campo de la investigación en sus distintas modalidades.

Proyecto de investigación: etapas y tipos

Un proyecto de investigación es un plan elaborado con antelación a la ejecución del estudio, cuyo propósito es presentar, de forma metódica y ordenada, información relevante sobre un problema, con el fin de plantear una hipótesis, solución o respuesta preliminar. De este modo, el proyecto representa una evaluación anticipada del problema, su relevancia y alcance, así como la identificación de los recursos necesarios para llevar a cabo la investigación.

Figura 16. Actividades en la constitución de un proyecto de investigación



Los proyectos de investigación se llevan a cabo con base en una metodología científica, lo que les confiere rigor y validez. Estos pueden desarrollarse no solo en el campo de las ciencias, sino también en las humanidades, la tecnología, las artes, las ciencias sociales, la educación, entre otros.

Etapas de un proyecto de investigación

Como toda actividad humana, la elaboración de un proyecto de investigación científica tiene una secuencia sistemática y sistémica, expresada en un conjunto de etapas desde el proceso de indagación hasta la culminación o cierre del ciclo de vida del proyecto.

Etapa de indagación

Una de las características sobresalientes de toda persona en general y de los hombres de ciencia es el proceso de indagación permanente, el planteamiento de interrogantes o problemas, y la formulación de hipótesis contrastables para la validación de los resultados de un proyecto ejecutado. Un proyecto de investigación surge desde las indagaciones y preguntas internas del investigador respecto al fenómeno que se pretende investigar, cómo va a investigar, por qué y cómo lo hará (Parra, 2018).

Las preguntas que emergen en la etapa de formulación de un proyecto de investigación tienen dos dimensiones: unas se centran en el objeto de estudio a partir de una situación problemática, sustentadas en las hipótesis e interrogantes planteadas por los investigadores, y delimitadas al problema que se busca abordar, con el propósito de que los hallazgos y conclusiones respondan a dichas inquietudes. Otras preguntas surgen durante la ejecución de las distintas etapas del proyecto, originadas por dudas del equipo de investigación, y pueden relacionarse con aspectos metodológicos, el alcance, los recursos, el marco teórico o el estado del arte, entre otros.

Tabla 3. Preguntas y desarrollo de las fases de un proyecto

Preguntas del proyecto	Componentes del proyecto
¿Por qué el proyecto?	Enfocado al objeto de la investigación, donde se identifica un problema, surgen preguntas sobre el objeto de estudio y las hipótesis que se pueden comprobar en la investigación.

Preguntas del proyecto	Componentes del proyecto
¿Para qué el proyecto?	Declaración de la viabilidad del proyecto de investigación a realizar.
¿Qué se hará con el proyecto?	Definición de los objetivos generales y específicos de la investigación.
¿Cuál es la teoría que orientará al proyecto?	Definición del marco teórico del proyecto de investigación.
¿Existen proyectos o estudios similares?	Obtención del estado de arte referido a estudios similares: antecedentes.
¿Cómo se desarrollará el proyecto?	Elección de la ruta metodológica a seguir en el proyecto; alcances y fuentes de información.
¿De dónde obtener la información?	Determinación de las fuentes de información para el proyecto.
¿Cómo se obtendrá la información?	Selección de las técnicas e instrumentos pertinentes aplicables en las fuentes.
¿Cuáles serán los resultados del proyecto?	Acopio de los resultados cuando se termine el proyecto.
¿Quiénes y cómo se beneficiarán con el proyecto?	Relación de los impactos del proyecto: beneficiarios y afectados.
¿Es posible realizar el proyecto?	Análisis de la factibilidad de ejecución del proyecto formulado.
¿Es conveniente la realización del proyecto?	Análisis de la viabilidad del proyecto de investigación.
¿Cuál es el alcance del proyecto de investigación?	Delimitación del estudio: restricciones y constricciones: teóricas, metodológicas; dominios.
¿Dentro de qué disciplina se quiere realizar la investigación?	El tema donde se abordará el desarrollo del proyecto de investigación.

Fuente: Parra (2018).

La correcta formulación del problema de investigación clarifica la relación entre el conocimiento del investigador y el fenómeno que se quiere describir o estudiar. Estableciendo dimensiones o caracte-

rísticas susceptibles de ser conocidos a través de preguntas que están direccionados al cumplimiento de los objetivos de la investigación.

La identificación del objeto de investigación es fundamental para estructurar de manera ordenada y coherente el plan metodológico del proyecto. La fundamentación teórica y el proceso de indagación generan debates constantes entre los investigadores, lo que permite construir escenarios de argumentación e interpretación, funciones esenciales en toda actividad investigativa. Entre las funciones de las preguntas de investigación, destacan la metodológica, la teórica y la didáctica.

Función metodológica: proporciona orientación sobre la manera en que se desarrollará y formalizará el objeto de investigación; es decir, cómo se llevará a cabo el proceso investigativo.

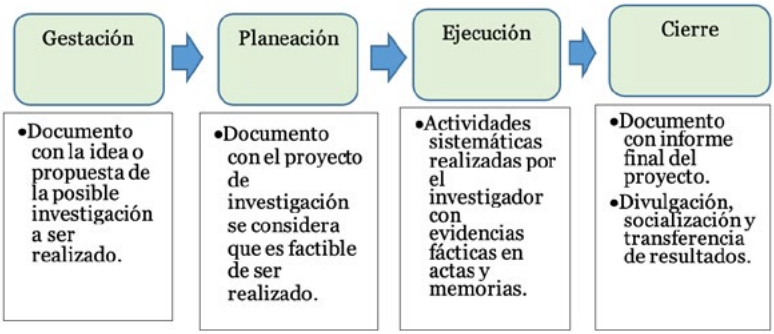
Función teórica: se enfoca en definir cuál es el objeto de estudio y cómo debe interpretarse; expone la esencia de lo que se desea investigar.

Función didáctica: orienta al equipo de investigación en la comprensión de sus vínculos con el fenómeno objeto de estudio e investigación.

Ciclo de vida del proyecto de investigación

El ciclo de vida de todo proyecto en general y en particular de un proyecto de intervención o de investigación, está conformado por las etapas de gestación o inicio, planeación, ejecución y cierre (figura 17).

Figura 17. Diagrama ilustrativo de las etapas del proyecto de investigación



Fase 1. Gestación del proyecto: nace a partir de una dificultad identificada al analizar un fenómeno de la realidad. El resultado es un documento que contiene la propuesta de investigación, en el cual se expone de forma clara la intención del proyecto que el investigador o el equipo pretende desarrollar.

Fase 2. Planeación del proyecto: se refiere al proceso de toma de decisiones necesario para la elaboración del proyecto, cuyo resultado es el documento denominado proyecto de investigación. En esta etapa se define el objetivo del estudio y se organiza su desarrollo.

Fase 3. Ejecución del proyecto: es un proceso sistemático que abarca un conjunto de actividades administrativas e investigativas destinadas al cumplimiento de los objetivos e hipótesis de trabajo, con el propósito de consolidar el proyecto; sus resultados se documentan en actas, memorias, registros y archivos que evidencian tanto las actividades realizadas como los hallazgos del proceso investigativo.

Fase 4. Cierre del proyecto: comprende la culminación del proyecto, la misma que se traduce en el informe final del estudio, sustentado en datos, resultados y conclusiones; para su posterior divulgación, socialización y transferencia de los conocimientos e información, que evidencia los aportes del proyecto, sustentado en los hallazgos.

Estas cuatro fases guardan secuencia lógica, ordenada y coherente orientado al logro del propósito del estudio; a través de la conversión del conocimiento tácito del investigador en conocimiento explícito documentado. Es importante precisar que, todo proyecto puede tender hacia el éxito o el fracaso; disyuntiva supeditada al cumplimiento con los objetivos específicos, evidenciados a través de un producto entregable dentro de los plazos estimados por el investigador.

Tipos de proyectos de investigación

De acuerdo con el manual de investigación de Frascati (2000), los proyectos de investigación incluyen las siguientes cuatro tipos o categorías:

1. ***Proyectos de investigación básica, pura o teórica***: se orientan a la generación de nuevo conocimiento teórico sobre fenómenos observables de la realidad. Estos proyectos se diseñan principalmente para profundizar en los fundamentos de hechos o fenómenos, con el fin de fortalecer las bases del saber humano respecto a determinados comportamientos, sujetos o fenómenos. Se distinguen por surgir de un marco teórico previo y por buscar ampliar el conocimiento científico sin recurrir a la verificación práctica. A partir de los hallazgos

obtenidos, este tipo de investigación permite comprobar hipótesis y formular principios, leyes o nuevas teorías.

2. ***Proyectos de investigación aplicada, práctica o empírica***: buscan comprender empíricamente la realidad social y utilizar ese conocimiento para gestionar problemas y promover el bienestar colectivo. Se orientan hacia fines prácticos concretos; no pretenden validar hipótesis ni construir teorías, sino interpretar y resolver situaciones reales. En otras palabras, procuran generar conocimiento útil con aplicación directa en la dinámica social y su evolución. Esta se sustenta principalmente en los avances tecnológicos derivados de la investigación básica, centrándose en vincular teoría y práctica (Lozada, 2014).

3. ***Proyectos de desarrollo tecnológico experimental***: consisten en trabajos fundamentados en conocimientos previos, investigaciones existentes o experiencia práctica, enfocados en la creación de nuevos materiales, procesos, sistemas o productos que impulsan el progreso tecnológico y generan beneficios económicos y sociales. Los proyectos de investigación tecnológica se orientan a la obtención de conocimientos útiles para apoyar y resolver problemas, cuya solución, por lo general, busca contribuir al desarrollo de una sociedad mejor mediante la optimización de procesos, recursos o tecnologías establecidas.

4. ***Proyectos de investigación social***: se centran en la comprensión de fenómenos de la realidad social, ya sean de

carácter político, económico, cultural, educativo o de cualquier otra naturaleza presente en la sociedad. Estos proyectos buscan generar conocimiento sobre la realidad social y el comportamiento humano en sus dimensiones pasada, presente y futura, procurando establecer un vínculo entre el objeto de estudio (las relaciones sociales y el comportamiento humano) y el sistema metodológico utilizado para abordarlo de forma sistemática.

Elección del tema de investigación

La elección del tema representa un primer acercamiento a la delimitación del objeto de estudio, para luego precisarse y definirse como un problema de investigación; constituye una de las decisiones más relevantes en la elaboración y desarrollo de un proyecto, por lo que es esencial que el investigador seleccione un ámbito que resulte novedoso y atractivo, o en el que posea experiencia previa. En esta se determina el área científica y la cuestión concreta a la que se va a referir la investigación (Sierra-Bravo, 2003). Constituyéndose esta tarea muy laboriosa para el investigador, pues se requiere tener muy en cuenta las respuestas a las interrogantes: qué investigar y qué se debe buscar a través de la investigación.

Figura 18. Posibles fuentes desde donde surge la idea de investigación



Según Sabariego & Bisquerra (2004), el interés en un tema es el punto de partida de toda investigación científica. Este viene determinado desde: las lecturas realizadas, las experiencias personales del investigador, materiales audiovisuales observados, internet, las TIC, por la escucha de una charla o conferencia, observación a algún fenómeno, eventos coyunturales, lecturas realizadas, redes sociales, herramientas de inteligencia artificial, entre otras (figura 18).

En este proceso, en primera instancia, el investigador debe situarse en un contexto y seleccionar adecuadamente el tema que desea abordar; para ello, puede apoyarse en un tutor o especialista en la materia, en su propio conocimiento sobre el tema o en la experiencia previa que haya adquirido al respecto. En términos generales, no es aconsejable investigar un tema desconocido o para el cual no se tiene suficiente preparación, ya que podrían surgir obstáculos o imprevistos que dificulten dar continuidad al estudio. Por ello, es recomendable someter el tema elegido, o el que se tiene en mente, a la evaluación del tutor o asesor de la investigación.

Antes de emprender un proceso investigativo es imprescindible conocer algunos tipos de problemas:

- *Teóricos*: su propósito es generar nuevos conocimientos a partir de otros conocimientos (investigación básica).
- *Prácticos*: los objetivos van destinados a la transformación de una situación concreta de la realidad (investigación aplicada).
- *Teórico-prácticos*: para obtener información desconocida en la solución de problemas de la práctica (investigación básica-aplicada).

En todo proceso de investigación es necesario explicar el problema hasta llegar a su formulación definitiva. En esta línea, Kerlinger (1975), referido al problema de investigación, recomienda tomar algunos criterios, tales como:

- Debe implicar de alguna manera que el objeto o fenómeno planteado se pueda observar.
- Manejar dos o más variables, lo cual facilita la definición del área problemática con mayor precisión.
- Definir con claridad el problema, de tal forma que no deje lugar a dudas y ambigüedades, de tal manera que cualquier persona entienda bien lo que se plantea.
- Delimitar los aspectos que abarca el problema de investigación, de manera que uno no se pierda en el camino.

Como un paso intermedio de esta etapa, el investigador puede y debe llevar a cabo el análisis de las características que presenta el tema sobre el que va a emprender la investigación, para lo cual es importante tener en cuenta algunas cuestiones referidas al tema, tales como:

- Que surja de la actividad práctica y sea de impacto;
- Que sea actual, novedoso, necesario y factible de realizar;
- Que no sea extremadamente amplio, ni extremadamente reducido;
- Que no sobrepase el nivel de la ciencia ni el nivel de la preparación del investigador;
- Que el investigador esté empoderado del problema y sea capaz de gestionarlo.
- No caer en repeticiones y ambigüedades.

Así, el tema elegido debe responder a algunas interrogantes, como:

a. ¿Es un tema atractivo o de impacto? ¿Por qué razones? Esto contribuirá a una motivación intrínseca, en caso contrario incrementará la fatiga y el pesimismo ante algo que no es convincente. Para ello, es fundamental la motivación personal, el atractivo sobre el tema o problema a solucionar, y la factibilidad de llevar a cabo el estudio.
b. ¿Es un tema novedoso y de actualidad? Puede que no sea nuevo, pero novedoso sí. Es decir, con capacidad para absor-

ber cambios, actualizaciones o mejoras debidas en el trascurso del tiempo, sustentada en la realidad y enfocada desde una visión prospectiva, concordante con las necesidades presentes y futuras del contexto.

c. ¿Puede servir el tema para elaborar teorías? El estudio que se piensa desarrollar puede servir para la creación, recreación o reformulación de las bases teóricas que den lugar a nuevos estudios.

d. ¿Es desde la partida, fácilmente accesible o presenta inconvenientes que dificultan el acceso al mismo? Aquí intervienen cuestiones imprescindibles la literatura existente sobre el tema y la aplicación de instrumentos de recogida de datos. En algunas ocasiones los temas son específicas que al momento de partida ya se identifican dificultades para poder acceder en su integridad.

Por otro lado, Bernal (2010), sugiere algunos criterios a considerar para la pertinencia del tema, como ayuda al investigador que emprende el proceso investigativo, al momento de seleccionar el tema, entre ellos destacan:

- Que sea novedoso, es decir un tema que se haya tratado muy poco o que nunca se haya tratado.
- Que busque contrastar resultados de investigaciones o estudios anteriores realizados en otros contextos.
- Que esté orientado y contribuya a resolver un problema específico.

- Que sea concreto y pertinente.
- Que esté en correspondencia con los lineamientos concretos de la institución académica o grupo de investigación donde se realizará el estudio.

Asimismo, según Tamayo (2012), para una buena elección del tema de investigación debe tenerse en cuenta que:

- Los temas que inquietan al investigador deben ser de su preferencia.
- Debe existir *alguna expe*riencia personal sobre el tema.
- Consultarse a profesionales especializados en el tema, y apuntes o notas de clase.
- Examinar la literatura disponible sobre el tema, como libros, revistas, enciclopedias, catálogos de libreros, prensa, etc.
- Informarse sobre temas conexos o afines al tema a tratar.
- Tener accesibilidad a las instituciones cuyo fin esté relacionado con el tema escogido y problema formulado.

También, para el proceso de elección del tema, es necesario considerar los aspectos subjetivos y objetivos (Tamayo, 2012):

Subjetivos: de orden personal

- Interés.
- Capacidad para desarrollarlo.
- Tiempo necesario para abordar el tema escogido.

- Recursos necesarios existentes.
- Disponibilidad del material.

Objetivos: referente al tema u objeto de estudio.

- Que el tema llene los requisitos para el desarrollo adecuado del diseño de investigación.
- Que sea de interés para el investigador y el contexto.
- Que el tema sea de utilidad para el contexto donde se desarrolla.
- Que presente un nuevo enfoque.

Por lo descrito, es muy importante la etapa de la elección del tema de investigación; pero es aún más importante convertir el tema en problema; porque si sigue siendo solo tema, y no existe una problematización sobre él, se puede afirmar con absoluta certeza que la investigación no se ha iniciado o que su inicio es incierto.

Entre algunos temas susceptibles de ser abordado en el contexto del siglo XXI, se pueden mencionar:

a. En el área de educación:

- Educación intercultural y bilingüe.
- Orientación e intervención psicopedagógica.
- Acción tutorial en el centro educativo.

- Agresividad y conflictos en el aula.
- Integración de las TIC en la gestión institucional.
- Las TIC en el proceso de aprendizaje.
- El pensamiento crítico en el aprendizaje.
- Integración de las TIC y éxito académico.
- La eco pedagogía.
- Coaching educativo.
- La convivencia en la escuela.
- Pensamiento complejo y desarrollo de competencias.
- Calidad educativa.
- Pensamiento computacional y aprendizaje.
- Neuropedagogía.

b. En el área de las ciencias sociales:

- Educación y tecnología
- Sociedad y cultura Digital
- Psicología social y comportamiento humano
- Economía y trabajo
- Política y gobernanza
- Medio ambiente y sociedad
- Contaminación ambiental.

c. En el área de las ciencias de la salud:

- Avances tecnológicos en medicina
- Enfermedades emergentes y salud global
- Medicina personalizada y genómica
- Salud mental y bienestar
- Salud pública y políticas Sanitarias
- Nutrición y estilo de vida

d. En el área de las ciencias de la empresa:

- Benchmarking empresarial.
- Innovación y tecnología en los negocios
- Gestión del talento humano
- Sostenibilidad y responsabilidad social empresarial (RSE)
- Emprendimiento y nuevos modelos de negocio
- Marketing y comportamiento del consumidor
- Finanzas y economía empresarial
- Gestión estratégica y competitividad
- Gestión del conocimiento.
- Ecologías digitales.
- Liderazgo en las organizaciones.

e. En el área de ingeniería:

- Inteligencia artificial y automatización
- Energías renovables y sostenibilidad
- Transformación digital e industria 4.0
- Ingeniería biomédica y tecnologías para la salud
- Ingeniería del software y computación
- Ingeniería civil y desarrollo urbano sostenible
- Ingeniería aeroespacial y transporte
- Neurotecnología

f. En el área de ciencias ambientales:

- Cambio climático y adaptación
- Energías renovables y sostenibilidad
- Gestión de Recursos Naturales
- Contaminación y salud ambiental
- Tecnologías y medio ambiente
- Educación y conciencia ambiental.

Al inicio, muchas veces, el abordaje de un tema resulta excesivamente amplio y vago, entonces se impone la realización de una mayor concreción y precisión referido a un problema o situación problemática real.

Aspectos para considerar en la descripción de la situación problemática:

a. Relacionar el problema con el área temática en el que se enmarca el proyecto y que dio origen al problema de investigación.

b. Describir algunos párrafos iníciales de introducción basado en el contexto del fenómeno o marco referencial del problema. Por ejemplo, se puede hacer referencia a: una empresa, una ciudad, una institución educativa, una comunidad, una situación social o un proceso económico.

c. Describir algunos aspectos significativos del problema y sus posibles causas; como elementos motivadores para el proyecto de investigación.

d. Formular preguntas sobre la situación problemática u objeto de estudio; identificando el tipo de problema de acuerdo con la pregunta dominante: qué, quien, dónde, por qué, cómo, cuál. Las preguntas formuladas inducen a los objetivos del proyecto y a la metodología.

e. Plantear párrafos de cierre mencionando el curso que podría tomar la situación problemática y las posibles consecuencias; es decir plantear algunos supuestos acerca de la solución o evolución de la problemática.

Definición del título de un proyecto de investigación

El título de un proyecto de investigación es una de las decisiones que más trabajo cuesta adoptar a lo largo del proceso de la investigación. Requiere de una capacidad de síntesis y la suficiente claridad para comunicar el contenido.

En el proceso de redacción del título, resulta habitual la duda ante las palabras a elegir y el sentido del texto. Como norma general, existe la abierta posibilidad de realizar modificaciones hasta dar con el título exacto en el que el investigador se vea identificado. Es fundamental tener presente, que el título dará la puerta de entrada abierta al informe de investigación una vez terminado. A modo de *ejemplo*, se puede recordar cómo el título de un documento, un libro, un artículo o una película nos hace recordar el contenido.

Se sabe que todo investigador a partir del problema acota el área o tema a investigar y piensa en darle solución o identificar el causante del problema. El título de un proyecto de investigación debe estar en relación biunívoca con el objetivo general (*el título del proyecto sintetiza al objetivo general y el objetivo general hace explícito al título*).

> *El título es considerado como el resumen más breve del proyecto de investigación, pues sintetiza lo que se va a hacer. En forma concreta proporciona una idea global completa de la investigación a realizar, para ello debe permitir una lectura ágil y fácilmente comprensible, no debe ser tan extenso, ni tampoco tan corto (Castillo, 2004).*

Entonces, el título seleccionado debe expresar de forma clara el tipo de investigación que subyace en su contenido, así como el diseño metodológico que se empleará. Entre las características más relevantes a considerar en la elaboración del título, se encuentran:

- Debe ser breve y preciso, evitar enunciados largos, que tengan excesivos detalles, se recomienda que sea corto, claro y conciso.
- En caso de no ser posible expuesto en un solo enunciado, se puede recurrir a un texto corto principal, seguido de un punto y un subtítulo para poder determinar con mayor precisión de los contenidos que el investigador considera imprescindibles. Por *ejemplo*: "La población inmigrante de otras regiones en la ciudad de Huánuco. Análisis de su desempeño en el mercado laboral".
- Tener siempre presente al público o los beneficiarios del trabajo de investigación. La exactitud en el enunciado es muy importante, de éste depende que se lleve a cabo una perfecta comprensión de lo expresado en la misma, sin falsas expectativas, sin inconsistencias; orientado a captar la atención de la comunidad científica y jurado examinador. También es importante, someter el título a la interpretación de lectores potenciales y a raíz de las sugerencias recogidas, mejorarlo.

Es preciso resaltar, que no existen recetas mágicas para confeccionar un buen título, ni patrones que puedan servir en todos los casos. El atributo fundamental de un título de un proyecto de investigación está en su claridad para informar al lector desprevenido, que no conoce el proyecto de investigación, sobre cuál es su esencia; es decir, el titulo debe tener información suficiente para que desde su lectura quede una idea sobre el contenido del proyecto. El título debe conte-

ner las palabras que permitan informar al lector sobre el contenido, destacando entre todos los que tengan relación con la temática abordada. A continuación, se menciona algunas recomendaciones para el título de la tesis.

Recomendaciones
· La extensión del título no debe ser demasiado corto ni demasiado largo; · En la redacción se deben evitar argumentaciones o explicaciones; · El texto del título debe tener relación con el objetivo del proyecto de investigación; · Ordenar bien las palabras y evitar el hipérbaton para evitar malentendidos; · Debe existir correspondencia plena entre el contenido y la temática; · No emplear palabras en negrita ni subrayados, utilizar los entrecomillados solo cuando sea imprescindible; · No emplear punto final; · Evitar el uso de palabras repetidas, redundancias; · Elegir las palabras de manera correcta para ganar en claridad y precisión; · Consultar a expertos en el tema, en caso necesario; · Leerlo en voz alta, como si fuera de otro autor, ayuda a conseguir comprender si integra todo el contenido; · Revisar títulos de otras tesis y trabajos de investigación similares.

Escribir tres o cuatro títulos diferentes sobre el tema estudiado que incorporen variantes, incluso alguna palabra de más o de menos; esta acción, contribuye a aclarar de manera significativa las ideas y a redondear el titulo definitivo.

Un consejo que complementa a lo sugerido en la tabla anterior:

En algunos casos el desarrollo del trabajo y sus resultados pueden conducir al investigador a modificar algunos de los planteamien-

tos que al inicio consideraba firmes. Después de revisar cuidadosamente la redacción del título, podría ser necesario ajustar algunos de sus términos, sin alterar la esencia del mensaje que este transmite.

> *A pesar de las posibles controversias que puedan suscitarse, el desarrollo del trabajo o la índole de los resultados, implicarán modificar el titulo concebido al inicio cuando aún se apoyaba en conjeturas. Es importante ser flexible en ese cambio posterior, no aferrarse a la versión preliminar como una cuestión de principios. Hay que admitir que puede mejorarse más tarde no influirá sobre la personalidad del investigador ni en el devenir de la investigación en las semanas o meses siguientes.*

A modo de ejemplo, en la tabla 3.2, se exponen la redacción de formulados aproximadamente correctos e incorrectos.

Tabla 4. Aciertos y errores en la formulación del título de un proyecto.

Títulos aceptables	Títulos incorrectos
Análisis de competitividad de las MYPE del sector comercio entre 2021 y 2025 en la región Huánuco.	La competitividad de las MYPE ubicadas en región Huánuco.
Competencia digital y aprendizaje virtual en la educación universitaria.	Competencia digital y aprendizaje virtual.
Características de los pacientes de gastritis que se internan en la unidad de servicios intensivos del hospital alfa.	Conocimiento de las características de los pacientes en el servicio de cuidado intensivos de la clínica alfa para mejorar la atención prioritaria.
Desarrollo de un software educativo para el diagnóstico y tratamiento de trastornos de la personalidad de niños y adolescentes.	Software orientado al trastorno de personalidad para optimizar los análisis.
Propuesta de campaña ambiental para el tratamiento de residuos sólidos en el mejoramiento de la salud.	El medio ambiente y los residuos sólidos una actividad para mejorar la salud.
Causas y consecuencias de la violencia intrafamiliar de hogares de familias del estrato social medio.	La violencia intrafamiliar deteriora los hogares

Títulos aceptables	Títulos incorrectos
Aplicación de un modelo de gestión del conocimiento en la optimización de servicios de la unidad de mercadeo y ventas de la empresa Beta.	Aplicación del modelo de gestión del conocimiento en la unidad de Mercadeo y Ventas de la empresa Beta.
Cultura digital del docente y estudiante en la educación mixta: caso Universidad de Huánuco.	Análisis de la cultura digital en los integrantes de la comunidad universitaria.
Sistema benchmarking para el análisis de la calidad en el contexto de una empresa de producción.	Casos de éxitos y causales de una aplicación del benchmarking en las empresas.
Caracterización y estudio de impacto del uso de nuevas estrategias de trabajo en el contexto de la pandemia en las empresas del sector comercio.	Caracterización y estudio de impacto de la pandemia en las empresas del sector comercio.
Competencias socioafectivas en la educación virtual: caso instituciones educativas rurales de una provincia andina.	Competencias socioafectivas en la educación.
Diseño e implementación de la clase invertida y su repercusión en el desarrollo de competencias específicas de los estudiantes universitarios.	Diseño e implementación de la clase invertida en estudiantes universitarios.
Uso de plataformas virtuales para el desarrollo de competencias STEM en la formación profesional universitaria	Desarrollo de competencias STEM en la universidad.

Formulación del problema

La formulación del problema representa un momento crucial en el proceso investigativo, ya que determina las decisiones subsiguientes para su desarrollo. No puede haber investigación científica sin una adecuada formulación del problema, puesto que toda investigación parte de un conflicto o situación que exige una respuesta o solución

al vacío de conocimiento que se pretende abordar, ya sea de carácter teórico, metodológico o práctico, según se trate de una investigación básica o aplicada.

Para la Real Academia Española (RAE) de la lengua, un problema es el "Planteamiento de una situación cuya respuesta desconocida debe obtenerse a través de métodos científicos". Por ello, se requiere para emprender un proceso de investigación que el problema esté bien definido y planteado, además de evitar quebraderos de cabeza al investigador, ya supone un avance considerable hacia su solución. Según Cardona (2002), un problema bien definido, ayudará al investigador hacer referencia en la definición del problema a: qué se estudia (objeto), para qué se estudia (objetivos), a quién se estudia (sujetos) y cómo se estudia el problema (variables).

La elección del problema de investigación está supeditada en gran medida de la experticia del investigador en el tema, la cual se desarrollará a lo largo del estudio; sin embargo, al inicio puede apoyarse en la revisión de la literatura o en la consulta a expertos. La importancia y relevancia científica del tema elegido está condicionada a que sea actual y con proyección futura.

En la formulación del problema, es esencial recopilar información pertinente acerca de su naturaleza y características. Resultan relevantes los intereses profesionales o científicos del investigador, su conocimiento del tema y la utilidad que asignará a los resultados. Asimismo, el investigador debe estar en capacidad de plantear algunas preguntas de investigación, tales como:

a. ¿Cuál es la opinión del profesorado de una universidad acerca de la implementación del currículo bajo el enfoque de competencias para la formación inicial de profesionales en las distintas carreras?

b. ¿Qué nivel de influencia tiene el uso de las redes sociales en el desarrollo de competencias matemáticas del alumnado de educación primaria de las instituciones educativas rurales de la región de Huánuco?

c. ¿Qué habilidades sociales ha de poseer un profesional de salud para la atención eficiente de los pacientes en el contexto de las enfermedades respiratorias?

d. ¿Qué competencias académicas y qué perfil profesional debe poseer un profesional de derecho para la administración eficiente de la justicia?

e. ¿Cómo repercute el uso de los recursos que brinda la tecnología digital en la realización de las actividades económicas y comerciales durante los meses de emergencia sanitaria?

Según McMillan & Schumacher (2005), con la finalidad de conocer si el problema resulta importante, el mismo investigador debe tener en cuenta algunos criterios, tales como:

- Desarrollar conocimientos de una práctica habitual.
- Desarrollar teorías.
- Generalizar resultados, ampliación de teorías existentes.
- Ayudar al desarrollo de nuevas estrategias metodológicas.
- Realizar comparaciones con temas del contexto cultural, social o económico.

- Resolver una problemática concreta de una institución, de una empresa, de una organización, comunidad, un distrito, o de una región.

De las condiciones expuestas, el investigador puede determinar si el problema formulado posee relevancia y validez científica, y si se vincula con una teoría, conocimiento o práctica dentro de un contexto social. Asimismo, es esencial que la pregunta planteada tenga una solución viable factible desde la perspectiva del académica, científica y tecnológica.

Formulación de las preguntas de investigación

La pregunta de investigación está relacionada con el paradigma de investigación, y acarrea el método y la metodología que se debe adoptar. Pues, tanto el método como la metodología a seguir en una investigación no se decide a priori, ya que las preguntas formuladas orientarán al proceso investigativo hasta el final.

Tras la formulación del problema, el investigador se enfrenta a diversas preguntas que amplían el panorama del estudio emprendido, aunque inicialmente puedan surgir dudas. En esta etapa, debe perfeccionar la redacción de dichas preguntas, priorizarlas, concretarlas y ajustarlas al título establecido, al problema planteado y a los objetivos propuestos.

La manera habitual de formular un problema es en forma de pregunta o interrogante (Bisquerra, 2004; Latorre et al., 2003; León & Montero, 2002). La formulación de problemas es susceptible de ser

mejorado en forma paulatina, hasta llegar a lo idóneo y de tal forma abarque de manera integral el problema; y mejorar en forma paulatina su redacción de acuerdo con el propósito del estudio, como se muestra en la tabla 3.3.

Tabla 5. Ejemplo de refinamiento en la formulación de un problema

Mal formulado
¿Existen diferencias en el logro de aprendizajes de la matemática entre los estudiantes que realizan el estudio mediado con recursos digitales y los que lo hacen de manera tradicional?
Mejor formulado
¿Existen diferencias en el logro de aprendizaje de la matemática entre los estudiantes del nivel de educación secundaria que realizan el estudio mediado con recursos digitales y los que lo hacen de manera tradicional?
Bien formulado
¿Existen diferencias en el logro del aprendizaje de la matemática entre los estudiantes del nivel de educación secundaria que realizan el estudio mediado con recursos digitales y los que lo hacen de manera tradicional en el distrito de Cayrán durante el año académico 2025?

Concordante con el tipo de investigación que se aborde a partir del problema identificado y del tipo de acción que se realice para emprender su posible solución, las preguntas de investigación pueden ser muy diversas (tabla 6), pues no existe una norma general preestablecida que se debe seguir para todos los casos. Las preguntas pueden ser de múltiples y de diferente naturaleza, implicando un diseño distinto de investigación en cada caso (McMillan & Schumacher, 2005); tales como:

Tabla 6. Formulación de preguntas según el tipo de acción.

Tipo de acción	Preguntas
Para identificar	¿Cuál es el fenómeno? ¿Cómo se llama? ¿De dónde viene'
Para describir	¿Qué es? ¿Qué importancia tiene el fenómeno en estudio? ¿Con que frecuencia aparece? ¿Qué características tiene? ¿Permanece inalterable o varía? ¿Se puede analizar en sus partes o factores?
Para explorar	¿Existen antecedentes del objeto de investigación? ¿Cuáles son sus características? ¿Qué está ocurriendo actualmente? ¿Qué produce y qué no? ¿Por qué se está experimentando con él?
Para relacionar	¿Qué relación existe entre X e Y? ¿Cuál es el nivel de relación? ¿Cómo se relaciona X con Y?
Para la diferenciación	¿Qué diferencia existe entre X e Y? ¿X es superior o mejor que Y? ¿X es inferior que Y?
Para la explicación	¿Existe una explicación teórica o practica del mismo? ¿Sus indicadores son medibles? ¿Cómo actúa en la realidad? ¿Por qué y cómo existe? ¿De dónde precede? ¿Cuál es su significado?
Para la predicción y control	¿Qué pasaría al modificar el objeto de estudio? ¿Qué provocará una intervención? ¿Un suceso provoca otro? ¿Es posible modificarlo? ¿Qué ocurriría? ¿Se puede provocar su aparición? ¿Se puede controlar?

La naturaleza de las preguntas de investigación y su adecuada formulación se constituye en el sustento de todo el proceso investigativo, pues a partir de ello se elige las directrices que orientara a la elección pertinente el tipo de diseño, planteo los objetivos y la formulación de hipótesis.

En la formulación del problema, el investigador, luego de analizar previamente el área problemática y revisar la literatura existente, debe definir de manera clara el problema de investigación y comenzar su abordaje. Para ello, esta debe ser:

- **Real**: que se base en un hecho comprobable de la realidad, y no en suposiciones o creencias infundadas.
- **Resoluble**: que el problema planteado tenga al menos una solución posible, y no represente una situación utópica o inalcanzable.
- **Relevante**: que los hallazgos obtenidos a partir de la investigación sean significativos para la comunidad científica.
- **Factible**: que pueda ser abordado con los recursos disponibles del investigador, permitiendo el acceso a la muestra y la obtención de información de esta.
- **Generador de nuevos conocimientos**: que los resultados de la investigación representen un aporte original y novedoso al área científica en cuestión.
- **Generador de nuevos problemas de investigación**: que las conclusiones del estudio den lugar a nuevos interrogantes por resolver, y que generen implicaciones novedosas para el campo de estudio.

En resumen, un problema de investigación es apropiado cuando contribuye al incremento del cuerpo de conocimientos, tanto teóricos como prácticos de una disciplina; además, conduce a nuevos problemas de investigación, desarrollables mediante procedimientos lógicos en empíricos; y se ajusta a las posibilidades del investigador como, por *ejemplo*, la línea de investigación donde se ubica, su preparación o nivel de conocimiento, las disponibilidades y el tiempo real que posee para realizar un estudio, etc.

Justificación de la investigación

En todo proceso de elaboración de un proyecto de investigación científica, además de los objetivos y las preguntas de investigación es necesario justificar las razones que motivan el estudio. La mayoría de las investigaciones se efectúan con un propósito definido, no se hacen simplemente por capricho del investigador; y ese propósito debe ser lo suficientemente fuerte para que se justifique la ejecución.

> *La justificación del proyecto de investigación debe tener la suficiente claridad y completitud para informar sobre las motivaciones para la planeación y desarrollo de la investigación, con pleno convencimiento sobre el beneficio que puede representar para la resolución de problemas reales de la sociedad.*

La justificación responde a la pregunta: ¿Para qué el proyecto o la investigación? En esta parte el investigador explica las motivaciones para desarrollar el proyecto, de manera amplia y concreta debe detallarse las razones que han determinado la investigación que se está pretende realizar. Siendo fundamental en esta etapa, explicar ante una persona u organización, por qué es conveniente llevar a cabo la investigación y cuáles son los beneficios que se derivarán de ella.

El investigador, debe explicar a un comité de expertos y usuarios el valor del proyecto que piensa realizar, también a los beneficiarios las recompensas que se obtendrán del estudio, dando las razones de la utilidad de ésta en la resolución de un problema de contexto o la construcción de una nueva teoría.

Una investigación puede ser relevante para unos y para otros no. Por ello, es preciso establecer una serie de criterios para evaluar

la utilidad de un estudio propuesto, criterios que evidentemente son flexibles y de ninguna manera son exhaustivos. Pues, cuanto mayor número de respuestas se contesten positiva y satisfactoriamente, más sólida será la investigación para justificar su realización. Las preguntas que orientan la justificación de una investigación están referidos a la conveniencia, relevancia social, implicancias prácticas, valor teórico y utilidad metodológica, que se detallan a continuación:

1. Conveniencia

¿Qué tan conveniente es la investigación para los involucrados en el problema? Esto es, ¿para qué sirve o servirá el estudio?

2. Relevancia social

¿Cuál es su relevancia para el contexto social donde se desarrolla?, ¿quiénes se beneficiarán en forma directa e indirecta con los resultados de la investigación?, ¿de qué modo se benefician? En resumen, ¿qué proyección social tiene el estudio a mediano y largo plazo?

3. Implicaciones prácticas

¿Ayudará a resolver algún problema práctico de la realidad o contexto?, ¿tiene implicaciones trascendentes para una amplia gama de problemas prácticos en la sociedad?

4. *Valor teórico*

Con la investigación, ¿se conseguirá cubrir algún vacío en el conocimiento?, ¿será posible generalizar los resultados a principios más amplios?, ¿la información obtenida podría utilizarse para comentar, desarrollar o respaldar una o varias teorías?, ¿se logrará comprender con mayor profundidad el comportamiento de las variables o la relación entre ellas?, ¿ofrece la posibilidad de una exploración efectiva de algún fenómeno?, ¿qué se espera descubrir con los resultados que antes no se conocía?, ¿podría sugerir ideas, recomendaciones o hipótesis para investigaciones futuras?

5. *Utilidad metodológica*

La justificación metodológica de una investigación debe responder a las siguientes interrogantes: ¿contribuye a la creación de un nuevo instrumento para recolectar o analizar datos?, ¿facilita la definición de un concepto, variable o relación entre variables?, ¿permite mejorar la forma de experimentar con una o más variables?, ¿propone una manera más adecuada de estudiar una población?

Es evidente, que en un proceso investigativo no siempre es posible responder afirmativamente a todas estas preguntas formuladas en los cinco criterios; en ocasiones, solo se cumple con uno de estos criterios. No obstante, es aconsejable atender la mayor cantidad posible de ellos.

Viabilidad y factibilidad del proyecto de investigación

Un aspecto relacionado con la justificación del proceso investigativo se vincula con la pertinencia del proyecto en términos de su viabilidad y factibilidad. En cuanto a la viabilidad, el análisis se enfoca en los beneficios o la conveniencia de llevar a cabo la investigación. En este sentido, es importante destacar que el proyecto debe sustentarse en hechos concretos que reflejen beneficios, ventajas, necesidades, intereses o problemáticas asociadas a los productos de la investigación, según ciertos criterios formales, ver la tabla 3.5.

Tabla 7. Criterios y requerimientos para la formulación de proyectos de investigación.

Criterios de viabilidad	Requerimientos
Alineación del proyecto con alguna línea de investigación o el grupo de investigación.	Relación del proyecto de investigación con una temática basado en línea de investigación, grupo de investigación o un plan de estudios de una carrera profesional.
Generación de conocimiento humanístico, científico o tecnológico.	Resultados de investigación difundidos en artículos, libros o capítulos de libros, productos tecnológicos patentados o que se puedan registrar.
Impactos en los campos social, económico, cultural, educativo, tecnológico, empresarial, salud, etc.	Investigaciones sustentadas en propuestas metodologías, diseño o técnicas, caracterización de contexto, estudio de casos, descripción de situaciones o de eventos; programas de intervención, entre otros estudios.
Relación con el desarrollo tecnológico y la innovación.	Innovaciones radicales en productos, procesos o servicios. Uso intensivo de las TIC en distintas actividades humanas, tecnológicas y técnicas; acorde a la normatividad vigente.
Relación con la apropiación del conocimiento en bien de la sociedad.	Transferencia y divulgación del conocimiento (sitios web, redes sociales, ponencias en eventos, entre otros medios).

Criterios de viabilidad	Requerimientos
Relación con la formación de recursos humanos	programas educativos o actividades de asesoría certificables, cursos especializados, guías de enseñanza, diseños curriculares, entre otras.
Repercusión de la investigación en el contexto.	Beneficios reales en el ámbito: educativo, económico, empresarial, social, cultural, jurídico, artístico, de la salud y otros.
Recursos requeridos para viabilizar el proyecto de investigación.	Factibilidad de asignación de personal calificado, de recursos físicos, tecnológicos, logísticos, etc., dentro de un marco presupuestal previamente establecido.

La evaluación preliminar de viabilidad del proyecto de investigación debe contemplar uno o varios de los criterios indicados en la tabla 3-6, a fin de determinar si conviene llevarlo a cabo. Es fundamental seleccionar el criterio más pertinente para aprobar la propuesta y establecer si el proyecto es viable. Algunos propósitos considerados, como la calidad académica, la formación investigativa, la divulgación del conocimiento, la participación en redes, la representación científica o la generación de cultura investigativa, son prerrogativas inconmensurables y, se aplican con restricciones (Parra, 2018). Así, la viabilidad de un proyecto de investigación debe reflejarse en la generación de conocimientos nuevos, en concordancia con las necesidades, intereses y problemas potenciales, orientados a la divulgación y a la transferencia como conocimientos que coadyuven al bienestar de la sociedad.

Para determinar la **factibilidad** del proyecto de investigación, el investigador debe indagar si su ejecución es posible, formulándose la pregunta: ¿se puede realizar el proyecto? En este sentido, es necesa-

rio contar con los conocimientos e insumos que permitan desarrollar el proceso investigativo, tales como conceptos, antecedentes, marcos de acción, fundamentación teórica, recursos y referentes contextuales que hagan viable la investigación. Por ello, se debe analizar si el proyecto es factible a fin de evitar intentos fallidos. Así, la factibilidad busca responder interrogantes como: ¿es posible desarrollar el proyecto?, ¿son accesibles los recursos y teorías requeridos?, ¿el objeto de estudio puede abordarse metodológicamente? y ¿el proyecto resulta factible en términos sistémicos?

Tabla 8. Criterios para evaluación de la factibilidad de un proyecto de investigación.

Criterios de factibilidad	Requerimientos
Teorías existentes que sustenta el desarrollo del proyecto.	Accesibilidad al marco teórico que se requiere para la fundamentación del proyecto de investigación.
Accesibilidad a los recursos requeridos por el proyecto de investigación.	Existencia y disponibilidad de los recursos tecnológicos, físicos, humanos, logísticos que se requiere para la ejecución del proyecto.
Accesibilidad a las fuentes de información.	Acceso a las fuentes primarias y secundarias de información
Aspectos éticos relacionados al proyecto de investigación.	Preservación de criterios asociados con la bioética, la axiología y el medio ambiente.

En resumen, el investigador debe justificar la manera en que obtuvo los resultados y demostrar que constituyen un trabajo propio, cuya coherencia esté respaldada por el marco teórico del proyecto y por el planteamiento del problema. Asimismo, es fundamental con-

siderar que la descripción se relaciona con la viabilidad del estudio; cuando existen certezas respecto a los resultados esperados, es posible concluir sobre la conveniencia y factibilidad del proyecto de investigación. Los resultados esperados pueden describirse con base en los siguientes elementos (Colciencias, 2015):

a. *Generación de nuevo conocimiento*: resultados del proyecto de investigación expresados en artículos, libros, capítulos de libros o productos tecnológicos patentables.

b. *Desarrollo tecnológico e innovación*: resultados del proyecto de investigación, como productos tecnológicos certificados o validables, prototipos industriales, desarrollo de software; productos empresariales como: innovaciones en procesos; regulaciones, consultorías, informes técnicos.

c. *Apropiación social del conocimiento*: proyectos de investigación que se evidencian en la participación ciudadana y comunitaria; estrategias para la integración de la tecnología; formulación de estrategias para la apropiación como creación de talleres; también resultados de divulgación y transferencia del conocimiento (videos, sitios Web, ponencias en eventos, integración de redes, entre otros medios).

d. *Formación de recursos humanos*: resultado de proyectos de investigación expresados en cursos de formación especializada, guías para la enseñanza, diseños curriculares, programas educativos contextuales, etc.

Los objetivos en una investigación

En una investigación, el objetivo se entiende como el propósito fundamental del proyecto, estudio o trabajo desarrollado. Estos objetivos se enfocan en un área específica del conocimiento y buscan ampliar la comprensión dentro de ella. Su función principal es definir la naturaleza del proyecto, pues determinan e influyen en los demás componentes de la investigación, como el marco teórico y la metodología.

Los objetivos de investigación se redactan generalmente iniciando con un verbo en infinitivo y deben ser claros, alcanzables y pertinentes, ya que representan los resultados esperados del proyecto. Por ello, su formulación debe ser concreta, medible, objetiva y precisa, evitando ambigüedades o interpretaciones múltiples.

Los objetivos expresan lo que se pretende lograr con la investigación y determinan la manera en que se alcanzarán los resultados. Formular un objetivo implica establecer la meta que se busca conseguir a través del estudio. Un buen objetivo se caracteriza por su claridad y precisión. En consecuencia, toda investigación se sustenta en objetivos, los cuales se incluyen en los proyectos e informes de investigación y sirven como referencia para los demás elementos del proceso, en especial para los resultados y las conclusiones.

Además, para el investigador, resulta de gran utilidad conocer no sólo la relación entre los objetivos y el tipo de investigación, sino también cómo saber formularlos adecuadamente. Por ello, Sabariego & Bisquerra (2004) plantean una tipología de investigaciones basada en su relación con el tipo de objetivos:

- **Descriptivas o exploratorias**: identificar y describir características que lleven a inducir conocimiento de un fenómeno.
- **Explicativas**: probar teorías, contrastar o verificar hipótesis, confirmar relaciones entre variables y anticipar o predecir fenómenos.
- **Aplicado**: que buscan la resolución de un problema práctico de un problema de la realidad.

Según Cardona (2002), los objetivos pueden clasificarse como exploratorios (descriptivos) o analíticos (explicativos o predictivos). Los primeros permiten al investigador aproximarse a problemas poco estudiados, mientras que los segundos se centran en analizar la relación entre variables.

Los distintos modos de formular los objetivos responden a la naturaleza de los enfoques o paradigmas de investigación, cada uno con un sello particular según el objeto de estudio. Así, en las investigaciones cuantitativas los objetivos son más amplios y generalizables; en cambio, en las de carácter cualitativo, resultan más específicos y adaptados a contextos y situaciones concretas.

La definición de objetivos es siempre en infinitivo y se utilizan los verbos: comprobar, analizar, determinar, evaluar, establecer, identificar, recopilar, indagar, buscar, etc. Es decir, verbos que son operativos e implican acción, además:

- *Debe incluirse a los sujetos que ejecutarán las tareas.*
- *Debe indicarse lo que se investigará.*
- *Acotarse las partes investigadas.*
- *Debe apuntase el hacia dónde y para qué se realiza la acción investigadora.*

En ocasiones, los objetivos y las hipótesis se confunden, no por su forma de redacción, sino por su contenido. Para evitarlo, es importante

recordar que los objetivos tienen un carácter descriptivo, mientras que las hipótesis poseen un enfoque relacional. Por ello, debe existir una estrecha vinculación entre ambos, con el fin de precisar lo que se busca lograr durante el desarrollo de la investigación.

Como norma general, al formular los objetivos, el investigador debe basarse en el problema de investigación, de modo que exprese de manera integral el área problemática e incorpore las principales variables que intervienen en el estudio.

Así, un objetivo bien formulado alberga en su constitución:

- **Verbo en infinitivo**: se debe utilizar un verbo que indique una acción clara y medible, como: *determinar, analizar, evaluar, identificar, describir, comparar, diseñar, comprobar, desarrollar,* entre otros.
- **El objeto de estudio**: es el fenómeno, situación o proceso que será investigado.
- **Unidad de análisis**: se refiere a los sujetos, grupos o entidades sobre los cuales se realizará la investigación.
- **Contexto o alcance**: especifica el lugar, periodo de tiempo o condiciones en las que se desarrollará el estudio.

A continuación, se ilustran algunos ejemplos de objetivos:

Ejemplo en educación

- **Objetivo**: analizar el impacto de la gamificación en la motivación de los estudiantes en clases virtuales de ingeniería de sistemas en una universidad estatal durante el segundo semestre del año 2025.

Componentes:

Verbo: analizar

Objeto de estudio: impacto de la gamificación en la motivación

Unidad de análisis: estudiantes de ingeniería de sistemas

Contexto: clases virtuales en una universidad estatal

Alcance: segundo semestre del 2025.

- **Objetivo:** diseñar un modelo de gestión para el monitoreo del desempeño del profesorado de las instituciones educativas de una provincia del Perú.

Componentes

Verbo: diseñar

Objeto de estudio: un modelo de gestión para monitorear el desempeño docente.

Unidad de análisis: profesorado en una institución educativa.

Contexto: las instituciones educativas de una provincia del Perú.

- **Objetivo:** desarrollar un proyecto de innovación del proceso de enseñanza- aprendizaje, orientado a estudiantes con problemas de aprendizaje en la zona rural.

Componentes:

Verbo: desarrollar

Objeto de estudio: un proyecto de innovación del proceso de enseñanza- aprendizaje

Unidad de análisis: estudiantes con problemas de aprendizaje

Contexto: la zona rural.

Ejemplo en salud

- **Objetivo**: evaluar los efectos de la telemedicina en la calidad del diagnóstico médico en centros de salud de atención primaria de la región Huánuco.

Componentes

Verbo: evaluar

Objeto de estudio: efectos de la telemedicina en el diagnóstico médico

Unidad de análisis: centros de salud de atención primaria.

Contexto: región Huánuco

- **Objetivo:** proponer un modelo de contrato laboral para la modalidad virtual acorde a los protocolos de bioseguridad en época de epidemias en el Perú.

Componentes

Verbo: proponer

Objeto: un modelo de contrato laboral para la modalidad virtual acorde a los protocolos de bioseguridad.

Contexto: época de epidemias en el Perú.

- **Objetivo:** implementar un sistema de información para la gestión en las boticas de reciente funcionamiento en el distrito Jaro.

Verbo: implementar

Objeto: un sistema de información para la gestión

Unidad de análisis: boticas de reciente funcionamiento

Contexto: distrito Jaro.

- **Objetivo:** crear un aplicativo virtual de diagnóstico de enfermedades respiratorias en los adultos mayores de comunidades campesinas de la provincia de Andahuaylas.

Verbo: crear

Objeto: un aplicativo virtual de diagnóstico de enfermedades respiratorias

Unidad de análisis: los adultos mayores

Contexto: comunidades campesinas de la provincia de Andahuaylas.

Ejemplo en medio ambiente

- **Objetivo**: identificar los factores que influyen en la contaminación del aire en la ciudad de Ambo durante el período 2025-2027.

Componentes:

Verbo: identificar

Objeto de estudio: factores que influyen en la contaminación del aire

Unidad de análisis: ciudad de Ambo **Contexto**: contaminación ambiental **Alcance**: período 2025-2027

- **Objetivo:** Analizar el nivel de la erosión del ecosistema de la cuenca del río Chumbao en los meses de verano del 2021 a 2025.

Verbo: analizar

Objeto: erosión del ecosistema

Unidad de análisis: cuenca del río Chumbao.

Contexto: meses de verano de 2021 al 2025

Ejemplo en tecnología

- **Objetivo**: determinar la eficiencia del uso de inteligencia artificial en la optimización de procesos logísticos en empresas productivas de la ciudad de Huánuco en 2025.
- ***Componentes***: *Verbo:* determinar

Objeto de estudio: eficiencia de la inteligencia artificial en logística

Unidad de análisis: empresas productivas de la ciudad de Huánuco

Contexto: optimización de procesos logísticos

Alcance: año 2025

- **Objetivo:** evaluar la infraestructura agro-tecnológica necesarias para la mejora de la producción de frutales en la comunidad de Huayllabamba.

Verbo: evaluar

Objeto: la infraestructura agro-tecnológica.

Unidad de análisis: producción de frutales

Contexto: centro poblado de Huayllabamba.

Ejemplo en economía

- **Objetivo**: Explorar el impacto del teletrabajo en la productividad laboral en el sector financiero en una ciudad de Huánuco del Perú.

Componentes:

Verbo: explorar

Objeto de estudio: impacto del teletrabajo en la productividad

Unidad de análisis: sector financiero ciudad de Huánuco.

Contexto: modalidad de teletrabajo

Alcance: año 2025.

- **Objetivo:** identificar la demanda en el consumo de productos agrícolas por parte de la población urbana de la ciudad de Huánuco entre 2021 y 2025.

Verbo: identificar

Objeto de estudio: demandas en el consumo de productos agrícolas

Unidad de análisis: la población urbana

Contexto: ciudad de Huánuco

a. Elaborar un cuadro comparativo de PBI regional en los últimos cinco años (del 2021 a 2025).

Verbo: elaborar

Objeto de estudio: PBI regional

Unidad de análisis: sector productivo y de servicios de la región

Contexto: región Huánuco.

Alcance: últimos cinco años, de 2021 a 2025.

- **Objetivo:** comparar las estrategias de ventas en las empresas del sector ferretería del valle del Pillco.

Verbo: comparar

Objeto de estudio: estrategias de ventas

Unidad de análisis: empresas del sector ferretería

Contexto: del valle del Pillco.

Tipos de objetivos

Los objetivos que se consignan en una investigación pueden ser generales o específicos.

El objetivo general expresa el propósito fundamental del proyecto de investigación; es decir, define en qué consiste el estudio y qué se investigará. No incluye metas ni tareas específicas, por lo que no se le pueden asignar indicadores. Se compone de un conjunto de palabras que permiten diversas combinaciones para formular el propósito investigativo, respondiendo a la pregunta que el investigador pretende resolver. Además, abarca la totalidad de las variables presentes en el título y en la formulación del problema.

Por su parte, los objetivos específicos se derivan del objetivo general y detallan los pasos necesarios para alcanzar el propósito principal de la investigación. Constituyen la aplicación sistemática del objetivo general en el proceso investigativo, facilitando el cumplimiento de las expectativas surgidas de las interrogantes y de la organización del problema. A través de ellos, se concretan y delimitan las acciones requeridas para lograr el objetivo general.

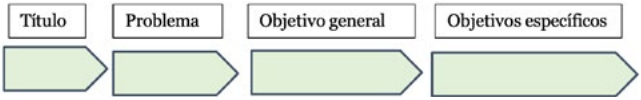
> *Los objetivos específicos son pasos clave para alcanzar el objetivo general, por lo que su formulación debe estar alineada con la situación problemática. La cantidad de estos objetivos depende de la naturaleza del proyecto, la problemática planteada y las hipótesis. El investigador debe tener claro que cada objetivo específico implica actividades concretas, por lo tanto, antes de definir su número, deben considerarse factores como los recursos disponibles, la delimitación del proyecto, entre otros.*

Tanto los objetivos generales como los específicos deben ser medibles y su cumplimiento se determina a partir de los resultados con-

cretos que se obtienen al realizar actividades investigativas. Un objetivo bien formulado tiene el siguiente esquema:

Verbo en infinitivo + objeto de estudio + unidad de análisis + contexto

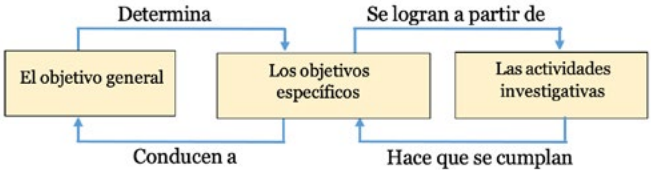
Por lo general, en una investigación se establece un único objetivo general, de carácter amplio, que expresa lo que realizará el investigador, mientras que los objetivos específicos se orientan a la concreción de las tareas. En la formulación de los objetivos, se recomienda, a modo de guía, recorrer el camino siguiente:



En la formulación de los objetivos específicos es esencial mantener una secuencia lógica en la investigación, evitando incluir aspectos triviales que se asumen alcanzados. Las acciones planteadas deben diferenciarse entre sí, ya que definirán etapas y orientarán metodologías particulares de trabajo. De lo contrario, perderán eficacia y dificultarán la ejecución del estudio.

La integración e interacción de los objetivos específicos planteados están orientados a la consolidación del objetivo general.

Figura 19. Relación entre actividades, objetivo general y objetivos específicos



En definitiva, los objetivos marcan los pasos o acciones que debe dar el investigador para conseguir resultados que indiquen la resolución o no del problema inicial que dio origen al estudio. Para una mayor comprensión sobre la formulación del problema, objetivo general y objetivos específicos, se muestra a modo de ejemplo las tablas 9 y 10.

Tabla 9. Correspondencia el problema y objetivos de la investigación.

Problema	Objetivo general	Objetivos específicos
¿Qué uso se está haciendo de las redes sociales en los centros de educación básica rural por parte del profesorado y el alumnado?	Identificar la utilización de las redes sociales con fines pedagógicos en los centros de educación básica rural, desde la perspectiva del profesorado y del estudiante.	Comprender las circunstancias que rodean el uso de las redes sociales en el ámbito educativo, tales como el contexto, posibilidad innovación, recurso tecnológico, implicaciones etc. Identificar el uso real de las redes sociales que hace el profesorado y alumnado de educación básica rural, incluyendo los factores y el contexto. Examinar experiencias sobre uso de las redes sociales el ámbito de la básica rural referido al uso de recursos y contenidos digitales en la realización de actividades aprendizaje. Determinar necesidades para la incorporación de las redes sociales en educación básica rural, usos requerimientos para su utilización normalizada etc.

En el proceso de elaboración de un proyecto de investigación, lo fundamental es que exista concordancia entre el nombre o título del proyecto con los objetivos generales y específicos.

Tabla 10. Relación entre nombre del proyecto, objetivo general y objetivo específico.

Nombre del proyecto	Objetivos generales	Objetivos específicos
Propuesta de estrategias para el servicio eficiente al cliente mediante el uso de la tecnología digital.	Proponer alternativas para el servicio eficiente al cliente a través del uso de la tecnología digital.	-Identificar la percepción del cliente sobre el servicio que recibe mediante el uso de la tecnología digital, período 2021 - 2025. -Elaborar un plan de mejora para el uso eficiente de la tecnología digital para optimizar el servicio al cliente.
Tendencias educativas en la formación del profesional del área de salud en el contexto de la globalización.	Analizar el estudio actual y tendencias en la formación del profesional del área de salud en el contexto de la globalización.	-Identificar el estado actual de la formación del profesional de salud frente a las nuevas exigencias sociales. -Analizar las nuevas exigencias de académicas y prácticas de los profesionales del área de salud. -Definir el perfil de formación profesional en el área de salud desde una visión holística para un análisis prospectivo.
Aspectos socioculturales y económicos en grupos de pobladores del área rural.	Analizar e interpretar motivaciones y visiones sobre convivencia social, cultural y económica del poblador rural.	-Caracterizar al poblador rural desde la perspectiva social, cultural y económica. -Describir motivaciones de las personas para su preferencia y patrones de vida desde el contexto rural. -Comprender el sentido de desarrollo social, cultural y económico de los pobladores del área rural.

Antes de formular los objetivos, es esencial analizar si estos responden a todas las dimensiones del problema de investigación y asegurarse de que sean alcanzables para el investigador. Por ello, deben

ser realistas, medibles, coherentes, relevantes y redactarse destacando su aporte a la mejora de la situación problemática.

En esta relación, el investigador puede plantear preguntas, tales como:

- ¿Por qué investigo? Porque necesito resolver un problema.
- ¿Qué investigo? Unos objetivos que aborda un determinado problema.
- ¿Para qué investigo? Para resolver el problema.

Un problema sin objetivos no genera actividades, del mismo modo que ocurre cuando existen numerosos objetivos, pero ningún problema claramente definido. Cuando los objetivos se plantean desvinculados del problema, pierden contenido y precisión. En consecuencia, la relación entre el problema y los objetivos es indispensable, ya que no es posible desarrollar un proceso investigativo sólido sin establecer vínculos entre ambos.

En la sección objetivos, por lo general, el investigador se plantea la interrogante ¿Cuántos objetivos específicos debe tener el proyecto?, para definir de manera adecuada el proyecto. Al respecto, se recomienda formular al menos tres objetivos específicos, de modo que contribuyan eficazmente al cumplimiento del objetivo general.

Algunos errores en la formulación de los objetivos

1. Se confunde el objetivo con una actividad. *Ejemplo*: realizar encuestas sobre preferencias políticas a los jóvenes y adul-

tos electores. El objetivo puede ser: conocer las preferencias políticas de los jóvenes y adultos electores. Pero no puede realizarse una encuesta.

2. Se confunde el objetivo con un impacto o producto del proyecto. *Ejemplo*: crear un centro para la formación cultural y deportiva de los niños de un centro poblado de la provincia de Huánuco. El objetivo puede ser: proponer la creación de un centro para la formación cultural y deportiva de los niños de la comunidad Huayllabamba.

Es fundamental considerar que los objetivos del proyecto de investigación deben ser alcanzables y estar dentro de las posibilidades reales del investigador. En el ejemplo anterior, la creación de un centro excede dicho alcance; en cambio, elaborar una propuesta para su creación constituye un objetivo viable y verificable al concluir el proyecto.

Importancia de los objetivos en el proyecto de investigación

Según Parra (2018), la evaluación de los proyectos de investigación se basa en el cumplimiento de los objetivos específicos. Esto implica que el éxito, el fracaso o la calidad del proyecto dependen de la verificación y validación de la información relacionada con dichos objetivos. Cada objetivo específico compromete al proyecto con un resultado concreto, de modo que, en la evaluación final, se determine si cada uno genera un producto o resultado verificable y si la calidad de estos se corresponde con lo planificado y conceptualizado inicialmente.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 3

1. ¿Qué es un proyecto de investigación?

a. Un documento que resume únicamente los resultados esperados.

b. Un plan organizado que describe el problema, objetivos y metodología de una investigación.

c. Un texto donde se presentan conclusiones sin métodos.

d. Una recopilación de datos sin orden.

2. ¿Cuál es el primer paso al iniciar un proyecto de investigación?

a. Redacción de los objetivos

b. Revisión bibliográfica final

c. Elección del tema

d. Elaboración del cronograma

3. La elección del tema debe basarse principalmente en:

a. Las modas académicas.

b. El interés y viabilidad del investigador.

c. Lo que otros investigadores ya resolvieron totalmente.

d. El tema más amplio posible.

4. ¿Qué característica debe tener un buen tema de investigación?

a. Ser extremadamente general.

b. Ser imposible de medir.

c. Ser novedoso, relevante y factible.
d. Estar completamente resuelto en la literatura.

5. Un problema de investigación es:

a. Una duda personal sin importancia académica.
b. Una situación que requiere ser explicada o comprendida mediante el método científico.
c. Un error en la metodología.
d. Un dato estadístico sin contexto.

6. ¿Cuál de los siguientes es un tipo de problema de investigación?

a. Problemas teóricos y prácticos.
b. Problemas imaginarios.
c. Problemas sin variables.
d. Problemas ya resueltos parcial o totalmente.

7. ¿Cuál es un requisito de un problema bien planteado?

a. Ser ambiguo.
b. Ser medible y delimitado.
c. No relacionarse con teorías previas.
d. Ser demasiado amplio y se proyecte a varios años.

8. Una pregunta de investigación debe ser:

a. Amplia y poco específica.

b. Concreta, clara y susceptible de responderse mediante investigación.
c. Afirmativa en ocasiones.
d. Independiente del problema planteado.

9. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de una buena pregunta de investigación?

a. ¿Por qué es importante el estudio en educación superior?
b. ¿Cómo influye el uso de IA en el aprendizaje de estudiantes universitarios?
c. ¿Son buenas las tecnologías para el futuro?
d. ¿Qué es estudiar después de terminar en la secundaria?

10. Los objetivos de investigación deben redactarse preferentemente en:

a. Verbo en infinitivo.
b. Verbo en pasado.
c. Forma interrogativa.
d. Oraciones sin acción.

11. El objetivo general de una investigación es:

a. El resultado final de las conclusiones.
b. El propósito central que guía todo el estudio.
c. Un detalle metodológico menor.
d. Una tarea secundaria para cumplir.

12. Un objetivo específico debe:

a. Contradecir el objetivo general.
b. Ser más limitado y detallado que el objetivo general.
c. Ser complemento del objetivo general.
d. Ser una conclusión parcial de la investigación.

13. La justificación de una investigación debe explicar:

a. La biografía del investigador.
b. El cronograma de actividades.
c. La importancia, utilidad y pertinencia del estudio.
d. Los resultados obtenidos.

14. La justificación de una investigación científica responde principalmente a la pregunta:

a. ¿Cómo se hará la investigación?
b. ¿Cuánto costará el proyecto?
c. ¿Por qué es importante realizar esta investigación?
d. ¿Qué conclusiones se obtendrán?

15. El título de un proyecto de investigación debe caracterizarse por:

a. Ser extenso y contener múltiples ideas.
b. Ser claro, preciso y reflejar el tema central.
c. Ser ambiguo para permitir interpretaciones.
d. Ser escrito obligatoriamente en forma de pregunta.

16. ¿Cuál de los siguientes sería un buen ejemplo de título de proyecto de investigación?

a. Estudio

b. Cosas sobre educación

c. Influencia del clima en la agricultura

d. Estrategias metacognitivas en la comprensión lectora de estudiantes de primaria.

Capítulo 4

MARCO TEÓRICO / ESTADO DEL ARTE

"Necesitamos especialmente de la imaginación en las ciencias. No todo es matemáticas y no todo es simple lógica, también se trata de un poco de belleza y poesía".

María Montessori

Contenido:
Aproximación conceptual al marco teórico y estado del arte; proceso de revisión y registro de literatura; pautas orientadoras para la elaboración del marco teórico; estructura y componentes del marco teórico.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Comprenda y valore la importancia del marco teórico y sus funciones durante el proceso de la investigación.
- Vislumbre y realice las actividades de revisión de la literatura y distinga los tipos de fuentes existentes en la consulta bibliográfica.
- Asimile y tenga en cuenta la secuencia y las estructuras que se debe seguir en la elaboración del marco teórico.
- Identifique las diferencias y semejanzas entre los antecedentes y el estado del arte en la investigación científica.
- Analice y elabore con pertinencia las bases teóricas en el proceso de la investigación científica.
- Redacte de manera correcta las bases o la definición conceptuales de términos.

Introducción

En este capítulo se presentan la teoría y las pautas necesarias para la elaboración del marco teórico, componente esencial e imprescindible en toda investigación científica. El marco teórico constituye la base sobre la cual se sustenta el estudio, al identificar las fuentes primarias y secundarias relevantes, ampliar la comprensión del problema, e integrar la teoría con los factores investigados. No puede concebirse una investigación sin este apartado. El capítulo inicia con definiciones clave sobre el marco teórico y luego recorre cada una de las fases que lo componen. Para facilitar su comprensión, se incluyen interrogantes, sugerencias y orientaciones útiles para guiar al investigador novel en este proceso complejo.

Marco teórico

Una vez definido el problema de investigación —es decir, establecidas las preguntas y los objetivos correspondientes— y tras haber evaluado su relevancia y factibilidad mediante la justificación del estudio, el paso siguiente consiste en fundamentar teóricamente la investigación. Esta etapa se conoce como marco teórico o estado del arte**.**

> *Elaborar el marco teórico implica analizar y exponer aquellas teorías, enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes en general que se consideren válidos para el correcto encuadre del estudio (Rojas, 1981).*

El marco teórico es la base de los trabajos científicos y de investigación, se funda en el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que

son analizadas por el investigador, sirviendo como soporte para llevar la actividad investigativa. Está referido a todas las fuentes de consulta teórica de que se puede disponer sobre el problema a investigar; es el resultado de los dos primeros pasos del proceso de investigación (la idea y planteamiento del problema), ya que una vez que se tiene claro lo que se va a investigar, se procede a analizar y presentar las teorías que existen sobre el problema, también incluye los trabajos e investigaciones que existen y todos los antecedentes sobre lo que se va a desarrollar como investigación.

> *El marco teórico es un proceso de inmersión en el conocimiento existente y disponible que está vinculado a un tema de investigación. Sirve para sustentar teóricamente el estudio para darnos una visión dentro de campo del conocimiento sobre el tema. Su elaboración implica exponer y analizar las teorías, las conceptualizaciones, las perspectivas teóricas, las investigaciones y los antecedentes.*

Así, el marco teórico es uno de los puntos centrales de una investigación, constituido por el conjunto de ideas, procedimientos y teorías que guiarán el proceso investigativo. Se constituye en una parte fundamental de toda investigación, posibilita la identificación de las fuentes primarias y secundarias sobre las cuales se sustentan la investigación y el diseño del estudio, permite la descripción del problema e integra la teoría con la investigación y los factores que se estudian; ayuda al investigador tener una visión completa de los planteamientos teóricos sobre los cuales se fundamentará el problema.

Todo marco teórico suele dividirse en dos pilares pautando: las herramientas y las nociones básicas del tema y contexto, y por el otro lado, exponiendo los registros obtenidos, identificando problemas y pensando en propuestas al respecto, validando informaciones o generando nuevos conocimientos.

El marco teórico se constituye en la guía y el soporte teórico y conceptual de los diferentes elementos y relaciones a investigar. En todo proceso de investigación es imprescindible la existencia de un marco teórico, no existe investigación sin un marco teórico.

Según Tójar (2006), "el marco teórico es un conjunto de ideas, generalmente ya conocidas en una disciplina, que permiten organizar los datos de la realidad para lograr que de ellas puedan desprenderse nuevos conocimientos" (p. 83). Por otro lado, Rodríguez (2005, p.59), afirma que,

> un marco teórico y conceptual representa la sistematización de los conceptos manejados como fundamento de la investigación; además el marco teórico plantea en forma organizada y explicita los supuestos de la investigación que serán sujeto de análisis y operacionalización posterior por parte del investigador.

En este sentido, el marco teórico puede entenderse, de forma coloquial, como un conjunto fragmentado de información que solo el investigador sabrá organizar y articular de manera coherente.

En síntesis, el marco teórico expone y analiza las teorías o enfoques conceptuales que sustentan la investigación, permitiendo contextualizar antecedentes e interpretar resultados. Representa la fase de recopilación documental que permite construir el diseño conceptual del estudio. Además de proporcionar un entendimiento profundo sobre el problema, el marco teórico debe integrar conceptos previos relacionados con el objeto de estudio, con el fin de generar nuevo co-

nocimiento. Es fundamental que el investigador también incorpore ideas propias, análisis críticos y conclusiones basadas en la información revisada.

Funciones del marco teórico

La función general del marco teórico es acondicionar la información científica que existe sobre un tema o problema investigado, para tener conocimiento científico nuevo, para no cometer errores en el estudio a realizar o a prevenirlos de ser posible, sirve de guía de cómo hacer el estudio o a dónde dirigirlo, dando las claves de referencia para ir interpretando los resultados que se vayan obteniendo en la investigación, ayuda a centrarse en el problema abordado, a elaborar la hipótesis y a descubrir nuevo conocimiento científico; alimentando de información el inicio de la investigación para ir dándole forma a lo que se pretende realizar. Entre algunas funciones que cumple el marco teórico dentro de una investigación, destacan:

1. Posibilita describir el problema en la investigación, también es conocido con el nombre de "marco referencial"; ayuda a prevenir errores que se han cometido en otros estudios.

2. Orienta sobre cómo habrá de llevarse a cabo el estudio; al acudir a los antecedentes, posibilita al investigador dar cuenta de cómo ha sido tratado un problema específico de investigación (qué tipos de estudios se han efectuado, con qué tipo de sujetos, cómo se han recolectado los datos, en qué lugares se han llevado a cabo, qué diseños se han utilizado).

3. Amplía el horizonte del estudio y sirve de guía al investigador para que éste se centre en su problema evitando desviaciones del planteamiento original.

4. Conduce al establecimiento de hipótesis o afirmaciones que más tarde habrán de someterse a prueba en la realidad.

5. Provee de un marco de referencia al tema de investigación para interpretar los resultados del estudio.

6. Es un instrumento fundamental para el análisis de los problemas de investigación, pues posibilita dar sentido a los hechos o fenómenos abordados y orienta la organización de estos.

7. Orienta la realización del estudio con pertinencia e inspirar nuevas líneas y áreas de investigación.

8. Integra todo el proceso de investigación; pues, sin el marco teórico no tiene sentido el problema, no se puede elaborar un diseño metodológico con el cual probar las hipótesis.

9. Encierra los limites conceptuales de las temáticas abordadas en el proyecto de investigación, según sus objetivos planteados; asimismo, ofrece un planteamiento organizado y sistematizado de los conceptos y de la forma como se relacionan.

10. Sirve de referencia para la formulación de las hipótesis de investigación o los supuestos. Su planteo se fundamenta en hechos, experiencias o en teorías, de lo contrario se ingresaría a la subjetividad y la especulación.

11. Permite hacer categorizaciones conceptuales, para luego centrarse en aquellas que son de interés directo para la investigación.

12. Orienta hacia la organización de datos y hechos significativos para descubrir las relaciones de un problema con las teorías ya existentes.

13. Guía en la selección de los factores y variables que serán estudiadas en la investigación, poniendo énfasis en sus estrategias de medición, su validez y confiabilidad.

De lo expresado, el punto de partida en la construcción del marco teórico lo constituye el conocimiento previo del fenómeno o tema abordado en la investigación, así como las enseñanzas que se extraigan de la revisión bibliográfica que es insoslayable en toda actividad investigativa.

Revisión de la literatura: Documentación y búsqueda de información

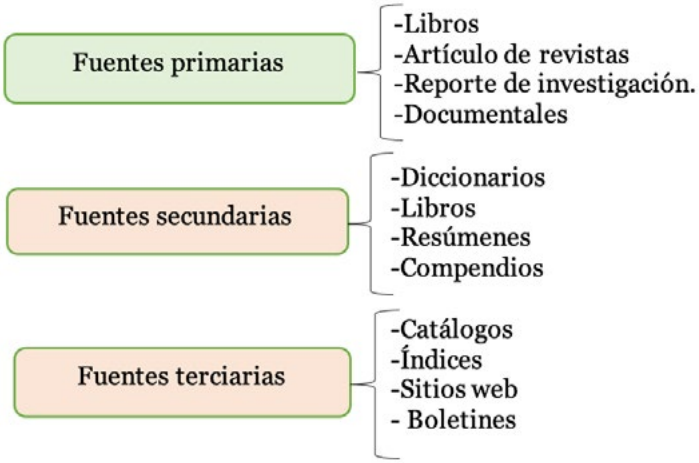
En la construcción del marco teórico de una investigación, el primer paso consiste en la revisión de literatura, que implica buscar, consultar, recopilar, examinar, seleccionar y analizar fuentes bibliográficas y otros documentos pertinentes. En esta etapa se extrae la información más relevante relacionada con el problema de investigación, incluyendo bibliografía previa y materiales útiles para los objetivos del estudio.

Una revisión literaria es un escrito que analiza y discute informes científicos generalmente publicados en un área del conocimiento, estos informes científicos pueden ser de carácter empírico, teórico, crítico, analítico o metodológico.

Fuentes primarias, secundarias, terciarias

Un paso fundamental en la elaboración del marco teórico sirve para conocer las teorías que ayuden a encuadrar el estudio, conocer cómo otros autores han abordado el tema o temas similares, evitar enfoques estériles repitiendo lo ya conocido, interpretar mejor los resultados, buscar nuevos enfoques en la forma de abordar los problemas, aportar más resultados al campo de estudio, etc. (Hernández & Maquillón, 2010). Existen tres fuentes de teorías: primarias, secundarias y terciarias (figura 20).

Figura 20. Algunas fuentes para revisión de literatura para la investigación.



Las fuentes de información se constituyen en elemento imprescindibles en toda investigación, pues proporcionan los elementos teóricos necesarios para elaborar el marco teórico, estas fuentes pueden ser:

- **Fuentes primarias** (o directas), contienen información original que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más; proporcionan al investigador datos de primera mano, pues se trata de documentos que contienen los resultados de estudios teóricos y prácticos, tales como: Artículos científicos originales, patentes, tesis y disertaciones, datos experimentales, registros oficiales, manuscritos y correspondencia científica, materiales audiovisuales y registros digitales, películas, documentales, antologías, documentos oficiales, testimonio de expertos, etc., los mismos que se pueden acceder a través de internet.

- **Fuentes secundarias**, son aquellas que recopilan, analizan, interpretan o resumen información proveniente de fuentes primarias. No presentan datos originales, sino que ofrecen una visión general o un análisis sobre investigaciones previas. Se constituyen en un segundo nivel de obtención de información, y contienen información organizada, elaborada, producto de análisis, extracción o reorganización que se refiere a documentos primarios originales. Entre estas fuentes, destacan: tesis, compendios, enciclopedias, antologías, directorios, libros o capítulo de libros, manuales, artículos de

revisión, metaanálisis, informes técnicos y documentos gubernamentales, entre otras. Son útiles para contextualizar una investigación, comprender antecedentes y fundamentar el marco teórico, pero no lo reemplazan; también sirven como recurso para afinar la selección de fuentes primarias que se tienen que consultar.

- **Fuentes terciarias**, trata de documentos que son útiles para obtener una visión general de un tema antes de profundizar en fuentes primarias y secundarias. Entre estas fuentes se pueden mencionar: enciclopedias, catálogo de libros, diccionarios especializados, compendios estadísticos, índices y bases de datos científicos (Scopus, Scielo, entre otras), boletines, conferencias, catálogo de libros, sitios web, manuales, guías de investigación. Identifican y recopilan fuentes sobre un tema o una disciplina, instituciones nacionales e internacionales, agencias informativas y dependencias de los gobiernos que efectúan investigaciones. La fuente de información que se presenta es corroborada y respaldada por expertos, por lo tanto, se puede utilizar para la investigación.

Por lo general, en un proceso de investigación, las fuentes secundarias y terciarias que son consultadas se constituyen en un primer filtro de información, y conducen a identificar fuentes primarias más afines con el problema que se aborda en la investigación. También es posible realizar consultas a expertos en el tema de investigación, encaminadas a identificar autores claves o la bibliografía indicada, considerados de relevancia para el abordaje del tema o problema en cuestión.

Localización virtual o física de literatura

La búsqueda bibliográfica se puede realizar (previa consulta a expertos, o no), un investigador por lo general acude a bibliotecas especializadas, sitios Web en Internet (recursos electrónicos), revistas de impacto, bases de datos; en las mismas tiene la posibilidad de encontrar fuentes secundarias o terciarias, o directamente las fuentes primarias.

Es fundamental tener en cuenta que, buscar información en Internet supone manejar ciertas destrezas y habilidades de las cuales a veces el investigador no es consciente. Pues, las búsquedas serán de distinto índole, y funcionarán mejor unas estrategias que otras, en función del área de conocimiento que se trate. A partir de esta realidad es preciso tener una base orientadora acerca de cómo buscar información en Internet, con la finalidad de utilizarla en forma apropiada en los trabajos científicos.

La búsqueda virtual puede aportar fuentes primarias, pueden facilitar al investigador referencias que posibilitan realizar consultas la in situ, ya sea en bibliotecas públicas, especializadas, así como en centros de investigación afines al tema. Estos últimos en muchas ocasiones disponen de centros documentales, poseen la información digitalizada o saben cómo y dónde acceder a ella.

Entre algunas cuestiones que se debe tener en cuenta para evaluar la pertinencia de la búsqueda bibliográfica eficaz, es imprescindible la realización de una autoevaluación estricta, mediante acciones donde las respuestas obtenidas han sido negativas, teniendo en cuenta dar respuesta a las interrogantes:

- ¿Se tuvo acceso a un banco de datos, ya sea de consulta presencial o virtual? y
- ¿existen referencias por lo menos de cinco años atrás sobre el tema?
- ¿Se hizo consulta como mínimo de cinco revistas científicas que suelen tratar el tema de estudio?, ¿las consultas fueron de cinco años atrás a la fecha?
- ¿Se buscó en algún lugar la existencia de tesis y disertaciones sobre el tema de interés?
- ¿Se realizó búsqueda de libros que tratan sobre el tema al menos en dos repositorios o bibliotecas de prestigio sitios web especializados?
- ¿Se realizó consultas a dos o más profesionales o especialistas en el tema de investigación?

En el caso de que no descubran referencias en bancos de datos, bibliotecas, hemerotecas, videotecas, páginas web y filmotecas, es imprescindible realizar consultas a agrupaciones científicas donde se encuentra enmarcado el problema de investigación. Además, cuando hay teorías o generalizaciones empíricas sobre un tema, surgen algunas preguntas con fines de autoevaluación:

- ¿Quién o quiénes son los autores más importantes dentro del campo de estudios?
- ¿Qué aspectos referidos al tema y variables fueron investigadas previamente?
- ¿Hay algún investigador que haya estudiado el problema en un contexto similar al proyecto en curso?

Criterios para la selección de la literatura

Una vez que se dispone de las fuentes secundarias, ya sea en formato digital o impreso, se precede a realizar las consultas correspondientes. En esta línea de acción, el primer paso consiste en seleccionar aquellas que serán de utilidad para argumentar el marco teórico específica, desechando los que no tienen utilidad teórica para abordar el problema.

En una investigación científica, por lo general, suelen emplearse como fuentes: libros, artículos y revistas científicas o ponencias presentadas en eventos académicos.

> *Se consideran como fuentes más valiosas aquellas que combinen novedad, sistematización, profundidad en el abordaje de los temas y rigor científico.*

Se utiliza como criterio de calidad en la valoración de las fuentes, algunos aspectos que se tiene de inmediato al revisar los textos científicos, para ello es recomendable algunas acciones, tales como:

- Revisar el índice *de contenidos* o el índice analítico o de materias (al final del libro o de la revista especializada). Identificar y valorar el abordaje de temas propias del estudio en curso o bien términos afines; disciplinas desde las cuales se trabajan, enfoques teóricos y metodológicos, que pueda ser relevante en el marco de la investigación en curso.

- Revisar el *resumen*, en el caso de artículos en revistas, ofrecen una información global sintetizada acerca del tema estudiado.

- En caso de que el *resumen* no brinde la suficiente información para proceder a una lectura más profunda del texto, se puede revisar las conclusiones, comentarios o discusión al final del artículo, o la bibliógrafa referenciada. Así, uno de estos elementos o la combinación de varios, ayudarán a tomar la decisión correcta.

Después de la realización de estas consultas, se puede intentar responder a las siguientes cuestiones:

1. ¿Se relaciona la literatura consultada con el problema de investigación en estudio?, ¿cómo?
2. ¿Qué aspectos del objeto de estudio se puede abordar con la fuente consultada?
3. ¿Desde qué perspectiva se aborda el tema? Por *ejemplo*, si es un tema en el área de ciencias sociales: ¿se aborda desde un enfoque psicológico, antropológico, sociológico, administrativo, etc.?

Al revisar la literatura, es fundamental considerar el origen y el contexto en que se generó la información, ya que estos elementos permiten una interpretación más adecuada y una transferencia pertinente al contexto de la investigación propia. Esto resulta especialmente relevante en el estudio de fenómenos sociales, donde el contexto influye significativamente en la comprensión, incluso cuando se presentan similitudes entre diferentes entornos.

La revisión de una literatura puede revelar aspectos relevantes con respecto al problema de investigación que se viene abordando, tales como:

1. Que existe una teoría completamente desarrollada con abundante evidencia teórica y empírica, cuya aplicación es fiable al problema de investigación.
2. Que existen varias teorías conexas aplicables al problema de investigación en proceso de estudio.
3. Existencia de fragmentos de teoría con apoyo de generalizaciones empíricas o micro teorías, que sugieren variables potencialmente importantes y que son susceptibles de ser aplicado en el problema de investigación.
4. Existencia de algunas guías aun no estudiadas e ideas vagas que están relacionadas con el problema de investigación.

El arribo a una de las conclusiones descritas, después de la revisión bibliográfica, supone la adopción de estrategias diferenciadas en la elaboración del marco teórico, estas estrategias diferenciadas pueden fluctuar entre:

- **Adoptar una teoría existente**, cuando como consecuencia de la consulta de varias teorías, una de ellas tiene un grado de desarrollo, evidencia empírica, coherencia interna, que justifica su elección como argumento descriptivo, explicativo y predictivo de la realidad objeto de investigación.

- **Construir una perspectiva teórica**, cuando es factible la integración de los conocimientos derivado de varias teorías.

Cuando un investigador adopta una teoría existente, debe prestar especial atención a la novedad que su estudio aporta. Si la teoría elegida ya explica de manera suficiente el fenómeno en cuestión, exis-

te el riesgo de que el estudio no aporte nuevos conocimientos. En estos casos, conviene reconsiderar el enfoque metodológico o teórico, ya sea para ampliar los límites del modelo existente o para explorar aspectos aún no resueltos por la teoría.

Frente a una teoría consolidada que describe, explica y predice adecuadamente el objeto de estudio, lo más adecuado es reformular el enfoque de investigación. Esto puede incluir la formulación de nuevas preguntas que revelen vacíos teóricos, o la aplicación de dicha teoría en contextos aún no explorados. Por tanto, es esencial justificar con claridad la elección teórica, destacando sus aportes potenciales y su pertinencia para el problema investigado.

Estrategias para la lectura y comprensión de textos escritos

La lectura es uno de los aprendizajes que se adquiere desde temprana edad. En este sentido, a través del saber leer, se desarrolla la capacidad de decodificar un discurso escrito. Pero ¿basta con este aprendizaje para poder leer de manera correcta los textos académicos?

La finalidad de una la lectura es comprender: poder interpretar los contenidos que se transmiten a través de los textos (Mateos, 2009). Entonces, para un investigador debe considerarse fundamental y relevante la lectura de textos académicos, puesto que las exigencias asociadas a su lectura suponen desplegar estrategias de comprensión lectora que van más allá de una mera reproducción acerca de los que dice el texto, según Mateos (2009):

> ... poder reconocer y reproducir las palabras de un texto no equivale a comprenderlo. La comprensión requiere interpretar o atribuir significado a la información que proporciona el texto, pero ese significado no está dado en el texto y, por tanto, no puede ser extraído directamente de él. Es el lector quien debe construir el significado en la interacción o dialogo diferido con el autor del texto.

En el diseño de un proyecto de investigación, la construcción del marco teórico requiere la consulta de diversas fuentes relacionadas con los temas centrales del estudio. Este proceso de lectura permite identificar distintas perspectivas y valorar el aporte innovador de la propuesta, elemento esencial en la producción de conocimiento científico.

Por otro lado, es importante distinguir entre una lectura superficial, centrada en la reproducción del contenido, y una lectura crítica y profunda, indispensable para redactar textos científicos. Aunque la lectura se enseña desde los primeros niveles educativos, es en la educación superior donde se exige una comprensión más especializada, la cual requiere estrategias de lectura académica que, sin embargo, suelen desarrollarse de forma limitada incluso en el ámbito universitario.

Reproducción y comprensión de un texto

Existe una diferencia sustancial entre la simple reproducción de contenidos y una comprensión lectora profunda. Sin embargo, entre

ambos extremos se despliegan diversas formas de abordar la lectura de un texto académico. En este sentido, resulta útil el resumen para identificar los distintos niveles de comprensión en la lectura de textos escritos.

Cabe destacar que estos niveles no son excluyentes entre sí. Con frecuencia, es necesario combinarlos estratégicamente para aprovechar al máximo el contenido de un texto. Asimismo, las competencias requeridas para una lectura crítica demandan un esfuerzo mayor, así como una formación o entrenamiento específico, en contraste con las habilidades necesarias para una lectura básica. En efecto, la comprensión de textos académicos implica exigencias propias del ámbito universitario (tanto en el pregrado como en el posgrado), donde se espera el uso competente de estrategias lectoras que integren comprensión, elaboración y análisis crítico.

Los niveles de lectura mencionados sus características, estrategias y lo que conlleva su praxis, se resume en la tabla 11.

Tabla 11. Niveles en la comprensión de textos escritos: Mateos, 2009.

Nivel de lectura	Consiste en	Estrategias de lectura	El lector será capaz de…
Lectura local	Comprender las palabras e ideas del texto por separado y las relaciones locales entre ideas.	El lector está implicado solo en procesos de comprensión superficial y local: reconoce el significado de las palabras del texto, establece las relaciones entre los significados de esas palabras, comprendiendo así las distintas ideas del texto por separado, y crea relaciones entre ideas consecutivas, para no perder el hilo de lo que se lee.	Recordar y parafrasear las ideas del texto. Supone un apego total a la palabra escrita que se lee.

Nivel de lectura	Consiste en	Estrategias de lectura	El lector será capaz de...
Lectura Global	Comprender las ideas del texto de manera más global o integral.	El lector se implica solo en procesos de carácter global, extrae las ideas más importantes del texto y construye las relaciones entre esas ideas generales para llegar a comprender el mensaje central del texto. La idea global del texto permite integrar un conjunto de las ideas dispersas.	Resumir las ideas, organizarlas e integrarlas en un esquema.
Lectura elaborativa	Realizar inferencias que van más allá de las ideas explícitas en el texto.	Constituyen un nivel de lectura más profunda. El lector puede ir más allá de las ideas que están escritas en el texto: construye inferencias y resuelve nuevos problemas, modificando sus conocimientos previos.	Pensar con lo que lee y no solo en lo que lee.
Lectura critica	Comprender, evaluar y contrastar diferentes perspectivas sobre un problema.	El lector reconoce que los textos nunca son neutrales, sino que representan unas perspectivas particulares sobre el mundo, y excluyen otras. Evalúan y contrastan diferentes perspectivas, no para reconstruir la del autor, sino para construir la suya propia.	Distinguir, valorar y crear una postura propia.

Aspectos para tomar en cuenta en la lectura de textos académicos

Los textos académicos son elaboraciones intelectuales donde se abordan un tema específico o son profundizados de manera formal, para ser utilizados en la academia, donde se adquiere y difunde conocimiento formal sobre una determinada disciplina. Entre algunas pautas que pueden ser de utilidad para la lectura de textos académicos, se puede destacar:

- Actualizar el conocimiento previo que se tiene acerca del tema que se aborda en el texto. Preguntarse: ¿qué se conoce sobre el tema central del texto que va a leer?, es una estrategia esencial para una lectura crítica.
- Realizar una lectura flotante, consistente en una lectura de inicio a fin de que permita ubicarse en el texto como totalidad o globalmente.
- Ubicar el texto específico en un contexto más amplio; pues al leer el epígrafe de un libro, es recomendable revisar al menos el índice, para identificar temáticas asociadas o categorías afines. En ocasiones, esta acción conduce al lector hacia apartados previos y amplios del material para revisar.
- Indagar sobre el autor del trabajo que es motivo de la lectura; conocer su trayectoria académica, enfoques teóricos, metodológicos, cuerpo categorial que suele emplear.
- Identificar la postura tomada por el autor del texto.
- Ponderar la postura del autor según las razones que brinda para sostenerla.
- Reconocer las posturas y argumentos de los otros autores citados.
- Identificar la polémica establecida entre unas posiciones y otras.
- Poner en relación con otros textos leídos previamente el conjunto de perspectivas mencionadas.
- Inferir implicaciones de lo leído sobre otros contextos, más allá del contexto en el que se ubica el texto, por ejemplo, sobre la práctica profesional del mismo lector, etc.

- Tomar nota de lo leído, registrando las citas que parezcan relevantes o esclarecedoras respecto al tema abordado. Desde las notas tomadas elaborar ideas propias a propósito de lo leído: comentarios, que invitan pensar en las citas. Así se podrá saber qué se ha comprendido y qué no, en qué temas tendría que profundizarse, etc.

Registro de información

Existen diversas estrategias para recopilar información de las fuentes consultadas, las cuales pueden adaptarse al estilo de trabajo de cada investigador. Aunque hasta el siglo XX predominaba el uso de fichas textuales y de resumen, hoy en día se emplean principalmente herramientas digitales para el registro y la gestión de datos.

En un entorno donde la información se multiplica en múltiples formatos, es esencial identificar y seleccionar los datos e ideas más pertinentes para la construcción del marco teórico. La gestión de esta información implica procesos clave como la recopilación, verificación, almacenamiento y preservación de datos y metadatos, con el objetivo de lograr una comprensión profunda del objeto de estudio.

Durante este proceso, se pueden registrar ideas principales, comentarios, cifras, resúmenes o incluso fragmentos textuales relevantes. Independientemente del método utilizado, es fundamental citar correctamente la fuente original conforme a las normas vigentes de citación académica.

Elaboración del marco teórico: pautas orientadoras

El marco teórico integra conceptos tanto teóricos como empíricos. Los primeros son abstracciones no observables de forma directa, por lo que deben descomponerse en dimensiones que posibiliten su medición. En cambio, los conceptos empíricos se relacionan con fenómenos directamente observables y cuantificables a partir de los datos.

La elaboración del marco teórico es un proceso cognitivo complejo que requiere análisis, abstracción e integración crítica. Este proceso inicia con la revisión de literatura relevante y culmina en la definición precisa de los conceptos clave que orientarán el análisis e interpretación de la información obtenida.

> *El marco teórico contiene un conjunto de teorías, conceptos y antecedentes que sustentan la investigación; proporcionando la base conceptual y metodológica para entender el problema de estudio. Su objetivo central es explicar los fundamentos teóricos que respaldan la investigación, contextualizando el problema dentro de un marco de referencia amplio; basado en libros, artículos científicos, teorías clásicas y conceptos fundamentales de la disciplina.*

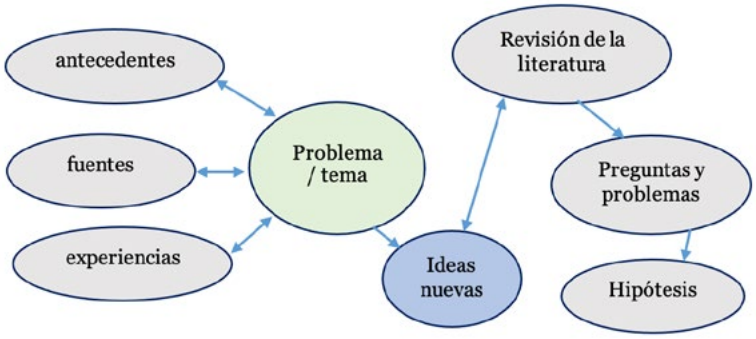
La elaboración del marco teórico comienza con el planteamiento del proyecto de investigación y se enriquece a lo largo de su desarrollo. Este proceso implica recopilar, analizar y articular información relevante, centrada en el problema de investigación, para sustentar teóricamente el estudio. No se limita solo de reunir teorías o conceptos, sino de establecer conexiones entre ellos, analizarlos críticamente y organizarlos de manera coherente, con el fin de asegurar la solidez y coherencia del trabajo académico.

Estado del arte

El estado del arte es una modalidad de investigación documental que permite analizar de manera sistemática el conocimiento existente sobre un tema específico. Su objetivo es interpretar críticamente la literatura disponible para comprender la evolución, enfoques y vacíos en un campo determinado (Londoño et al., 2014). Este proceso implica una revisión exhaustiva de las fuentes bibliográficas encontradas durante la exploración del problema, los temas asociados y sus contextos.

De acuerdo con Molina (2005), al ser la investigación una vía para la generación de conocimiento, la elaboración de estados del arte mediante un estudio previo y riguroso de trabajos anteriores no solo enriquece la teoría y la práctica, sino que también facilita la formulación de nuevas conclusiones y proyecciones futuras en el área estudiada.

Figura 21. Proceso de construcción del estado de arte.



La construcción del estado del arte en una investigación científica se sustenta en la revisión exhaustiva de los conocimientos, estudios, avances y teorías existentes sobre un tema específico, pues tiene como propósito identificar el contexto actual de la investigación, las tendencias, los vacíos de conocimiento y las oportunidades para nuevas contribuciones.

Características del estado del arte

- *Recopilación de información relevante:* Al igual que en el marco teórico, se incluyen libros, artículos científicos, tesis, conferencias y otras fuentes académicas.
- *Análisis crítico:* consiste en una lista de referencias y síntesis que identifica fortalezas, debilidades y áreas de mejora en los estudios previos.
- *Actualización y relevancia:* debe centrarse en los estudios más recientes y relevantes para la investigación en curso.
- *Definición del problema de investigación:* ayuda a justificar la importancia del estudio y a formular hipótesis o preguntas de investigación.

Son funciones del estado de arte en una investigación científica

- Evitar la duplicación de estudios.
- Identificar vacíos de conocimiento y nuevas líneas de investigación.

- Sustentar el marco teórico y conceptual del estudio.
- Proporcionar fundamentos para la metodología de investigación.

El estado del arte permite al investigador adoptar una postura crítica frente a los avances existentes en una temática específica, evitando la repetición de estudios previos y facilitando la identificación de errores ya superados (Londoño et al., 2014). Más que un producto final, constituye un insumo clave que plantea nuevas hipótesis o problemáticas, y sirve como punto de partida fundamental para cualquier investigación.

Asimismo, el estado del arte cumple diversas funciones: delimita el objeto de estudio y sus vínculos con otros temas, identifica actores relevantes y redes de conocimiento, reconoce los canales de comunicación científica, así como a los productores y usuarios del conocimiento. También define parámetros espaciales y temporales, e incluye el análisis comparativo de métodos de producción, acceso, aplicación y evaluación del conocimiento.

> *El estado del arte es una revisión detallada de las investigaciones y avances más recientes sobre el tema específico de estudio; muestra qué se ha investigado y cuáles son las tendencias actuales. Su objetivo central es identificar vacíos en la literatura, enfoques metodológicos recientes y oportunidades para aportar algo novedoso a la investigación; para ello se basa en artículos científicos recientes, tesis, conferencias y documentos de investigación actualizados.*

La construcción del estado del arte implica trascender el conocimiento existente, pues consiste en una manera de crear un nuevo enfoque contextualizado, a partir de documentos e información existentes. Bajo esta premisa el estado de arte tiene entre sus objetivos:

- Obtener datos relevantes acerca de los enfoques teóricos y disciplinares dados al objeto de estudio, de las tendencias y de las perspectivas metodológicas.
- Describir el estado de desarrollo alcanzado hasta la fecha en torno a un tema, un área o una disciplina.
- Ampliar el conocimiento sobre lo estudiado con el fin de aportar argumentos que contribuyan a justificar y definir el alcance de una investigación.
- Aportar a la construcción de un lenguaje común que permita una comunicación transparente, efectiva, ágil y precisa entre estudiosos o interesados en el tema objeto de estudio.

Marco teórico, estado del arte, estado del conocimiento y estado de la investigación

Marco teórico

El marco teórico constituye un componente esencial e imprescindible en toda investigación científica. En él se identifican y analizan las fuentes primarias y secundarias que sustentan teóricamente el estudio, lo cual permite ampliar la comprensión del problema de investigación e integrar teoría, contexto y variables en estudio. Este apartado se compone de postulados y enfoques teóricos que proporcionan al investigador una visión integral sobre los fundamentos conceptuales del problema y orientan la metodología en las etapas de observación, experimentación y análisis de resultados.

Estado de arte

El estado del arte es un ejercicio de investigación documental cuyo propósito es recuperar, analizar y superar el conocimiento existente sobre un objeto de estudio específico. Este proceso facilita una comprensión crítica del fenómeno investigado, contribuyendo así a la generación de nuevos enfoques y saberes. A partir de la revisión, análisis crítico e interpretación de la literatura disponible, se puede adoptar o construir una perspectiva teórica sólida. Según Vélez & Galeano (2002), el estado del arte expone las investigaciones recientes vinculadas con las categorías de análisis, considerando la lectura intra e intertextual en un marco temporal y geográfico determinado.

El estado del arte representa la base más profunda de la indagación académica, ya que al revisar de forma sistemática la literatura relacionada con el tema, es posible identificar quiénes han abordado el problema, cómo lo han hecho, en qué contextos y con qué resultados. Esto permite verificar la vigencia del tema, actualizar el enfoque investigativo y reconocer los avances más relevantes y validados en el área (Schwarz, 2013). En consecuencia, el estado del arte se enfoca en recuperar y sistematizar el conocimiento más reciente y pertinente para abordar eficazmente el problema planteado, concentrándose en las investigaciones más actuales que analizan el objeto de estudio.

Tabla 12. Diferencias claves entre marco teórico y el estado de arte

Característica	Marco teórico	Estado del arte
Propósito	Fundamentar la investigación en teorías y conceptos	Analizar el conocimiento actual y los avances recientes
Enfoque	General, basado en teorías clásicas	Específico, centrado en estudios recientes
Fuentes	Libros, teorías establecidas	Artículos científicos actuales, tesis recientes
Función en la investigación	Proporciona base conceptual	Identifica vacíos de investigación

La diferencia principal entre marco teórico y estado del arte en una investigación científica radica en su propósito y enfoque dentro del estudio. Ambos son esenciales en una investigación científica, pues mientras el *marco teórico* establece los conceptos fundamentales, el *estado del arte* permite ubicar el estudio dentro de la investigación reciente y justificar su relevancia.

El estado del arte es un término usado casi con exclusividad en una investigación cualitativa trata de mostrar lo que se conoce hasta el momento de la ejecución del proyecto lo que se sabe sobre el tema que se investiga, la forma de cómo se ha realizado el estudio y los vacíos y limitaciones que tiene. Por lo general, en el estado del arte en una investigación, incluye aspectos claves, como:

Contextualización del problema: donde se explica el tema central del estudio, así como su relevancia académica, cultura y social; pone énfasis el cómo surgió la problemática y en qué contexto geográfico, histórico, institucional, etc. se enmarca el estudio.

Revisión de antecedentes teóricos y empíricos: basado en la descripción de investigaciones previas cualitativas o mixtas relacionadas al tema; el enfoque teórico utilizado; por *ejemplo*, etnografía, teoría fundamentada, fenomenología, entre otras; explica los hallazgos relevantes obtenidos y la contribución de estos al conocimiento del fenómeno; también analiza la metodología empleada, las técnicas de recolección de información, análisis de estos, los participantes, etc.

Perspectivas conceptuales o teóricas: define los conceptos clave que dirigen la investigación (identidad, experiencia, cultura, poder, participación, etc.); comentario sobre qué teorías es la más adecuada para el estudio; se puede incluir conceptos que articulen las ideas desde una perspectiva interpretativa.

Vacíos en la literatura: identifica algunas lagunas o aspectos del conocimiento que aún no han sido explorados; señala limitaciones o contradicciones en estudios anteriores; justifica la pertinencia y necesidad de la realización de la investigación cualitativa.

Aporte esperado de la investigación: explica la nueva comprensión o aporte que realizará el estudio; referido a una contribución teórica, metodológica o práctica; por *ejemplo*, visibilizar voces no escuchadas o generar categorías interpretativas nuevas.

Criterios y fuentes de selección: describe de manera breve cómo se seleccionaron las fuentes revisadas (bases de datos, criterios de inclusión o exclusión, palabras clave, etc.); garantizando la rigurosidad y coherencia del estado del arte.

Estado de conocimiento

Es un análisis sistemático y valorativo del conocimiento y de su producción, surgido de un campo de investigación durante un periodo específico, que permite identificar los objetos de estudio y sus referentes conceptuales, las principales perspectivas teórico-metodológicas, tendencias y temáticas abordadas, el tipo de producción generada, los problemas de investigación y ausencias, así como su impacto y condiciones de producción (Weiss, 2003).

Estado de la investigación

Un estado de la investigación consiste en dar cuenta de la distribución de los grupos que la realizan, las condiciones de trabajo de esta, la formación de investigadores, la existencia de programas de posgrado, entre otros aspectos (López & Mota, 2003, p. 26). También intervienen los diagnósticos, panoramas y estados de conocimiento; reflexiones sobre la epistemología y los métodos de la investigación, generalmente dentro del área de educación (Weiss, 2003); comunicación de la investigación; políticas de financiamiento; e impactos de la investigación.

Estructura del marco teórico

El marco teórico es un constructo teórico de estructura lógica, en el que se fundamenta el problema, lo conforman las investigaciones que antecedieron al estudio consultadas y las teorías manejadas para

ver su conexión lógica con el estudio en marcha. La construcción del marco teórico es un proceso difícil para quienes se inician en la actividad investigativa, puesto que requiere de una capacidad de síntesis para su redacción.

Por lo general, en las investigaciones bajo el enfoque cuantitativo, el capítulo del marco teórico es la más amplia y está conformado por: antecedentes, bases teóricas, bases epistémicas o filosóficas, definición conceptual de términos (figura 21).

Figura 21. Componentes del marco teórico.



En la elaboración del marco teórico y del estado del arte, se recomienda estructurar la investigación a partir de preguntas, desarrollando cada sección en torno a conceptos clave. La cantidad de autores citados dependerá de las directrices establecidas por el investigador o su asesor. Es fundamental citar adecuadamente las fuentes para evitar el plagio, el cual ocurre al presentar ideas ajenas sin reconocimiento explícito. Dependiendo de las normas institucionales, este puede con-

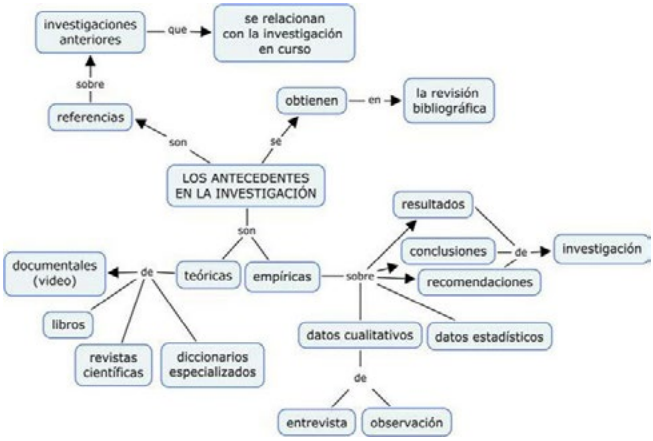
siderarse una falta disciplinaria. Por lo general, se sugiere incluir al menos 30 referencias en el marco teórico.

Antecedentes de la investigación (o estado del arte)

Toda investigación implica un proceso sistemático orientado al análisis de un fenómeno, situación u objeto que cuenta con antecedentes dentro de un campo científico específico. En este sentido, los antecedentes de investigación permiten rastrear la evolución del tema, mostrando cómo ha sido tratado previamente por otros autores.

El estado del arte, o revisión de antecedentes, reúne estudios previos directamente vinculados con el objeto de investigación. No se limita a un simple inventario de referencias, sino presenta un análisis crítico de los trabajos más relevantes, considerando sus objetivos, enfoques metodológicos, resultados y conclusiones (Arias, 2006). Es importante no confundir los antecedentes con la historia del objeto de estudio.

Figura 22. Aspectos para tomar en los antecedentes de una investigación.



Durante la elaboración del proyecto, una de las primeras acciones del investigador consiste en revisar trabajos previos a través de fuentes académicas y bases de datos, con el fin de conocer el estado actual del conocimiento sobre el tema. Esta revisión permite ubicar la nueva investigación en el contexto existente, señalando con claridad en qué medida se aproxima, complementa o difiere de los estudios anteriores más relevantes.

> *Los antecedentes son una síntesis conceptual de todas las investigaciones y trabajos realizados previamente sobre el problema formulado, este elemento básico posibilita el ahorro de tiempo, asegurando la inversión de esfuerzos en abordar un tema desde una perspectiva original.*

Para asegurar el rigor científico de una investigación, es esencial que el investigador lleve a cabo una revisión sistemática de estudios previos vinculados al tema, tanto en contextos afines como diversos. Estos antecedentes proporcionan un marco de referencia útil para analizar metodologías empleadas, contrastar hallazgos y guiar el desarrollo del estudio actual.

> *Los antecedentes constituyen un paso obligado dentro del proceso de construcción de conocimiento, ya que el estudio previo y sistemático de las investigaciones precedentes, permite no solo contribuir al mejoramiento de la teoría y la práctica del tema en estudio, sino también llegar a conclusiones y respuestas nuevas que se proyecten hacia el futuro (Molina, 2005, p. 75).*

Los antecedentes (o el estado del arte), entendido como el estudio del conocimiento acumulado en un área específica, tiene como propósito analizar críticamente la literatura existente sobre un tema determinado. Esta revisión documental no solo permite contextualizar el problema de investigación, sino que también formaliza el proceso cognitivo mediante la selección y lectura rigurosa de textos relevantes encontrados durante la indagación (Londoño et al., 2014).

Título: "Integración del Pensamiento Computacional en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica: una revisión sistemática de literatura"

Consignación del antecedente:

Quiroz-Vallejo (2021) en su estudio sobre Integración del Pensamiento Computacional en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica, considera que el Pensamiento Computacional (PC) se ha consolidado como una línea de investigación internacional, sin embargo, en Latinoamérica son limitados los estudios que examinan su desarrollo e integración en la educación primaria y secundaria. El objetivo del estudio fue analizar la integración del PC en la educación primaria y secundaria en Latinoamérica, a partir de una revisión sistemática de literatura de los estudios publicados entre 2006 y 2020. Los resultados se agruparon en dos categorías principales: las conceptualizaciones del PC y las estrategias usadas para la integración del PC. Se encontró que las conceptualizaciones se dividen en dos grupos: unas ligadas a las ciencias de la computación y otras en las que se entiende el PC como un recurso metodológico. Frente a las estrategias, se encontró que las más usadas en la región son la robótica educativa y la programación en lenguajes con bloques.

Por lo general, las siguientes preguntas orientan los procesos de construcción de los antecedentes o el estado del arte: ¿Qué se sabe del tema?, ¿Qué estudios se han hecho sobre el problema? ¿Quiénes han investigado, cómo, dónde y cuándo? ¿Qué vacíos existen en los estudios realizados? ¿Qué logros se han conseguido hasta el momento? ¿Desde qué dimensiones se abordó el tema o problema? ¿Qué aspectos faltan por abordar sobre el tema o problema?

Observación: una de las formas de consignar el antecedente de una investigación se sustenta en el resumen o *abstract* de una investigación realizada sobre el tema. A continuación, a modo de *ejemplo*, se da una forma de consignar un antecedente.

Funciones de los antecedentes

Entre las funciones que cumplen los antecedentes, se puede destacar:

- Ayuda a delimitar el área de investigación;
- Proporciona guías, áreas, nichos o líneas de investigación;
- Hace un resumen de los conocimientos existentes en el área que se va a investigar;
- Provee marcos de referencias, proposiciones teóricas generales y postulados.
- Ayuda a prevenir errores que han cometido en otros estudios;
- Orienta el camino a seguir en el proceso de llevar a cabo el estudio;
- Guía al investigador y amplía la visión del estudio para que este se centre en su problema evitando posibles desviaciones del planteamiento original;
- Proporciona un marco de referencia para interpretar los resultados del estudio.

Es preciso indicar, para consignar los antecedentes se debe hacer una revisión exhaustiva, crítica y ordenada de la literatura existente sobre el tema, priorizando los más recientes (últimos 5 años).

En toda investigación, el análisis de antecedentes resulta fundamental, ya que permite contextualizar el objeto de estudio a partir de trabajos previos como tesis, proyectos, libros, informes, entrevistas y otras fuentes pertinentes. Esta revisión inicial no solo enriquece la comprensión del fenómeno investigado, sino que también contribuye a delimitar el tema y orientar los objetivos de la investigación.

Para una mejor comprensión de la valía de los antecedentes, se requiere:

- Orden de acuerdo con los siguientes criterios: internacionales, nacionales, locales.
- Clasificación del más reciente a lo más antiguo.
- Escribir lo que le otorga contexto de referencia al problema a investigar.
- Hacer una síntesis conceptual de las investigaciones realizadas sobre problema.
- Considerar lo que es relevante para el trabajo que se está realizando.
- Expresar lo que se ha investigado con anterioridad que está relacionado con el objeto de investigación.
- Cada antecedente debe contener: autor, año, Título de la Investigación, procedencia, objetivo relacionado con la investigación, la metodología empleada, y resultados más relevantes.
- Publicadas con cinco (05) años de antigüedad.

*Existen dos tipos de antecedentes, los antecedentes de campo y los antecedentes teóricos***.** Estos presentan la información en forma diferente, debido a que cada uno tiene una función particular.

Antecedentes teóricos

- Ayudan a comprender el fenómeno en estudio mediante teorías o conclusiones elaboradas por especialistas en el

tema y que han sido publicadas en libros relacionados especializados del tema que se pretende investigar.

- Estas teorías o ideas sobre el tema en particular ayudan a profundizar sobre la importancia y de manera especial definen el tema.
- Establecen conceptos que te facilitan la asimilación del tema o problema, cuya comprensión ayuda a predecir conclusiones mediante la comparación de la teoría con la realidad observada.

Antecedentes de campo

- Son aquellos estudios realizados de tipo experimental.
- Presentan por lo general características de un fenómeno estudiado o datos numéricos sobre un tema en particular.
- Estos estudios describen las características que predominan en un fenómeno y expresan mediante datos o números el nivel de comportamiento del fenómeno en estudio.

En síntesis, los antecedentes de una investigación se construyen a partir del análisis de trabajos previos (como tesis, libros, informes o entrevistas) que aportan información pertinente sobre el tema. Este proceso permite contextualizar el objeto de estudio, identificar lo ya investigado, reconocer vacíos existentes y comprender los enfoques previamente adoptados, brindando así una base sólida para el desarrollo del nuevo proyecto.

Bases teóricas

Una teoría es un conjunto de constructos (conceptos) interrelacionados, definiciones y proposiciones que presentan una visión sistemática de los fenómenos al especificar relaciones entre variables, con el propósito de explicar y predecir los fenómenos (Kerlinger & Lee, 2002). *Bajo esta premisa, la base teórica de una investigación* está compuesto por un conjunto de conceptos interrelacionados de forma lógica que cumplen el propósito de explicar los procesos o fenómenos en estudio.

En términos amplios, la construcción de la base teórica comprende dos etapas. La primera consiste en revisar las fuentes de información relacionadas con el tema y las variables de investigación, de utilidad para realizar la investigación, escogiendo de manera cuidadosa las referencias más recientes y de utilidad para el estudio; la segunda, está referido a que el investigador debe de adoptar una postura u opinión propia sobre la teoría consultada (para adoptar una propia teoría) ,es decir, su propio punto de vista o como está abordando la información que maneja en función del tema o de las variables que serán estudiadas.

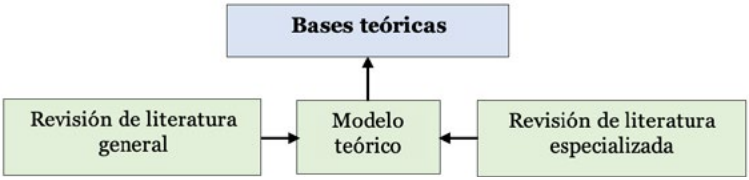
> *Las bases teóricas se constituyen en el fundamento teórico sobre los principales enunciados que fundamenta el problema, implica una crítica de las teorías directamente relacionadas con el problema en estudio y su proceso de conocimiento. Establece los objetivos del proyecto y define sus tareas de investigación, aquí el autor expone todas las fuentes con respecto al tema en estudio; para ser debatido, ampliado y conceptualizado que conduzca a una conclusión veraz.*

Durante la elaboración de las bases teóricas, es fundamental no perder de vista la jerarquización de la información recopilada. Esta debe clasificarse según su fiabilidad, el origen y el método de obten-

ción, ya provenga de fuentes primarias, secundarias o terciarias. En esta etapa, el investigador debe registrar referencias provenientes de diversas fuentes, tales como libros, revistas, periódicos, películas, seminarios, conferencias, entrevistas, tesis, así como documentos públicos o privados. El propósito final es contar con información útil y pertinente para el desarrollo del estudio.

La base teórica debe estar sistematizada y sustentada en un conjunto de conceptos y proposiciones orientados a explicar el fenómeno de estudio. Esta puede organizarse en función de los tópicos abordados, la temática central o las variables que se analizarán. Constituye el núcleo del trabajo científico, ya que se apoya en teorías existentes. Una base teórica sólida no solo permite estructurar el análisis de los resultados obtenidos, sino que también sirve como insumo clave para fortalecer el diseño metodológico, la selección de técnicas y la elaboración de instrumentos adecuados para la recolección de datos.

Figura 23. Componentes de las bases teóricas



Las bases teóricas se elaboran a partir de la revisión tanto de literatura general relacionada con el tema de estudio como de fuentes especializadas. La integración de conceptos provenientes de ambas vertientes permite construir un modelo teórico renovado que sustenta la investigación. Esta construcción considera aspectos funda-

mentales como la ubicación del problema dentro de un marco teórico específico, la relación entre la teoría y el objeto de estudio, así como las diversas posturas de autores relevantes respecto al fenómeno investigado (figura 23).

Por su parte, la revisión de literatura especializada representa una fase clave del proceso investigativo, en la cual el investigador analiza, sintetiza y evalúa estudios previos vinculados con el tema. Esta revisión ofrece una visión clara y actualizada del conocimiento disponible que permite identificar vacíos teóricos y justificar la pertinencia del estudio. Asimismo, facilita el análisis de los avances previos y la evolución de las teorías en torno al objeto de estudio, ayudando a contextualizar el problema de investigación y a establecer conexiones con trabajos anteriores. Este proceso incide directamente en el perfeccionamiento del marco teórico y contribuye a una formulación más precisa de las hipótesis o preguntas de investigación.

Funciones de las bases teóricas

Las bases teóricas en una investigación científica desempeñan diversas funciones fundamentales que guían el estudio, estructuran el análisis y proporcionan una justificación sólida para el trabajo; destacando entre estas funciones:

Marco de referencia para el estudio, ofrece un contexto conceptual en el que se enmarca el problema de investigación, propicia la comprensión del estado actual del conocimiento anterior y actual del tema, proporcionando un punto de partida para la investigación.

Justificación del estudio, explica la relevancia del estudio y por qué se considera importante llevar a cabo la investigación, detecta vacíos o lagunas en la literatura existente, evidenciando la necesidad de la nueva investigación, lo que justifica su realización.

Fundamentos de las hipótesis o preguntas de investigación, centrado en teorías y conceptos existentes, posibilitan la formulación de hipótesis o preguntas de investigación; a partir del análisis de la literatura previa y la interpretación de fenómenos observados en estudios anteriores.

Orientación para la metodología, guían la elección de los métodos de investigación, en concordancia con el enfoque teórico adoptado, encaminando a la selección de técnicas de investigación coherentes con las teorías y conceptos relevantes para el estudio.

Interpretación de los resultados, una vez recolectado los datos, las bases teóricas ofrecen un marco de referencia para interpretar los resultados de la investigación, comparar los hallazgos con las teorías existentes para dar significado a los datos obtenidos y a entender cómo se alinean con la literatura previa.

Identificación y definición de variables, se identifican las variables relevantes para el estudio y sus definiciones operativas, facilitando la medición y análisis de los fenómenos de manera objetiva y clara.

Desarrollo de teorías y modelos, facilitan al investigador la construcción y adopción de modelos teóricos que representen las relaciones entre las variables clave, que a posterior puede servir para prever resultados, explicar fenómenos o generar nuevas preguntas de investigación.

Contribución al conocimiento científico, las bases teóricas permiten a la investigación hacer una aportación significativa al campo de estudio, confirmando, refutando o ampliando lo que ya se sabe sobre el tema.

En resumen, las bases teóricas son fundamentales en una investigación porque brindan claridad, coherencia y orientación al estudio.

Marco contextual

El marco contextual es una sección clave en todo proyecto de investigación, pues proporciona el contexto necesario para comprender el problema de estudio, las condiciones en que se realiza y su importancia; además, sitúa la investigación en un contexto más amplio, facilitando la comprensión de su relevancia y su conexión con estudios previos.

Elementos que contiene el marco contextual

Contexto histórico, posibilita comprender la evolución del problema o fenómeno en estudio, incluye la descripción de los antecedentes históricos que han influido en la aparición del problema de investigación.

Contexto teórico, se explican las teorías y conceptos clave que sustentan la investigación; basado en los fundamentos teóricos que guiarán el estudio y se definirán los términos importantes para la comprensión del enfoque y la metodología.

Contexto social, cultural o geográfico, revela cómo el entorno social, cultural, económico o geográfico influye o está relacionado con el problema de investigación; muestra su importancia cuando el estudio aborda temas que tienen un impacto directo sobre comunidades o situaciones específicas.

Contexto metodológico, es este apartado se hacen mención los enfoques y métodos que se han utilizado en investigaciones anteriores y que se aplicarán o se compararán con los de la nueva investigación; ello ayuda a contextualizar las decisiones metodológicas que se toman.

En resumen, el *marco contextual* es una especie de "panorama" que ofrece el trasfondo necesario para entender la investigación, proporcionando detalles sobre la historia, las teorías y los estudios previos, así como sobre las condiciones en las que se desarrolla el estudio.

Referentes empíricos de una investigación científica

Los referentes empíricos en una investigación científica constituyen los datos y experiencias concretas que sirven para respaldar una hipótesis o teoría. Estos pueden derivarse de la observación directa, la experimentación u otros métodos de recolección de información basados en una realidad tangible, verificable y observable. Su función principal es aportar evidencia que sustente los argumentos o conclusiones del estudio. Tales referentes pueden originarse en investigaciones previas, experimentos, encuestas, entrevistas, observaciones directas u otras fuentes fundamentadas en la experiencia práctica.

Entre los referentes empíricos de uso más frecuente en una investigación científica, destacan:

Datos cuantitativos: información que puede ser medida y expresada a través de números, como resultados de encuestas, experimentos o análisis estadísticos.

Datos cualitativos, información descriptiva que se basa en observaciones no numéricas, como entrevistas, grupos focales, observaciones directas, etc.

Experiencias previas, investigaciones anteriores que aportan conocimientos y resultados previos sobre el tema de estudio.

Instrumentos de recolección de datos, instrumentos utilizados para la obtención de la información, como cuestionarios, encuestas, entrevistas, dispositivos de medición, etc.

Contexto de la observación o experimentación: el entorno, las condiciones y los factores bajo los cuales se obtiene la información empírica, que pueden influir en los resultados.

Resultados: datos obtenidos a través de la investigación, ya sean cualitativos o cuantitativos, que forman la base para las conclusiones y análisis, para luego realizar inferencias o generalizaciones.

En resumen, los referentes empíricos son fundamentales para una investigación científica porque proporcionan evidencia real que puede validarse a través de la observación y el análisis sistemático, apoyando las hipótesis planteadas en el estudio.

Marco conceptual

El marco conceptual es fruto de la recopilación, sistematización y exposición de los conceptos fundamentales para el desarrollo de una investigación, sea en el área científica o en el área humanística. Se entiende así que el marco conceptual es una parte del trabajo de investigación o tesis.

El marco conceptual en una investigación tiene como propósito: dar a la investigación un sistema concatenado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar un problema. Es decir, se trata de integrar al problema dentro de un ámbito donde éste cobre sentido, incorporando los conocimientos previos referentes al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útiles en la tarea a realizar.

El marco conceptual se sustenta en las teorías existentes, definiciones claves y conceptos previos que se relacionan con el tema de investigación. Su función principal es proporcionar una visión clara del contexto y las bases teóricas que sustentan la investigación, lo que ayuda a enfocar la pregunta de investigación y guiar la metodología y análisis de los resultados; también está orientado a aclarar el problema de investigación, contextualizar la hipótesis o la pregunta de investigación, y dar soporte teórico a la interpretación de los resultados.

Importancia del marco conceptual

Entre la importancia del marco conceptual en el proceso de investigación, se pueden destacar:

Guía la investigación: pues proporciona el marco teórico que dirige el estudio y ayuda a formular las preguntas de investigación de manera precisa.

Justifica la elección del tema: ayuda a identificar y explicar por qué es importante investigar un tema determinado y cómo se conecta con investigaciones previas.

Identifica lagunas en el conocimiento: mediante la revisión de la literatura, induce a la identificación de áreas que necesitan más investigación, lo que justifica la necesidad del estudio.

Funciones del marco conceptual

- Orientar la investigación.
- Fundamentar y justificar las preguntas que se formulan en cuanto al objeto de estudio.
- Construir criterios para la interpretación y comprensión del problema.
- Identificar los vacíos o errores en las teorías previas para prevenirlos o resolverlos.

Características de un marco conceptual

- Debe estar delimitado en función del objeto de investigación.
- Parte del conocimiento sobre el estado de la cuestión o estado del arte, es decir, del manejo de los antecedentes pertinentes.

- Expone de manera relacionada los antecedentes y las teorías seleccionadas para su interpretación.
- Tiene una perspectiva descriptiva y analítica.
- Se desarrolla de manera inductiva, de lo general a lo particular.

En resumen, el marco conceptual sirve para cuadrar teóricamente el estudio, asegurando que se construye sobre las bases de la literatura existente y proporcionando el contexto necesario para interpretar los resultados. Para su redacción es recomendable desarrollar de lo general a lo particular y usar el lenguaje técnico preciso. Haciendo siempre referencia a la fuente de información, es decir, a los autores y los textos.

Definición conceptual de términos

La definición conceptual de términos implica la identificación y explicación de términos, simples o compuestos, mediante un lenguaje técnico que facilite la comprensión estructural y teórica del objeto de estudio. Los términos definidos representan los conceptos nucleares que configuran y delimitan el campo problemático.

Funcionalmente, la definición conceptual opera como un glosario técnico- conceptual, indispensable para establecer el significado científico de los términos que articulan el desarrollo investigativo. Estas definiciones deben caracterizarse por su precisión terminológica y por evidenciar las interrelaciones conceptuales. Para ello, se recomienda el uso de fuentes especializadas, tales como diccionarios técnicos,

manuales disciplinarios y obras académicas de referencia. Asimismo, la definición conceptual garantiza que el investigador comprenda y utilice de forma coherente los conceptos clave a lo largo del proceso investigativo. Dichos conceptos deben estar estrechamente vinculados al objeto de estudio y a los fenómenos que se pretenden analizar, contribuyendo así a la delimitación semántica y epistemológica de los términos de mayor relevancia para la investigación.

Bases legales y normativas para realizar la investigación científica

En el proceso de investigación científica, las bases legales o normativas son fundamentales para garantizar que el estudio se lleve a cabo de manera ética, segura y conforme a las regulaciones establecidas. Entre las principales bases legales o normativas que regulan la realización de la investigación científica incluyen:

Normativas Éticas

*Declaración de Helsinki (1964)***:** establece principios éticos para la investigación médica y clínica, enfocándose en la protección de los derechos y el bienestar de los participantes humanos. La investigación debe realizarse solo cuando los beneficios superen los riesgos.

*Guías de Buenas Prácticas Clínicas (GxP)***:** referido a la garantía de que los estudios de investigación clínica sean diseñados, realizados y registrados esté de acuerdo con los estándares internacionales de calidad.

Código de Nuremberg (1947): establece principios fundamentales para la ética en la investigación, especialmente en relación con la investigación en humanos.

Protección de datos personales

Reglamento General de Protección de Datos (GDPR, 2018): si la investigación implica el procesamiento de datos personales, es crucial cumplir con el GDPR en la Unión Europea, el cual regula cómo se recopilan, almacenan y gestionan los datos personales de los participantes.

Ley de Protección de Datos Personales (LFPDP) o legislaciones similares en otros países, protegen la privacidad de los participantes en la investigación.

Investigación con animales

Guía para el cuidado y uso de animales de laboratorio (NIH): proporciona directrices para el uso de animales en la investigación científica, buscando minimizar el sufrimiento y mejorar el bienestar de los animales de laboratorio.

Normativas locales: cada país o estado tiene regulaciones sobre el uso de animales en investigación, que generalmente requieren la aprobación de comités éticos antes de realizar experimentos.

Propiedad intelectual

Ley de Propiedad Intelectual: protege los derechos de los descubrimientos y las innovaciones científicas, asegurando que los investigadores puedan reclamar propiedad sobre sus invenciones y publicaciones. El cumplimiento de esta ley es fundamental para evitar el plagio y las disputas legales sobre la autoría.

Patentes: en áreas tecnológicas y científicas, las investigaciones pueden dar lugar a descubrimientos patentables, lo que requiere una comprensión de la legislación de patentes y marcas.

Financiamiento y conflictos de interés

Transparencia en el financiamiento: invita a declarar cualquier fuente de financiamiento para la investigación (por ejemplo, empresas privadas, gobiernos, organizaciones no gubernamentales) para evitar conflictos de intereses; para asegurar que los resultados de la investigación no estén sesgados.

Normativas de organismos de financiamiento: las agencias gubernamentales y organizaciones como la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) **o** Institutos Nacionales de Salud (NIH) en USA, así como sus equivalentes en otros países, establecen regulaciones sobre cómo se deben manejar los fondos de investigación y sus aplicaciones.

Regulación de ensayos clínicos

La Ley de Ensayos Clínicos: regula la realización de ensayos clínicos en humanos; en la mayoría de los países, los ensayos deben ser aprobados por un comité ético y deben cumplir con regulaciones estrictas sobre el consentimiento informado y la seguridad de los participantes.

Organización Mundial de la Salud (OMS): la OMS tiene directrices sobre ensayos clínicos internacionales, diseñadas para asegurar la calidad, integridad y transparencia de la investigación clínica.

Regulación en biotecnología y ciencias ambientales

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB): regula el acceso a los recursos biológicos y el conocimiento tradicional, asegurando que las investigaciones relacionadas con la biotecnología no violen los derechos de las comunidades de donde se extraen los recursos.

Normativas medioambientales: las investigaciones científicas que implican la manipulación del medio ambiente deben cumplir con las leyes locales e internacionales de protección ambiental.

En resumen, toda investigación científica debe realizarse dentro de un marco legal y normativo que abarque la ética, la protección de los derechos humanos, la propiedad intelectual, la seguridad de los datos y el cuidado de los sujetos de investigación. siendo esencia el

cumplimiento de estas normativas para la validez y la integridad de la investigación y para garantizar la confianza pública en los resultados científicos.

Bases epistemológicas o **filosóficas**

La epistemología, también denominada filosofía de la ciencia, se enfoca exclusivamente en el estudio, análisis y reflexión sobre la naturaleza, el origen, la esencia y la posibilidad del conocimiento científico. Su ámbito de acción se limita al conocimiento generado y validado por la ciencia. Estudia cómo se produce, valida e interpreta dicho conocimiento en un campo específico, proporcionando principios que orientan la investigación y establecen los criterios para determinar qué se considera conocimiento válido, cómo debe adquirirse y de qué manera debe aplicarse.

Las bases epistemológicas de una investigación se construyen desde una perspectiva holística de las teorías científicas vinculadas al problema de estudio. Estas bases permiten al investigador reflexionar críticamente sobre el objeto o fenómeno investigado, su conocimiento, los resultados derivados, las vías para alcanzarlo, su lógica interna, su validez, su alcance y los criterios que sustentan su análisis epistemológico.

En la construcción del marco epistemológico o filosófico, se incorporan saberes cotidianos relacionados con la ciencia y la filosofía, expresados en teorías científicas que se enmarcan en un enfoque paradigmático. Este se articula mediante el uso del operador epistemo-

lógico, el cual supone una reelaboración crítica personal por parte del investigador.

Los operadores epistemológicos son procedimientos teóricos y científicos fundamentados en argumentos lógico-científicos que promueven el desarrollo del pensamiento teórico. Se manifiestan a través de la fundamentación, la crítica, la justificación y la interpretación, elementos que sustentan el análisis lógico-dialéctico del proceso investigativo. Así, en una visión amplia, la base epistemológica articula los procesos de la realidad y del conocimiento científico, brindando al investigador herramientas para generar nuevo conocimiento y verificar su cientificidad, junto con los procedimientos intelectuales implicados en la investigación.

En síntesis, las bases epistemológicas son esenciales porque definen el marco que orienta la investigación, garantizando que el conocimiento producido sea válido, pertinente y coherente con los principios filosóficos que sustentan la disciplina científica correspondiente.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 4

1. ¿Qué es el marco teórico en una investigación?

a. Un conjunto de datos estadísticos recopilados durante el trabajo de campo.
b. La sección donde se presentan las conclusiones del estudio.
c. El conjunto de conceptos, teorías y estudios previos que sustentan la investigación.
d. La descripción operativa del programa o software utilizado.

2. El estado del arte se define como:

a. La presentación de todas las teorías existentes en una disciplina.
b. La síntesis crítica de las investigaciones más relevantes y recientes sobre un tema.
c. Un resumen de la metodología propuesta.
d. Una descripción histórica sin análisis.

3. ¿Cuál es el principal objetivo del marco teórico?

a. Justificar la cantidad de instrumentos utilizados.
b. Explicar el procedimiento de muestreo.
c. Fundamentar teóricamente la investigación y orientar el análisis del problema.
d. Presentar los resultados obtenidos.

4. El proceso de revisión de literatura incluye principalmente:

a. Elaborar la encuesta y aplicarla en campo.
b. Buscar, seleccionar, analizar y registrar información relevante sobre el tema.
c. Crear hipótesis sin sustento.
d. Redactar las conclusiones preliminares.

5. ¿Cuál de los siguientes es un criterio para seleccionar literatura pertinente?

a. Que sea extensa y difícil de comprender.
b. Que sea reciente, relevante y de fuente confiable.
c. Que provenga únicamente de blogs personales.
d. Que no tenga relación directa con el problema estudiado.

6. ¿Qué se entiende por registro de literatura?

a. Copiar íntegramente artículos científicos.
b. Guardar los enlaces sin analizarlos.
c. Sistematizar la información encontrada mediante fichas, matrices o resúmenes.
d. Elaborar gráficos estadísticos.

7. Una pauta fundamental para elaborar el marco teórico es:

a. Limitarse a citar autores sin relacionar ideas.
b. Presentar la información de forma desorganizada.
c. Integrar, comparar y analizar críticamente la literatura seleccionada.
d. Evitar definiciones conceptuales.

8. ¿Qué caracteriza a los antecedentes dentro del marco teórico?

a. Son datos obtenidos por el investigador
b. Son estudios previos que abordan directamente temas similares
c. Son opiniones vertidas por el autor sobre el problema
d. Son solo definiciones conceptuales

9. Las bases teóricas se refieren a:

a. Conceptos específicos de un autor
b. Procedimientos estadísticos
c. Teorías, modelos y enfoques que explican el fenómeno investigado
d. Opiniones colectadas en entrevistas

10. Las bases conceptuales se enfocan en:

a. Definir términos clave utilizados en la investigación
b. Explicar modelos matemáticos avanzados
c. Describir los instrumentos aplicados
d. Presentar conclusiones

11. ¿Cuál de las siguientes es una función del estado del arte?

a. Indicar vacíos de investigación y tendencias actuales.
b. Repetir sin análisis cada estudio encontrado.
c. Describir únicamente teorías clásicas.
d. Exponer únicamente estadísticas recientes.

12. Una buena revisión bibliográfica debe caracterizarse por:

a. Ser acumulativa y sin análisis.
b. Ser crítica, ordenada y coherente con el problema.
c. Limitarse a una sola disciplina.
d. Excluir artículos científicos.

13. ¿Cuál es el primer paso para iniciar un marco teórico?

a. Elaborar la discusión de resultados.
b. Formular el análisis estadístico.
c. Identificar palabras clave y comenzar la búsqueda sistemática d información.
d. Escribir la conclusión de la investigación.

14. Una característica del uso adecuado de citas en el marco teórico es:

a. Usar únicamente citas textuales extensas.
b. No incluir referencias bibliográficas.
c. Parafrasear adecuadamente y citar fuentes confiables.
d. Copiar textos sin comillas.

15. ¿Qué elemento permite distinguir entre bases teóricas y conceptuales?

a. Las bases teóricas se centran en teorías y modelos; las conceptuales en definiciones específicas.
b. Las bases conceptuales son más extensas.
c. Las bases teóricas solo incluyen glosarios.
d. Las conceptuales incluyen únicamente datos estadísticos.

16. ¿Por qué es importante la coherencia en la estructura del marco teórico?

a. Para que el documento sea más extenso

b. Para facilitar la conexión entre antecedentes, teorías, conceptos y el problema de investigación

c. Para justificar el uso de software especializado

d. Para evitar incluir citas bibliográfica

Capítulo 5

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

"Nada tiene tanto poder para ampliar la mente como la capacidad de investigar de forma sistemática y real todo lo que es susceptible de observación, análisis y de transformación en la realidad".

Marco Aurelio

Contenido:
Enfoque de investigación: cuantitativo, cualitativo, mixto; *tipo de investigación*: básica, aplicada, documental y de campo; *nivel de investigación*: exploratorio, descriptivo, correlacional, explicativo, proyectivo; *diseño de investigación*: experimental, no experimental, transversal y longitudinal.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Identifique los enfoques de investigación de uso más frecuente en la realización de un trabajo de investigación.
- Identifique los principales tipos o clasificación de investigaciones científicas en la realización de trabajos de tesis.
- Asimile los conceptos referidos a los niveles de investigación, describiendo sus principales características.
- Tenga información necesaria sobre los diseños de investigación, identificando sus características ventajas y desventajas
- Diferencie conceptualmente el enfoque, tipo, nivel y diseño de investigación para utilizarlo de manera pertinente en el proceso investigativo.

Introducción

En este capítulo se expone la estrategia metodológica que orienta el desarrollo de la investigación, con el fin de responder a las preguntas planteadas a partir de los objetivos específicos, en coherencia con el objetivo general del estudio. Se busca, por tanto, detallar el recorrido metodológico que sustentará la elaboración del proyecto investigativo. La descripción del proceso debe ser clara, extensa y lo suficientemente precisa para permitir la replicabilidad del estudio en diversos contextos y por parte de otros investigadores. Así, se presentan de manera sistemática los elementos fundamentales del proceso metodológico: el enfoque, tipo, nivel y diseño de investigación, figura 5-1. Estos componentes, característicos de la investigación empírica, resultan esenciales para asegurar la coherencia y rigurosidad en el desarrollo del estudio.

Figura 24. Componentes de la metodología de investigación en un proyecto de tesis.



Enfoque de investigación

Hablar de enfoque de investigación, implica determinar la naturaleza del estudio, la cual se clasifica como cuantitativa, cualitativa o mixta; y abarca el proceso investigativo en todas sus etapas: desde la identificación del problema, definición y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de la perspectiva teórica, la definición de la estrategia metodológica, y la recolección, análisis e interpretación de los datos.

La elección de un enfoque de investigación no obedece a gustos personales, imposiciones, caprichos ni al azar, sino que constituye una decisión consciente del investigador, en función de la formulación del problema y los objetivos que se desean alcanzar mediante el estudio. Frecuentemente, el enfoque se delimita al marco metodológico; sin embargo, para evitar confusiones, es fundamental asumirlo de manera integral, considerando que también está vinculado a criterios epistemológicos y orientado por visiones amplias sobre la ciencia y el proceso investigativo.

El enfoque de investigación abarca la totalidad del proceso investigativo, sustentado en sus etapas y componentes, por lo que cada uno presenta características particulares en relación con diversos aspectos de la investigación. Como punto de partida, pueden señalarse elementos clave para comparar los enfoques cuantitativo y cualitativo en la investigación científica, tales como: el tipo de realidad que se analiza, los objetivos del estudio, la lógica del proceso investigativo y la naturaleza de los datos recolectados.

El tipo de realidad que se estudia: el enfoque cuantitativo se orienta al análisis de realidades y hechos con una naturaleza objetiva, mientras que el enfoque cualitativo se centra en el estudio de realidades y fenómenos de carácter subjetivo (Hernández et al., 2014, p. 11). Esta diferencia en la naturaleza de lo que se investiga conlleva distinciones importantes en aspectos como los objetivos de la investigación, la lógica que guía el proceso y el tipo de datos que se utilizan.

Las metas de investigación: hace referencia al propósito central de toda indagación científica: la generación de nuevos conocimientos útiles para resolver problemas, ya sean teóricos, prácticos o una combinación de ambos. Cada enfoque responde a este propósito mediante objetivos específicos. Así, el enfoque cuantitativo busca describir, explicar y predecir fenómenos, además de generar y comprobar teorías; en contraste, el enfoque cualitativo se orienta a la descripción, comprensión e interpretación de los fenómenos (Hernández et al., 2014).

La lógica del proceso investigativo: en el proceso de generación y comprobación de teorías, el enfoque cuantitativo adopta una lógica deductiva, partiendo de lo general (las teorías) hacia lo particular (los datos). Por su parte, el enfoque cualitativo sigue una lógica inductiva, que inicia en los datos (lo particular) y avanza hacia formulaciones teóricas (lo general), en coherencia con su orientación al descubrimiento, a diferencia del enfoque cuantitativo, centrado en la verificación de teorías.

El tipo de datos del estudio: cada enfoque utiliza datos específicos, en función de sus metas y su lógica investigativa, lo cual condiciona la forma de recolectar, analizar e interpretar la información. La

investigación cuantitativa se orienta al estudio de una realidad objetiva, mediante la obtención y análisis de datos fiables que permitan captar dicha objetividad. En cambio, la investigación cualitativa no busca "datos duros", sino información profunda y significativa, que posibilite comprender la subjetividad de las realidades que analiza e interpreta.

Elección del enfoque de una investigación

Reflexionar sobre la elección del enfoque de una investigación implica considerar las distintas etapas del proceso investigativo, ya que todas están interrelacionadas. El desarrollo de una investigación científica es un proceso estructurado y planificado; las acciones investigativas no surgen de manera espontánea ni obedecen a factores arbitrarios, sino que responden a decisiones teórico- metodológicas cuidadosamente deliberadas.

Seleccionar un enfoque de investigación conlleva definir la naturaleza del estudio, lo cual es esencial para comprender el proceso investigativo y constituye una de las claves para fortalecer las competencias en investigación. Algunas ideas clave permiten entender cómo se escoge dicho enfoque y cómo esta elección afecta el proceso en su totalidad. Entre los aspectos a considerar, destacan los siguientes:

- *La decisión acerca del enfoque de investigación afecta todas las etapas del proceso investigativo*, puesto que el enfoque determina la naturaleza del estudio que se va a realizar; es decir, define características específicas del proceso de la investigación, las cuales se relacionan con:

- El papel de la revisión de la literatura y el estado de la cuestión respecto al planteamiento del problema de investigación;
- desarrollo de la perspectiva teórica;
- definición del alcance y profundidad del estudio;
- diseño de investigación;
- selección de los métodos y técnicas de investigación;
- diseño de los instrumentos para la recolección de información; y
- procedimientos y las técnicas para el análisis de los datos.

En esta línea de acción, pensar en cómo se escoge el enfoque de una investigación, implica considerar las etapas del proceso de realización del estudio, pues todas ellas se encuentran interrelacionadas.

- *Priorización de elección del enfoque de investigación,* es un error muy frecuente en procesos de enseñanza y capacitación metodológica la tendencia a postergar la decisión del enfoque de investigación hasta el momento en que se elabora el marco metodológico de la investigación. El enfoque investigativo se debe determinar en forma conjunta con la concreción de la idea de investigación y la definición del tema a investigar, pues esto permitirá asegurar la integración del planteamiento del problema con la estrategia teórico-metodológica correspondiente. Supeditada a la decisión tomada si la investigación a realizar será cuantitativa, cualitativa, mixta o una combinación de enfoques.

- *Examinar la conveniencia del enfoque en función de las inquietudes de investigación,* para ello se debe tener claro que los enfoques responden a paradigmas científicos particulares, lo cual implica que tienen características, fortalezas y alcances propios. Ambos enfoques de investigación son igualmente científicos, pero, cada uno tiene sus propias virtudes y limitaciones. Pues, hace a un enfoque más adecuado que al otro, en determinada investigación, es la manera en que sus características se ajustan adecuadamente a las inquietudes y requerimientos específicos del estudio a realizar; es decir, la conveniencia del enfoque estará determinada por la forma en que sus características distintivas sirvan para establecer una estrategia teórico-metodológica capaz de llevar a la solución del problema de investigación.

- *La elección del enfoque de investigación depende de la definición del tema y el planteamiento del problema,* es decir, responde a la pregunta de cuál es el enfoque más apropiado para investigar acerca de determinado tema, que depende directamente de la definición del tema y el planteamiento del problema formulado. Sin embargo, no hay normas fijas para elegir un enfoque de investigación. En consecuencia, ningún tema posee de antemano un enfoque más adecuado que otro, ya que esto dependerá de cómo se delimite el tema y se plantee el problema de investigación; es decir, de la manera en que se construya el objeto de estudio.

Tabla 13. Comparación de enfoques cuantitativos y cualitativos de investigación.

	Enfoque cuantitativo	Enfoque cualitativo
Características	· Mide fenómenos · Utiliza la estadística · Prueba hipótesis · Análisis causa – efecto	· Explora los fenómenos en profundidad. · Se conduce por lo general en ambientes naturales. · Los significados se extraen de los datos. · No depende de la estadística,
Proceso	· Secuencial · Deductivo · Probatorio · Analiza la realidad objetiva	· Recurrente · Inductivo · Analiza múltiples realidades subjetivas. · No tiene secuencia lineal
Bondades	· Generalización de resultados · Control sobre fenómenos · Precisión · Réplica · Predicción	· Profundidad de significados. · Amplitud · Riqueza interpretativa. · Contextualiza el fenómeno.

El enfoque de una investigación corresponde a la manera en que el investigador se acerca al objeto de estudio. Representa la perspectiva adoptada para abordar el tema, la cual varía según los resultados esperados. Por ejemplo, si se desea obtener datos sobre el comportamiento de ciertas aves, puede optarse por la observación directa, lo que implica un enfoque cualitativo.

Enfoque cualitativo

Un enfoque cualitativo en la investigación permite realizar un análisis sistemático de información subjetiva basada en ideas y opinio-

nes sobre un tema determinado. Este enfoque posibilita el examen no estadístico de los datos, los cuales se interpretan de manera subjetiva, aunque lógica y fundamentada. A diferencia del enfoque cuantitativo, el conocimiento generado tiende a ser más generalizable y avanza de lo particular a lo general. La recolección e interpretación de datos es más flexible, ya que no sigue un esquema estandarizado. Esta característica facilita la comparación e interpretación de los resultados.

Características

- Sus planteamientos son de carácter general en el tema o fenómeno que se aborda.
- Las preguntas de investigación se descubren y se refinan en el transcurso del estudio.
- Sigue un proceso de razonamiento inductivo.
- El objetivo no suele ser probar una hipótesis.
- La recolección de datos no sigue procedimientos estandarizados y su análisis no es estadístico, pone mayor énfasis en lo subjetivo.
- La conductas, emociones, sensaciones, anécdotas y vivencias se encuentran en la visión del investigador.
- Las vías o técnicas para recolectar datos suelen ser observación, entrevistas, discusiones grupales e investigación documental.
- Tiene una visión holística del fenómeno o problema que aborda en el estudio, porque considera el "todo" antes que las partes.

- No se interviene en la realidad, sino que se aprecia y se evalúa tal cual sucede. La interpretación juega un rol central.
- Sus resultados pueden ser discutidos en las comunidades científicas por el componente subjetivo que implica, y no suelen ser replicables ni comparables.

Enfoque cuantitativo

En el enfoque cuantitativo, el análisis de la información se centra en cantidades o dimensiones numéricas, otorgando protagonismo a los datos cuantificables. En este tipo de investigación, las hipótesis se someten a mediciones numéricas y los resultados se analizan estadísticamente. Se caracteriza por ser un proceso objetivo y riguroso, donde los números tienen un significado fundamental.

Además, este enfoque permite obtener un conocimiento preciso y verificable del objeto de estudio. Aunque involucra números y estadísticas, no es necesario ser experto en matemáticas para realizar un análisis cuantitativo, ya que existen diversas herramientas que automatizan y facilitan el proceso. El trabajo sigue un método secuencial y deductivo, lo que generalmente acelera la comprobación de las hipótesis.

Características

- Se ocupa de un problema concreto, delimitado y específico.
- Las hipótesis surgen antes de la recolección y el análisis de los datos.

- La medición de cantidades y/o dimensiones rige el proceso de recolección de datos.
- Usa procedimientos estandarizados y validados por investigaciones previas o por otros investigadores.
- Los resultados se interpretan a la luz de las hipótesis iniciales y se fragmentan para facilitar su interpretación.
- La incertidumbre y el error deben ser mínimos, para optimizar el nivel de confianza.
- Indaga en las relaciones causales entre los elementos o variables presentes en el estudio.
- Busca regularidades porque persigue comprobar el cumplimiento práctico de teorías.
- Se sigue un proceso de razonamiento deductivo; es decir, su punto de partida es la aplicación de pruebas, que se analizan y de las cuales surgen probables nuevas teorías.

Enfoque mixto

Se trata de un paradigma relativamente reciente que combina o integra elementos, tanto del enfoque cuantitativo como del cualitativo dentro de un mismo estudio, con el fin de aprovechar las fortalezas de ambos y compensar sus limitaciones. Este enfoque permite obtener una comprensión más completa, profunda y contextualizada del fenómeno investigado. Fue impulsado principalmente por autores como Creswell y Plano Clark, quienes lo consideran especialmente útil en investigaciones complejas.

Características:

- **Integración de datos cuantitativos y cualitativos:** combina datos numéricos (cuantitativos) con datos descriptivos o narrativos (cualitativos), ya sea de forma simultánea o secuencial.
- **Complementariedad:** los dos enfoques no compiten, sino que se complementan para ofrecer una visión más completa del problema.
- **Diseños mixtos:** existen distintos diseños dentro del enfoque mixto, como: el diseño convergente (se recolectan datos cualitativos y cuantitativos al mismo tiempo); diseño secuencial explicativo (primero datos cuantitativos, luego cualitativos); diseño secuencial exploratorio (primero cualitativos, luego cuantitativos).
- **Rigor metodológico**: se requiere una planificación cuidadosa para que la combinación de métodos sea coherente, válida y confiable.
- **Tiene mayor alcance explicativo**: al integrar los dos tipos de datos, se puede explicar no solo **qué** ocurre (cuantitativo), sino también **por qué** ocurre o **cómo** se experimenta (cualitativo).
- **Flexibilidad: e**s un enfoque adaptable que permite responder a preguntas complejas desde diferentes ángulos.

- **Triangulación:** se puede usar para validar resultados comparando los hallazgos obtenidos por distintos métodos.

Tipos o clasificación de la investigación científica

Elaborar una estrategia metodológica implica que el investigador debe concebir la manera práctica y concreta de responder a las preguntas de su investigación. Esto implica encuadrar la investigación en un determinado tipo, identificar el nivel máximo del estudio y desarrollar un diseño pertinente para la investigación y aplicarlo al contexto particular de su estudio.

La investigación científica es un proceso que, mediante un razonamiento verificado de análisis, pretende obtener información relevante y auténtica para saber, corroborar, reordenar o atribuir el conocimiento. Para conseguir cierto resultado de manera clara y precisa es necesario emplear algún tipo de investigación de las existentes; las mismas que se pueden adoptar en consonancia con el tema y los objetivos del estudio.

Además, las clases o tipos de investigación es uno de los aspectos fundamentales para tener en cuenta cuando se emprende un proceso investigativo. La clasificación se da teniendo en cuenta la naturaleza de la investigación, siguiendo caminos diferentes y enfocadas a la diversidad; por lo tanto, quien va a realizar una investigación debe saber previamente, en qué tipo de investigación se encuadra el trabajo que se va a realizar para no equivocarse de ruta, puesto que, si ello ocurre, la investigación no tendría rumbo fijo.

Una de las alternativas de clasificación de la investigación se puede postular según el objetivo de estudio, según su profundización, según el tipo de datos empleados.

Tipo de investigación según el objetivo de estudio

- *Investigación pura o teórica*

Es la que busca el progreso científico, sin intención de utilidad inmediata o prevista. Amplia el conocimiento para responder a preguntas o para que esos conocimientos puedan ser aplicados en otras investigaciones.

- *Investigación aplicada*

Busca resolver problemas prácticos, su objetivo por lo tanto es encontrar conocimientos que se puedan aplicar para resolver en lugar de formular teorías.

- *Fundamentales orientadas*

Su propósito es la comprobación de nuevas teorías o conocimientos de la ciencia. Es un tipo de investigación científica que tiene como objetivo mejorar las teorías científicas para una mejor comprensión y predicción de fenómenos naturales o de otro tipo.

Según el nivel de profundización de conocimiento del estudio

- *Investigación exploratoria*

Es considerada como el primer acercamiento científico a un problema. Se utiliza cuando éste aún no ha sido abordado o no ha sido

suficientemente estudiado y las condiciones existentes no son aún determinantes. Consiste en examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se abordado antes. Un ejemplo podría ser: en una reunión social, un caso de malestar estomacal que involucró a varios invitados es asociada a la ingesta de un alimento;

- *Investigación descriptiva*

Constituye una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni efectos de éste, no realiza valoraciones. Puede ser investigación de casos, toma un solo caso o unidad para investigarlo a profundidad, también se puede estudiar a grupos con más de un sujeto.

- *Investigación explicativa*

Es un estudio que va más allá de la simple descripción de la relación entre conceptos, analiza las causas de los fenómenos, es decir, intenta explicar por qué ocurren, a través de las relaciones causa-efecto.

- *Investigación histórica*

Busca reconstruir el pasado de la manera más objetiva y exacta posible, resalta los conceptos e hipótesis y la comprensión de las relaciones de la historia con el tiempo, con la memoria o con el espacio.

- *Investigación correlacional*

Busca medir el grado de relación existente entre dos conceptos o variables. Tiene como finalidad establecer el grado de relación o asociación no causal existente entre dos o más variables.

Según el tipo de datos o información empleados

Investigación cualitativa

Explica y obtiene conocimiento profundo de un fenómeno a través de la obtención de datos extensos y narrativos. Busca entender una situación social como un todo. Persigue describir sucesos complejos en su medio natural, con información preferentemente cualitativa. Los principales tipos de investigación cualitativa son:

a. **Investigación-acción:** es un tipo de investigación aplicada, destinada a encontrar soluciones a problemas que tenga un grupo, una comunidad, una organización. Los propios afectados participan en la misma;
b. **Investigación Participativa:** es un estudio que surge a partir de un problema que se origina en la misma comunidad, con el objeto de que en la búsqueda de la solución se mejore el nivel de vida de las personas involucradas. Dentro de la investigación participativa se pueden encontrar:

3. **Estudio de casos**: es el estudio de sucesos que se hacen en uno o pocos grupos naturales;
4. **Estudio Etnográfico**: es una investigación en la cual el investigador se inserta, camuflado en una comunidad, grupo o institución, con el objeto de observar, con una pauta previamente elaborada.

Investigación cuantitativa

Se centra en el análisis de la realidad mediante diversos procedimientos sustentados en datos cuantificables. El instrumento más utilizado en la investigación cuantitativa es la encuesta o el cuestionario. En este enfoque se incluyen los diseños experimentales en sus tres modalidades y la encuesta social, ampliamente empleada en las ciencias sociales, que implica la aplicación de técnicas específicas para recolectar, procesar y analizar las características de los participantes. Este tipo de investigación busca responder a preguntas relacionadas con cantidades y frecuencias. Para la obtención de datos se emplean dos técnicas principales: el sondeo y la encuesta por muestreo.

Tabla 14. Comparación de las etapas de la investigación cuantitativa y cualitativa.

Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Propósito: explicar y obtener conocimiento profundo de un fenómeno a través de la obtención de datos extensos narrativos.	Propósito: Explicar predecir o controlar fenómenos a través de un enfoque de obtención de datos numéricos.
Diseño y método: flexible, se especifica en términos generales en el desarrollo del estudio. Puede haber no intervención y el mínimo de distracción.	Diseño y método: es estructurado, inflexible, especifica en detalles en el desarrollo del estudio. Involucra intervención, manipulación y control. Puede ser descriptiva, correlacional, causal - comparativa y experimental.
Recolección de datos: No estructurada, recolección de documentos, observación participativa, entrevistas, notas de campo detalladas.	Recolección de datos: Estructurada, entrevistas estructuradas, administración de prueba y cuestionarios.

Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Interpretación datos: Conclusiones tentativas y revisiones que se van dando sobre la marcha del estudio, generalizaciones especulativas o no se producen generalizaciones. El análisis de la información es no estadístico.	Interpretación de datos: Conclusiones y generalizaciones se formulan al concluir el estudio y se expresan con un grado predeterminado de certeza. El análisis de la información es estadístico.

Ambas modalidades de investigación pueden aplicarse a lo largo de todo el proceso. La investigación cualitativa permite comprender motivaciones, actitudes, gustos y creencias del público, respondiendo al ¿Por qué? Su aplicación es relativamente sencilla, pues no requiere procesamiento automático de datos, aunque no permite determinar la frecuencia de los fenómenos estudiados. La elección del tipo de investigación depende de las necesidades del proyecto y las preferencias del investigador, considerando además el tiempo, los recursos y los resultados esperados. También es fundamental evaluar cuándo es adecuado combinar metodologías cualitativas y cuantitativas.

Investigación mixta

Combina métodos cuantitativos y cualitativos dentro de un mismo estudio para aprovechar las fortalezas de ambos y reducir sus limitaciones. Al integrar estas dos aproximaciones, permite un análisis más completo y detallado de un fenómeno. Este enfoque es común en las ciencias sociales y también se emplea frecuentemente en disciplinas como psicología, educación, economía y sociología, debido a la complejidad inherente de los fenómenos sociales y humanos, que requiere un método de investigación preferentemente mixto.

Según el grado de manipulación de variables

Investigación experimental

Se realizan experimentos "puros", entendidos como aquellos que cumplen tres condiciones esenciales: 1) manipulación de una o más variables independientes; 2) medición del efecto de dichas variables sobre una variable dependiente; y 3) control de la validez interna del experimento. En resumen, se parte de un hecho o fenómeno sobre el cual el investigador modifica una o más variables con el propósito de obtener un resultado distinto. Por ejemplo, la experimentación podría consistir en comparar distintas reuniones sociales y observar que, en esta ocasión, los alimentos no fueron conservados a temperatura adecuada.

Investigación cuasiexperimental

Abarca aquellos estudios que se realizan sin que exista una asignación de grupo aleatoria, es decir, no existe un control sobre las variables que tienen relevancia. Se utilizan cuando no es posible asignar al azar los sujetos de los grupos de investigación que recibirán tratamiento experimental.

Investigación no experimental

Se considera investigación no experimental aquella en la que no se manipulan de forma deliberada las variables. Su fundamento prin-

cipal es la observación. En este tipo de estudio, las variables presentes en una situación o fenómeno determinado no se controlan.

Investigación según el tipo de inferencia

De método deductivo: extrae conclusiones lógicas y válidas a partir de un conjunto dado de premisas y proposiciones.

***De método inductivo*:** se basa en la obtención de conclusiones a partir de la observación de hechos o fenómenos.

De método hipotético-deductivo: consiste en tomar unas afirmaciones en calidad de hipótesis y en comprobar tales hipótesis deduciendo de ellas, junto con conocimientos que ya disponemos, obteniendo conclusiones que confronta con los hechos.

***De método dialéctico*:** intenta descubrir la verdad mediante la confrontación de argumentos contrarios entre sí.

Según el periodo temporal en que se realiza

Investigación longitudinal o diacrónica

Estudia las variables a lo largo de un tiempo, ya sea continuo o periódico, permitiendo realizar inferencias acerca de sus causas y sus efectos, así como de su evolución. Se clasifican en:

- *Retrospectivos*: orientados al estudio de sucesos ya acontecidos.
- *Prospectivos*: orientado al estudio de sucesos que están por suceder.

Investigación transversal

Denominado también de corte transversal, estudia las variables de manera simultánea durante un período muy breve, con el objetivo de observar y analizar un fenómeno, situación o grupo de personas en ese instante específico; no se da seguimiento del fenómeno a largo tiempo; se hace fundamentalmente descripción de características, comportamientos, condiciones o relaciones entre variables; el estudio se realiza en una muestra o a toda una población. Por ejemplo, si se quiere saber cuántos estudiantes universitarios sufren de estrés durante los exámenes finales. En este tipo de investigación se aplicaría una encuesta una sola vez, durante esa semana.

Según lugar de ejecución

Está referido a lugar donde se lleva a cabo el trabajo el trabajo de investigación, es decir, el lugar donde se lleva a cabo el trabajo de campo y las fuentes de datos, entre ellos destacan.

Investigación bibliográfica

Es investigar desde los libros o documentos que han quedado en el pasado y contienen una riqueza de datos, con el objeto de obtener un nuevo resultado y dar respuesta a alguna pregunta que aún no se tiene.

Investigación documental

Trabajan con diversos tipos de fuentes documentales entre las cuales, tales como "bibliográficas (libros, revistas, periódicos, cartas, contratos, manuscritos), iconográficas (películas, videos, diapositivas, microfilmes, radiografías, fotografías, mapas, pinturas, planos, DVD, USB) y fonográficas (discos, cintas, CD, Drive)". También se consideran como fuentes de información documental: podcast, páginas web, blogs, redes sociales, plataformas digitales de contenidos, herramientas de la inteligencia artificial, entre otros recursos digitales disponibles en la red.

Investigación de laboratorio

Es aquel que se realiza estrictamente en un laboratorio, se lleva el material de investigación en condiciones, lo más semejante posible al medio natural en que se desarrolla.

Investigación de campo

La investigación de campo no se realiza en lugares específicamente delimitados, sino en el entorno donde se encuentran los sujetos u objetos de estudio, es decir, donde ocurren los fenómenos investigados. En este tipo de investigación, la recolección de información se lleva a cabo mediante métodos y técnicas que requieren interacción directa con los participantes, ya sea a través de entrevistas, encuestas o mediante la observación.

Nivel de investigación

El nivel se refiere al grado de profundidad o complejidad con que se aborda un fenómeno o un evento de estudio. Una investigación se puede realizar a un nivel exploratorio, descriptivo, relacional, explicativo, predictivo o aplicativo, figura 5-2.

Aplicativo: consiste en un estudio de innovación, permite solucionar problemas, controlar situaciones, se sustenta en la aplicación de los conocimientos adquiridos por el investigador.

Predictivo: tiene como propósito prever oticipar situaciones futuras, asimismo predecir la dirección futura de los eventos investigados, requiere la explicación, descripción, comparación, análisis y explicación sobre el fenómeno.

Explicativo: intenta determinar las causas y las consecuencias de un fenómeno concreto.

Correlacional: Mide el grado de relación o asociación entre dos o más variables, categorías o conceptos.

Descriptivo: describe la realidad como se presenta, sirve para el análisis de cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes.

Exploratorio: aborda un tema por primera vez, no existe información previa sobre la situación objeto de estudio.

Figura 25. Niveles de investigación y caso de enfermedad



Investigación a nivel exploratorio

El nivel exploratorio en una investigación tiene como propósito indagar sobre un tema poco estudiado o inexplorado. Este enfoque permite al investigador familiarizarse con fenómenos desconocidos, a través de una metodología flexible y amplia, aunque implica ciertos riesgos y demanda una actitud abierta, reflexiva y receptiva.

Este tipo de estudio se plantea ante la observación de hechos o situaciones que requieren análisis, pudiendo originarse en experiencias anecdóticas o ideas espontáneas. No exige necesariamente preguntas precisas, ya que su objetivo es conocer, definir, interpretar e identificar hechos (Supo, 2020). Un ejemplo sería investigar las percepciones de los estudiantes sobre los contenidos de sus cursos y sus prácticas académicas.

La investigación exploratoria se distingue por su enfoque fenomenológico, al basarse en la experiencia del investigador para detectar

nuevos problemas; constructivista, al buscar conceptualizar el objeto de estudio con un lenguaje preciso; hermenéutico, al interpretar empíricamente conceptos o fenómenos para construir teorías explicativas; y heurístico, al establecer protocolos que permitan replicar el análisis y comprobar la presencia del fenómeno en distintos contextos.

Los verbos de uso más frecuente, en el planteo de objetivos, en las investigaciones exploratorias son:

- *Detectar*: (descubrir la existencia de algo no evidente en el contexto).
- *Identificar*: (reconocer si el objeto de estudio es lo se supuso o no). *Explorar*: (registrar la ocurrencia de una cosa, fenómeno o evento). *Indagar*: (averiguar a cerca de algo que ocurre en el contexto).
- *Conocer*: (percibir algún aspecto o característica de un objeto en estudio).
- *Sondear*: (hacer algunas indagaciones sobre algo que existe en la realidad).

Investigación a nivel descriptivo

La fase descriptiva constituye el segundo nivel en la jerarquía del pensamiento científico. Su objetivo principal es caracterizar fenómenos, situaciones o eventos, determinando cómo son y cómo se manifiestan dentro de un contexto específico. Los estudios descriptivos buscan precisar las propiedades más relevantes de las variables o categorías analizadas en una población determinada, que puede incluir

personas, grupos u organizaciones.

Desde el enfoque científico, describir implica medir con la mayor exactitud posible el comportamiento del objeto de estudio, lo que incluso permite generar predicciones preliminares. Por ejemplo, se puede investigar qué carreras universitarias tienen mayor demanda o analizar la actitud de los estudiantes frente al uso de redes sociales.

A diferencia del nivel exploratorio, el nivel descriptivo recurre a herramientas estadísticas para cumplir sus objetivos. Da origen a la investigación cuantitativa, ya que los resultados se obtienen a través del tratamiento de datos mediante técnicas estadísticas. Generalmente, se aplica la estadística descriptiva enfocada en una sola variable, utilizando medidas estadísticas básicas y tablas de distribución de frecuencias.

Las investigaciones a este nivel se centran en describir, por ejemplo, las características de personas que practican deportes de alto rendimiento y comparten una condición específica. Asimismo, es posible estimar parámetros poblacionales a partir del análisis de una muestra seleccionada mediante procedimientos estadísticos, e incluso contrastar hipótesis relacionadas con dichos parámetros.

Los verbos de uso más frecuente, en el planteo de objetivos, en las investigaciones descriptivas son:

- *Diagnosticar*: (emitir un juicio sobre una situación, fenómeno u objeto).
- *Examinar*: (profundizar en el estudio de alguna disciplina, o sobre un evento).

- *Definir*: (mencionar las cualidades o características preestablecidas de un fenómeno, grupo o persona).
- *Clasificar*: (ordenar o agrupar por clases el objeto de estudio en la investigación).
- *Caracterizar*: (enumerar las cualidades o atributos que distinguen una cosa de la otra).
- *Comparar*: (fijar atención en dos objetos para describir sus semejanzas y diferencias)
- *Estimar*: (dar algún valor que se puede utilizar para algún propósito, a partir de los datos o información).
- *Analizar*: (descomponer un todo en sus componentes o partes)
- *Describir*: (mencionar las cualidades o características preestablecidas de un individuo, grupo o fenómeno).
- *Identificar*: (reconocer si un objeto es lo que se supone).

Investigación a nivel relacional

Esta investigación se enfoca en el estudio de la relación entre variables, sin importar su naturaleza. Su objetivo es determinar el grado de asociación existente entre dos o más conceptos, categorías o variables, ya sea en una relación directa (positiva) o inversa (negativa). A diferencia de los estudios descriptivos, que se concentran en medir con precisión variables individuales, los estudios correlacionales analizan el nivel o grado de relación entre dos variables.

A diferencia del nivel descriptivo, en el nivel relacional (o correlacional) se incorpora el análisis estadístico bivariado, es decir, el estudio de la relación entre dos variables. Cuando en una investigación intervienen más de dos variables, una de ellas se establece como variable de supervisión, en torno a la cual se vinculan las demás.

Por *ejemplo*, se puede analizar la relación entre la motivación por el estudio y el rendimiento académico de un grupo de estudiantes; en este caso, se medirán tanto la motivación como las calificaciones de cada estudiante, para luego determinar si aquellos con mayor motivación tienen mejor éxito académico. Otro *ejemplo* sería evaluar la relación entre la masa corporal y la edad de un grupo de niños.

Los verbos de uso más frecuente, en el planteo de objetivos, en las investigaciones a nivel relacional son: comparar, asociar, discriminar, medir, relacionar, entre otros.

Investigación a nivel explicativo

Un estudio explicativo busca identificar las causas de fenómenos físicos o sociales, respondiendo al porqué de los hechos y aportando significativamente al conocimiento científico. Este tipo de investigación establece relaciones causales y recurre a la estadística como herramienta clave para alcanzar sus objetivos, siendo el experimento el método principal. Como su nombre lo indica, se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se presenta.

Las investigaciones explicativas presentan una estructura más rigurosa y compleja que las descriptivas. Por ejemplo, en física, cuan-

do las moléculas de gas colisionan con mayor frecuencia contra las paredes de un recipiente, la presión interna aumenta, evidenciando una relación causal.

A diferencia del enfoque relacional, el nivel explicativo exige el planteamiento de una hipótesis formal, acompañada de un razonamiento argumentado que permita su comprobación. Así, es posible evidenciar relaciones de causa y efecto, como en el caso de un estudiante que mejora su aprendizaje al aumentar sus horas de estudio: primero ocurre el estudio y, posteriormente, la aprobación, lo cual puede demostrarse estadísticamente.

Asimismo, la investigación explicativa permite establecer relaciones causales a través de la experimentación, que implica controlar y manipular variables. Generalmente, se utilizan dos grupos: uno experimental y otro de control. Además, se pueden verificar causalidades previamente identificadas por otros investigadores o por el mismo autor, buscando resultados consistentes que permitan generalizar leyes científicas a través de la repetibilidad y reproducibilidad.

Entre algunos verbos de uso más frecuente, en las investigaciones explicativas, destacan:

- *Comprobar*: (confirmar la veracidad de algo u objeto mediante un proceso experimental).
- *Determinar*: (fijar los términos del cumplimiento o comportamiento de un problema a través de las variables de estudio).
- *Establecer*: (dejar confirmado y seguro una idea o tema de estudio).

- *Evidenciar*: (mostrar que una cosa es tan clara y manifiesta que no admite duda).
- *Demostrar*: (hacer patente que determinada cosa es verdad o se cumple, generalmente mediante el razonamiento lógico o mediante la acción en ciencias fácticas).
- *Explicar*: (exponer la razón o el porqué del comportamiento de algún fenómeno)
- *Relacionar*: (poner en conexión hechos o ideas vinculadas, a través de las variables en estudio)
- *Verificar*: (someter a prueba la veracidad del comportamiento de un objeto)

Investigación a nivel predictivo

Los estudios en este nivel se enfocan en la estimación probabilística de eventos, usualmente adversos, cuya ocurrencia puede depender de factores específicos, como una enfermedad, o del tiempo, como la vida útil de un objeto. Para ello, se aplican técnicas de análisis predictivo, proyectivo y preventivo, con el objetivo de anticipar la aparición de determinados fenómenos.

A diferencia del nivel explicativo, el nivel predictivo parte del conocimiento previo de las causas del fenómeno estudiado. En este caso, la intervención no necesariamente forma parte del estudio, por lo que el investigador puede desarrollar un modelo predictivo con base en intervenciones previas en las que no participó directamente (Supo, 2020).

Por ejemplo, es posible prever el rendimiento académico de un estudiante a partir del análisis de su historial académico. Asimismo, se puede estimar el tiempo promedio de funcionamiento de un artefacto eléctrico, desde su instalación hasta su fallo. También es factible anticipar la ocurrencia de eventos a partir de mediciones previas, como pronosticar la propagación del coronavirus utilizando datos de diseminación, apoyados en medidas preventivas como la cuarentena y el distanciamiento físico.

La predicción se lleva a cabo mediante modelos matemáticos diseñados para calcular la probabilidad futura de un fenómeno. Entre los más utilizados se encuentran: la regresión de Cox, que permite generar funciones de supervivencia asociadas a la probabilidad de ocurrencia del evento en un tiempo t según ciertas variables predictoras; las series temporales, que permiten hacer pronósticos con base en observaciones realizadas en intervalos de tiempo regulares; el análisis de supervivencia de Kaplan-Meier, útil para estimar la probabilidad de supervivencia en distintos puntos temporales; y los modelos de riesgo de Hazard, empleados para evaluar la probabilidad instantánea de ocurrencia de un evento, entre otros.

Investigación a nivel aplicativo

Las investigaciones a este nivel están orientadas a resolver problemas concretos o a intervenir en el desarrollo natural de un fenómeno. Se enmarcan tanto en la innovación técnica, artesanal e industrial como en la científica. Para ello, utilizan técnicas estadísticas de optimización y control de calidad, con el fin de evaluar el éxito de la interven-

ción en términos de proceso, resultados e impacto, apoyándose en la evaluación, calibración y control.

Este tipo de investigación se centra en el estudio de los procesos, resultados e impacto generados sobre la población de estudio, con el objetivo de mejorar alguna condición específica, como los niveles de calidad de vida o el rendimiento académico de los estudiantes, en general, cualquier aspecto susceptible de mejora. A diferencia del nivel predictivo y otros niveles anteriores, en este caso la intervención sobre la población se realiza de forma directa, con el propósito explícito de mejorar u optimizar las condiciones actuales.

Diseño de investigación

El diseño de investigación se refiere a la estrategia general que orienta todo el proceso investigativo. En él se establece un plan lógico y conciso para responder la pregunta de investigación mediante la recolección, análisis, interpretación y discusión de datos.

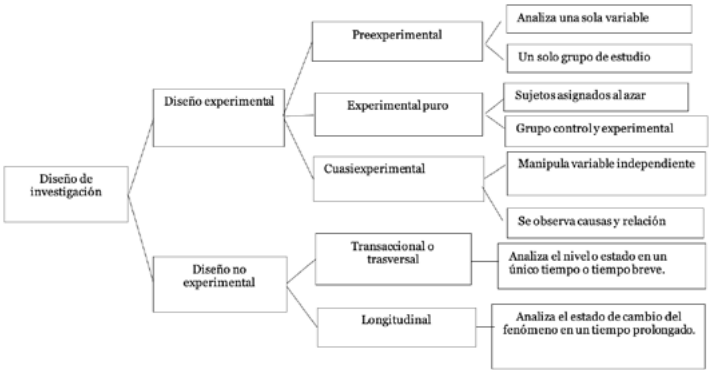
En el enfoque cuantitativo, el diseño indica al investigador qué acciones realizar para alcanzar los objetivos planteados, responder las preguntas de investigación y poner a prueba las hipótesis dentro de un contexto determinado (Hernández et al., 2014).

Por otro lado, en el enfoque cualitativo, el diseño se entiende como una hipótesis de trabajo en constante evolución durante el desarrollo del estudio, en coherencia con la flexibilidad metodológica que caracteriza este enfoque. En este caso, las hipótesis también orientan el proceso investigativo.

El diseño cumple un papel fundamental en toda investigación, ya que define el camino a seguir para alcanzar los objetivos del estudio. Un diseño bien estructurado incrementa la validez de los resultados obtenidos. Asimismo, la precisión de la información recolectada puede depender directamente del tipo de diseño o estrategia metodológica seleccionada.

En síntesis, el diseño se refiere al plan o estrategia general que el investigador sigue para recopilar, analizar e interpretar datos con el fin de responder una pregunta de investigación o probar una hipótesis. Un buen diseño debe ser válida y confiable, conducentes a resultados s interpretables y relevantes, posibilitando control de sesgos y minimización de los errores. En términos generales, una clasificación operativa distingue entre diseños de investigación experimentales y no experimentales. La investigación experimental se divide en diseños preexperimentales, experimentales puros y cuasiexperimentales. Por su parte, los diseños no experimentales se clasifican en diseños transaccionales y longitudinales (figura 26).

Figura 26. Clasificación de los diseños de investigación



Los diseños de investigación poseen características particulares; sin embargo, estas no implican que alguno sea superior o inferior a los demás, pues dicha valoración depende de la perspectiva teórica adoptada, la naturaleza del objeto de estudio y los objetivos de la investigación.

Diseños experimentales

Los diseños experimentales, se sustentan en la realización de un experimento durante la investigación, a su vez, cada uno de los distintos tipos posee sus particularidades específicas.

> *Experimento: "un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables independientes (supuestas causas) para analizar las consecuencias de esa manipulación sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos), dentro de una situación de control para el investigador" (Hernández et al., 2014).*

En la tabla 15, se presenta una descripción de los tipos o variantes del diseño experimental, indicando algunas de sus características y modalidades de aplicación.

Tabla 15. Algunas características y tipos de los diseños experimentales.

Diseño	Características	Tipos
Preexperimental	Grado de control minino No recomendables para establecer relaciones entre variable independiente y variable dependiente Se emplean en estudios exploratorios	Estudio de caso con una sola medición. Diseño de preprueba y posprueba con un solo grupo.

Diseño	Características	Tipos
Experimento "puro" o verdadero	Reúnen los dos requisitos para lograr el control y la validez interna. Grupos de comparación y manipulación de una variable independiente o de varias independientes. Equivalencia de los grupos. Pueden ser de laboratorio o de campo estos últimos tienen mayor validez externa. Tiene mayor aplicación en estudios explicativos	Diseño con posprueba únicamente y grupo de control. Diseño con preprueba y posprueba y grupo de control. Diseño de cuatro grupos de Solomon. Diseños experimentales de series cronológicas múltiples. Diseños de series cronológicas con repetición del estímulo. Diseños con tratamientos múltiples. Diseños factoriales
Cuasi experimento	Manipulan deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una a más variables dependientes. Se diferencian de los experimentos verdaderos en el grado de seguridad a equivalencia inicial de los grupos, siendo mayor en el caso de los experimentos verdaderos. Se utilizan cuando no es posible asignar al azar a los sujetos a los grupos que recibirán los tratamientos experimentales.	Diseño con posprueba únicamente y grupos intactos. Diseño con preprueba y posprueba y grupos intactos (uno de ellos de Control). Diseños cuasi experimentales de series cronológicas. Diseños con series cronológicas.

Los diseños experimentales pueden desarrollarse en dos contextos de investigación. Las mismas que se distinguen según el grado en que el ambiente se asemeja a un contexto natural (en el campo) o en un contexto artificial (laboratorio).

- **Laboratorio** (situación artificial, claramente ficticia, donde existe un control máximo sobre los posibles efectos de las variables independientes dentro del problema de investigación).

- **Campo** (situación realista, donde una o más variables independientes son manipuladas por el investigador o experimentador en condiciones tan controladas como lo permite el ambiente natural).

A continuación, se presentan los esquemas de las tres modalidades o variantes de los diseños experimentales, que son fundamentales tener en cuenta para llevar a cabo el proceso de investigación.

Diseños preexperimentales

En los estudios con diseños preexperimentales se examina una única variable y prácticamente no se aplica ningún tipo de control. No se manipula la variable independiente ni se emplea un grupo control. De este modo, en este tipo de investigaciones no es posible comparar grupos, ya que únicamente se administra un tratamiento o estímulo en la modalidad de posprueba única o de preprueba-posprueba.

- *Estudio de caso sin medición previa y una sola medición*

G:	X	M

G: Grupo de estudio

X: tratamiento de la variable independiente

M: medición de la variable independiente

- *Diseño de preprueba y posprueba con un solo grupo*

G:	M_1	X	M_2

G: grupo

M1: medición previa de la variable dependiente.

X: tratamiento de la variable independiente.

M2: medición después del tratamiento de la variable dependiente.

Diseño de comparación estática o de grupos solo después



Donde:

X = Variable independiente manipulado

M1 y M2 = Mediciones de ambos grupos al final del experimento.

---: ausencia de manipulación de la variable independiente.

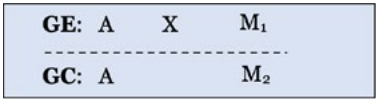
Como se puede observar en los esquemas anteriores, el diseño preexperimental presenta un control mínimo, ya que se aplica a un solo grupo sin asignación aleatoria de las unidades de análisis. Además, existe una baja probabilidad de que dicho grupo sea representativo de la población general.

Diseño experimental puro

Diseño con posprueba únicamente y grupo de control

Este diseño contempla dos grupos: uno recibe el tratamiento experimental y el otro actúa como grupo de control. La variable independiente se manipula en dos niveles: presencia o ausencia del tratamiento. Los participantes son asignados aleatoriamente a cada grupo.

Al finalizar el periodo experimental, ambos grupos son evaluados mediante una medición de la variable dependiente. Este diseño, que solo incluye una medición posterior al tratamiento (posprueba), se representa con el siguiente esquema.



donde:

GC y GE: grupo control y grupo experimental, respectivamente.

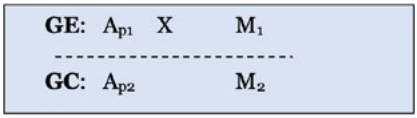
X: Variable experimental que se manipula.

M1 y M2: mediciones realizadas en cada grupo.

A: aleatorización.

Diseño experimental de dos grupos apareados con medición solo después

En este diseño no se realizan mediciones previas de la variable dependiente, ni en el grupo experimental ni en el de control. La secuencia que sigue es la siguiente: (1) asignación aleatoria de los sujetos a los grupos experimental y de control (puede incluirse más de un grupo experimental); (2) aplicación del tratamiento únicamente al grupo experimental; (3) medición posterior de la variable dependiente en ambos grupos. Aquí se pueden controlar los efectos de la historia y la maduración en ambos grupos, así como los posibles sesgos por selección y mortalidad experimental, gracias a la asignación aleatoria de los participantes. Este diseño solo con medición después o posprueba, tiene el siguiente esquema:



donde:

GC y GE: grupo control y grupo experimental, respectivamente.

X = Variable experimental

M1 y M2 = Mediciones de cada grupo

Ap = Apareamiento o aleatoriedad en ambos grupos.

Diseños experimentales de dos grupos aleatorizados con pre y posprueba

En este tipo de diseño, los participantes del estudio se asignan aleatoriamente tanto al grupo experimental como al grupo de control. El procedimiento sigue los siguientes pasos: (1) se realiza una medición inicial (pretest o preprueba) de la variable dependiente en ambos grupos, con el objetivo de evaluar el efecto del tratamiento sobre la variable independiente; (2) se aplica el tratamiento (ya sea un método, material u otra intervención) a la variable independiente en el grupo experimental; (3) se lleva a cabo una medición posterior (o posprueba) en ambos grupos; y (4) se comparan los resultados de ambas mediciones considerando los valores obtenidos antes y después del experimento; tiene el siguiente esquema:

GE A:	M_1	X	M_2
GC A:	M_3	---	M_4

donde:

GC y GE: grupo control y grupo experimental, respectivamente.

X = variable experimental

M1 y M3 = Mediciones previas en ambos grupos.

M2 y M4 = Mediciones después em ambos grupos.

---: grupo sin tratamiento (grupo de control)

A = Aleatorización.

Diseño de cuatro grupos de Solomon

La propuesta de Solomon combina el diseño con posprueba únicamente y grupo de control, junto con el diseño de preprueba-posprueba con grupo de control. Esta integración da lugar a cuatro grupos de estudio: dos experimentales y dos de control. Los grupos experimentales reciben el mismo tratamiento, mientras que los de control no reciben intervención alguna. Solo uno de los grupos experimentales y uno de los grupos de control son evaluados mediante preprueba; no obstante, la posprueba se aplica a los cuatro grupos. La asignación de los participantes (la muestra) debe realizarse de manera aleatoria. Esquema del diseño de 4 grupos de Solomon:

Grupo	*Pretest*	*Tratamiento*	*postest*
RG$_1$	M_1	X	M_2
RG$_2$	M_3	---	M_4
RG$_3$	---	X	M_5
RG$_4$	---	---	M_6

donde:

RG1, RG2, RG3, RG4: grupos aleatorizados

M1, M2, M3, ..., M6: mediciones realizadas a la variable

X: grupo con tratamiento (grupo experimental)

---: grupo sin tratamiento (grupo de control)

Diseños experimentales de series cronológicas múltiples

Consiste en un proceso periódico de medición de la variable de investigación, aplicable a cualquier diseño. A lo largo del tiempo, se realizan múltiples observaciones o mediciones sobre una o más variables. Pueden emplearse varias prepruebas y pospruebas. En estos diseños se trabaja con dos o más grupos, cuyos participantes son asignados aleatoriamente.

Serie cronológica sin preprueba, con varias pospruebas y grupo control

RG1	X_1	M_1 M_2 M_3
RG2	X_2	M_4 M_5 M_6
RG3	---	M_7 M_8 M_9

donde:

RG1, RG2, RG3: grupos aleatorizados

X = variable experimental

M1 a M9 = mediciones sucesivas en los cuatro grupos.

---: Ausencia de tratamiento de la variable experimental.

Serie cronológica múltiples con grupo de control

RG1	M_1	X	M_2	M_3
RG2	M_4	---	M_5	M_6
RG3	---	X	M_7	M_8
RG4	----------		M_9	M_{10}

donde:

RG1, RG2, RG3, RG4: grupos aleatorizados

X = variable experimental

M1 y M4 = mediciones previas en dos grupos.

M2 a M10 = mediciones después en los cuatro grupos.

---: Ausencia de tratamiento de la variable experimental.

Serie cronológica con preprueba, con varias pospruebas y grupo control

RG1	M1	X1	M4	M7	M10
RG2	M2	X2	M5	M8	M11
RG3	M3	---	M6	M9	M12

donde:

RG1, RG2, RG3: grupos aleatorizados

X1 y X2 = variable experimental

M1, M2 y M3 = mediciones previas en los grupos.

M4 a M12 = mediciones después em ambos grupos.

---: Ausencia de tratamiento de la variable experimental.

Diseños de series cronológicas con repetición del estímulo

Estos diseños se fundamentan en la repetición del tratamiento experimental, seguida de la aplicación de una posprueba tras cada intervención, con el objetivo de evaluar su efecto. Los sujetos son asignados aleatoriamente a diferentes grupos, y en cada uno de ellos el tratamiento correspondiente se administra en múltiples ocasiones.

RG1	M1	X1	M2	X2	M3
RG2	M4	---	M5	---	M6

donde:

RG1 y RG2: grupos aleatorizados

X1 y X2 = variable experimental

M1 y M4 = mediciones previas en ambos grupos.

M2 y M5 = mediciones de proceso en ambos grupos.

M3 y M6 = mediciones al final en ambos grupos.

--- = ausencia de tratamiento.

Administración del experimento varias veces en un grupo:

RG1:	X_1	M_1	X_1	M_2	X_1	M_3

donde:

1: grupo aleatorizado.

Xi = variable experimental

M1 a M3 = Mediciones después de cada experimento.

Diseño de series cronológicas con repetición de estímulo en dos grupos:

RG1:	M_1	X_1	M_3	X_2	M_5
RG2:	M_2	X_1	M_4	X_2	M_6

donde:

RG1 y GR2: grupos aleatorizados.

X = Variable experimental

M1 y M2 = mediciones previas en ambos grupos.

M3 a M6 = Mediciones después en ambos grupos.

Diseño de series cronológicas sin medición previa y tratamiento múltiple:

RG1	X_1	M_1	X_2	M_2	X_3	M_3
RG2	X_1	M_4	X_2	M_5	X_3	M_6
RG3	X_1	M_7	X_2	M_8	X_3	M_9

donde:

RG1, RG2 y RG3: grupos experimentales aleatorizados.

Xi = variable experimental

M1 a M9 = mediciones después de los tratamientos.

Diseños con tratamientos múltiples

Este diseño busca evaluar los efectos de distintos tratamientos administrados a todos los sujetos, ya sea de manera individual o en grupo. En estudios con varios grupos, los participantes se asignan alea-

toriamente y reciben todos los tratamientos, que pueden aplicarse en un orden uniforme. Además, se pueden incluir una o más pospruebas. Cuando el número de sujetos es limitado, se opta por un solo grupo al que se le aplican múltiples tratamientos; aunque no hay asignación aleatoria, se asume equivalencia, dado que el grupo se compara consigo mismo.

Grupo	*trat-1*	*med-1*	*trat-2*	*med-2*	*trat-3*	*med-3*
RG1	X_1	M_1	X_2	M_2	X_3	M_3
RG2	X_1	M_4	X_2	M_5	X_3	M6
RG3	X_1	M_7	X_2	M8	X_3	M9

donde:

RG1, RG2 y RG3: grupos experimentales aleatorizados.

Xi = variable experimental

M1 a M9 = mediciones después de las tratamientos.

Diseños factoriales

Consiste en un experimento planificado que permite analizar cómo diversos factores inciden sobre una variable de respuesta. Al modificar simultáneamente los niveles de todos los factores, en lugar de hacerlo de forma aislada, se facilita la evaluación de posibles interacciones entre ellos. En este tipo de diseño: (1) se manipulan dos o más variables independientes, cada una con al menos dos niveles; y (2) al menos una de ellas debe ser experimental, pudiendo ser de naturaleza nominal u ordinal.

V1: variable independiente 1
V1a V1b
V2: variable independiente 2
V1aV2a V1bV2a

Este diseño implica un experimento factorial: si todos los niveles de un factor se combinan con todos los niveles de otro, se dice que los factores están cruzados; si un factor se combina únicamente con ciertos niveles de otro, se dice que están anidados.

Ejemplo. Los niveles de un factor A: a1 y a2 se combinan con los niveles de un factor B: b1 , b2 y b3 de la siguiente forma:

Tratamiento: a1b1, a1b2, a2b1, a1b2, a2b2, a1b3, a2b3

Aquí los factores A y B son cruzados, el tratamiento se sustenta en la tabla:

		B		
		.b_1	**.b_2**	**.b_3**
A	**.a_1**	. a_1b_1	. a_1b_2	.a_1b_3
	.a_2	. a_2b_1	a_2b_2	.a_2b_3

Ejemplo. Los niveles de un factor A: a1 y a2 se combinan con los niveles de un factor B: b1, b2 y b3 la siguiente forma:

Tratamiento: a1b1, a1b2, a1b3, a2b1, a2b2, a2b3

Aquí, el factor B está anidado en A, se representa con: B(A).

Diseño con posprueba únicamente y grupos intactos

Este diseño utiliza dos grupos: uno que recibe el tratamiento experimental y el otro no. Ambos grupos son comparados en la posprueba para analizar si el tratamiento experimental tuvo algún efecto sobre la variable dependiente.

RG1:	X	M_1
RG2	----	M_2

Diseño cuasiexperimental

El término "cuasi" alude a "casi", por lo que un diseño cuasiexperimental se asemeja a uno experimental, pero sin incluir la aleatorización. Esta carencia impide asegurar la equivalencia inicial entre los grupos experimental y de control, dado que normalmente se utilizan grupos ya existentes y las unidades de análisis se asignan sin azar ni emparejamiento aleatorio. Esta limitación puede afectar la validez interna y externa del estudio. Los diseños cuasiexperimentales suelen organizarse en esquemas con solo posprueba o con preprueba y posprueba.

- ***Diseño con muestras separadas***

Tiene el siguiente esquema:

M_1	X	M_2

M_3	X	M_4

donde:

X = Variable independiente

M1 y M3: mediciones previas de la variable independiente

M2 y M4: mediciones posteriores de la variable independiente

- ***Diseño cuasiexperimental solo con posprueba***

Es un diseño con pre y post prueba y grupos intactos uno de ellos servirá de grupo de control.

GE:	**X**	M_1
GC:	--------	M_2

donde:

GE: grupo experimental GC: grupo control

X: experimento o tratamiento en la variable independiente.

M1 y M2: resultados de la posprueba o posprueba (primera medida de la variable dependiente).

----: carencia de experimento o tratamiento en la variable independiente.

- ***Diseños cuasiexperimentales con pre y posprueba y grupos intactos***

A los grupos se le administra una preprueba para verificar la equivalencia de los grupos, luego después de un proceso de experimento se administra la posprueba para verificar la diferencia entre los grupos.

GE:	M_1	X	M_2
GC:	M_3	---	M_4

Siendo:

GE: grupo experimental GC: grupo control

X: experimento o tratamiento en la VI.

M1 y M3: resultados de la preprueba o pretest (primera medida de la VD).

M2 y M4: resultados de la posprueba o postest (segunda medida de la VD).

----: carencia de experimento o tratamiento en la VI.

- ***Diseño cuasiexperimental de cuatro grupos de Solomon***

Solomon propone un diseño que combina los dos anteriores (diseño con posprueba únicamente y diseño con preprueba-posprueba, ambos con grupo de control). Esta combinación da lugar a cuatro grupos: dos experimentales y dos de control. Los grupos experimentales reciben el mismo tratamiento, mientras que los de control no reciben intervención alguna. Solo uno de los grupos experimentales y uno de los grupos de control reciben la preprueba; todos los grupos son evaluados con la posprueba. La asignación de los sujetos a los grupos se realiza aleatoriamente.

G_1:	M_1	X	M_2
G_2:	M_3	---	M_4
G_3:	---	X	M_5
G_4:	---	---	M_6

donde:

G1 y G3: grupo experimental

G2 y G4: grupo control

X: experimento o tratamiento en la V.I.

M1 y M3: resultados de la preprueba (primera medida de la VD).

M2-M4-M5-M6: resultados de la posprueba (segunda medida de la VD).

----: carencia de experimento o tratamiento en la VI.

- ***Diseños cuasiexperimentales de series cronológicas***

Diseño de muestras equivalentes en el tiempo

G	X_1 M_1	X_0 M_2	X_1 M_3	X_0 M_4

donde:

X1: variable experimental X0: variable no experimental

M1, M2, M3, M4: Mediciones después de cada aplicación

- ***Diseños con series cronológicas o series de tiempo***

G	M_1	M_2	X	M_3	M_4

donde:

X: variable independiente

M1, M2: mediciones preprueba de la variable independiente.

M3, M4: mediciones posprueba de la variable independiente.

- *Diseños cuasiexperimentales con series cronológicas sin preprueba y grupo de control*

G_1:	X_1	M_1	M_2	M_3
G_2:	X_2	M_4	M_5	M_6
G_3:	X_3	M_7	M_8	M_9
G_4:	---	M_{10}	M_{11}	M_{12}

donde:

X1, X2, X3: variables independientes.

M1, M2, ..., M12: mediciones posprueba de la variable independiente.

----: carencia de experimento o tratamiento en la VI.

- *Diseños cuasiexperimentales con preprueba y grupo de control*

G_1:	M_1	M_2	M_3	X	M_7	M_8	M_9
G_2:	M_4	M_5	M_6	---	M_{10}	M_{11}	M_{12}

donde:

X: variable independiente

M1, M2, ..., M6: mediciones preprueba de la variable independiente.

M7, M8, ..., M12: mediciones posprueba de la variable independiente.

----: carencia de experimento o tratamiento en la VI.

Diseños no experimentales

Los diseños no experimentales son aquellos donde no existe manipulación de las variables por parte del investigador. Se dividen principalmente en dos tipos: transversales y longitudinales, que, a diferencia de los experimentales, se enfocan en el estudio de la realidad en su dinámica natural. Dichos estudios no crean situaciones para observar qué cambia en el entorno a partir de la situación creada, sino que buscan describir, explicar y predecir la realidad, desde una aproximación a su dinámica natural.

Tabla 16. Clasificación de los diseños no experimentales de investigación.

Diseño	Características	Tipos
Transaccional o transversal	Permite analizar cuál es el nivel a estado de una a diversas variables en un momento dado, o bien en cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo: Medición única. Facilita una foto de la realidad en un momento dado. Pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores.	Transaccional descriptivo. Transaccional correlaciona/ causal.
Longitudinal	Permite analizar cómo evoluciona a cambia una o más variables, o las relaciones entre éstas, en varias unidades de tiempo, con múltiples mediciones.	Longitudinal de tendencia. Longitudinal de evolución de grupo. Longitudinal panel.

Diseños transversales de investigación

El diseño transversal es un tipo de estudio observacional que se basa en la recolección y análisis de datos sobre variables en un periodo de tiempo relativamente breve, aplicado a una muestra poblacional o a un grupo previamente definido. La obtención de datos se realiza en el momento presente, es decir, al inicio de la investigación. En este enfoque, la información de las variables se recolecta una sola vez, permitiendo medir las características de una o más unidades en un punto temporal específico, sin considerar su evolución a lo largo del tiempo.

Características

- Es observacional, pues se basa en la observación de los sujetos de estudio en su entorno, sin que el investigador intervenga.
- Es temporal, el periodo de tiempo es el mismo para todos los sujetos, que comparten similares características.
- Hacen uso de la estadística, para analizar los resultados, el diseño transversal hace uso de herramientas parecidas a la estadística: es habitual el uso de tabla de frecuencias, medias, valores máximos, etc., así como gráficos y diagramas para representar los resultados obtenidos.
- Puede ser simple, cuando se trata de un estudio transversal que se base en la encuesta por muestreo, y con ella obtiene los datos necesarios a lo largo de la investigación.
- Puede ser múltiple, cuando usa dos o más muestras de la población objeto de estudio y los datos se obtienen en un solo momento.

- Cuando la recopilación de datos o de la información se realiza en dos lapsos diferentes de tiempo, se pueden hacer comparaciones de conjunto, aunque la encuesta se haya aplicado a muestras distintas de población.

Ventajas y desventajas

Ventajas

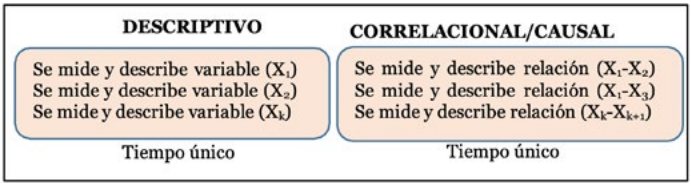
- Los estudios transversales son fáciles y bastante rápidos de realizarlos.
- Los datos correspondientes a la variable de estudio se recolectan en un solo periodo de tiempo.
- Pueden investigarse múltiples datos y resultados al mismo tiempo.
- Es perfectamente medible la prevalencia de todos los factores.
- Es idóneo para la realización de análisis descriptivos.
- Se convierte en el punto de partida para emprender futuras investigaciones.

Desventajas

- Es complicado que todas las personas presenten las mismas variables y exactas.
- No es útil para investigaciones basadas en una línea de tiempo.
- Cuando se involucran aspectos personales, los resultados podrían contener sesgos y la investigación perder objetividad.

- No siempre permiten determinar las causas del fenómeno.
- Cuando existen asociaciones, en ocasiones estas pueden ser difíciles de interpretar.

Figura 27. Diferencia entre los tipos de estudio transversales: descriptico y correlacional



A. Diseños transversales descriptivos

El Diseño de investigación descriptiva implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir ni causar modificaciones. Se utiliza en la investigación de temas o sujetos específicos y como un antecedente a los estudios más cuantitativos. Aunque hay algunas preocupaciones razonables en relación con la validez estadística, siempre y cuando las limitaciones sean comprendidas por el investigador, este tipo de estudio representa una herramienta científica invaluable. El diseño descriptivo puede ser simple o comparativo.

Este tipo de diseño transversal sirve para evaluar distribución y frecuencia de una variable en un segmento demográfico determinado. Un *ejemplo* ilustrativo podría ser cuántos profesionales varones y mujeres accedieron a un puesto laboral en una institución estatal en el año 2025, en las capitales de tres departamentos del Perú.

Diseño descriptivo simple. Sólo para recoger datos, tiene como *esquema*

$$G --® M$$

donde:

G = Muestra

M = medición de la variable en estudio de la muestra

Diseño descriptivo comparativo. Compara los datos recopilados proveniente de varias muestras. Tiene como esquema:

$$\begin{aligned} G_1 \ ---® \ M_1 \\ G_2 \ ---® \ M_2 \\ G_3 \ ---® \ M_3 \\ M_1 * m = M_2 * m = M_3 \end{aligned}$$

Donde:

Gi: grupos o muestra de estudio.

Mi = Mediciones de las muestras.

En una investigación basada en diseño descriptivo no hay variables manipuladas, no hay manera de analizar estadísticamente los resultados. Muchos científicos consideran a este tipo de estudio con escaza fiabilidad y sin rigor científico.

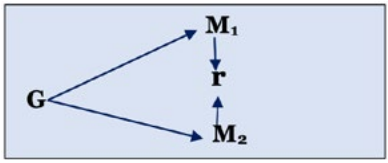
A. Diseños transversales analíticos

Es analítico cuando se estudia la asociación entre dos parámetros -relacionados o no-. Por *ejemplo,* cuántos estudiantes de una uni-

versidad pueden desarrollarmproblemas matemáticos. Para esto se observarán las condiciones de los estudiantes y el ambiente donde se desarrolla las clases.

B. Diseño transversal correlacional

Relacionar dos variables en la que no existe causalidad



donde:

G: grupo o muestra

Mi: medición u observación de las variables

.r: relación entre las mediciones u observaciones

C. Diseño causal comparativo

Relaciona una variable en dos muestras, controlando las variables intervinientes. Está orientado a descubrir las posibles causas de un fenómeno en estudio mediante la comparación de los sujetos donde están presente la variable y con los sujetos similares en los cuales está ausente. Tiene como esquema:

$$\begin{array}{ll} G_1 & M_{1xyz} \\ G_2 & M_{2xyz} \end{array}$$

donde:

G1 y G2: son las muestras

M: observación de las variables

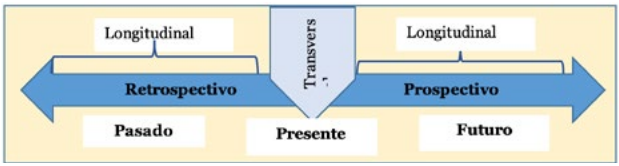
.X, Y, Z = Variables intervinientes

> *Los diseños transaccionales correlacionales o causales buscan describir correlaciones entre variables a relaciones causales entre variables, en uno o más grupos de personas u objetos a indicadores y en un momento determinado. (Hernández et al., 2014).*

Diseño longitudinal de investigación

Las variables de interés se miden en dos o más momentos. Se comparan sus valores en distintos puntos temporales, ya sea entre el presente y el futuro o entre el presente y el pasado. Este tipo de estudio se clasifica, además, en retrospectivo y prospectivo.

Figura 28. Esquema ilustrativo del diseño transversal y longitudinal.



Los estudios longitudinales permiten observar la evolución de variables y sus relaciones a lo largo del tiempo. Se basan en un diseño observacional que recopila datos cualitativos y cuantitativos mediante mediciones continuas o repetidas, lo que facilita el seguimiento de los sujetos durante periodos prolongados, que pueden extenderse por años o incluso décadas.

En este tipo de estudios, el investigador no interviene directamente con los participantes, quienes son observados durante intervalos que pueden ir de meses a décadas, con el fin de identificar posibles cambios. Aunque suelen ser más costosos que los estudios transversales, la elección entre uno u otro depende del objetivo de la investigación, siendo posible combinar ambos enfoques. Por ejemplo, un investigador podría evaluar la productividad en empresas de distintos tamaños en un momento específico y luego analizar su evolución a los seis meses, al año y a los dos años.

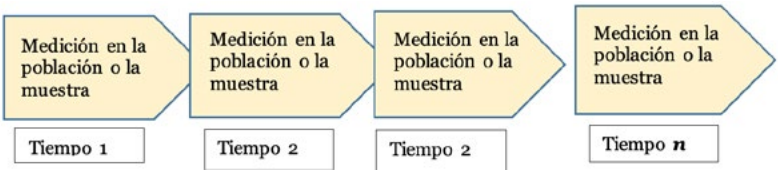
> *Los diseños longitudinales recolectan datos sobre variables -a sus relaciones- en dos o más momentos, para evaluar el cambio en éstas. Ya sea tomando a una población (diseños de tendencia a trends) a una subpoblación (diseños de análisis evolutivo de un grupo a "cohort') o a los mismos sujetos (diseños panel). (Hernández et al., 2014).*

Los diseños de investigación longitudinal pueden ser: de panel, de coherte y retrospectivo.

Diseño longitudinal de Panel: es una modalidad específica de investigación longitudinal que implica el seguimiento de una muestra representativa de una población más amplia, a lo largo de un periodo prolongado y en intervalos determinados. Su principal característica es la recolección repetida de datos de los mismos sujetos en distintos momentos, con el propósito de identificar tendencias. Aunque estos

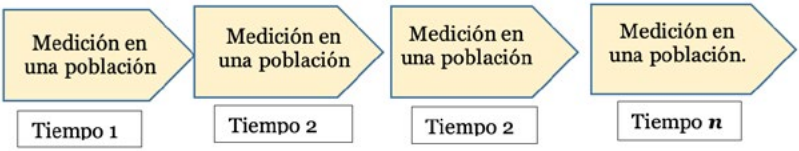
estudios se orientan principalmente al análisis cuantitativo, también pueden adaptarse con facilidad al enfoque cualitativo para la recopilación y análisis de datos.

Figura 29. Interpretación ilustrativa del diseño longitudinal de panel.



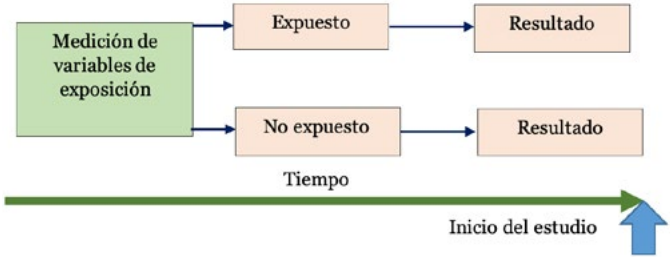
Diseños longitudinales de tendencia: denominado también de tren son aquellos que analizan los cambios que experimentan las variables en sus valores o relaciones dentro de una población en general.

Figura 30. Interpretación ilustrativa del diseño longitudinal de tendencia.



Estudio de cohorte: es un tipo de diseño de investigación longitudinal que analiza a un grupo de personas que comparten un evento común en un momento determinado. Este enfoque, de gran relevancia en el ámbito médico, se caracteriza por ser observacional, longitudinal y analítico, con una orientación prospectiva. Consiste en comparar la aparición de un fenómeno, usualmente una enfermedad, en dos o más cohortes definidas según su grado de exposición a un posible factor de riesgo o de protección.

Figura 31. Esquema del estudio cohorte retrospectivo



Estudio retrospectivo: este tipo de diseño longitudinal hace uso de los datos existentes de algún estudio similar de investigación llevado a cabo anteriormente. Al realizar un estudio retrospectivo, el investigador utiliza una base de datos administrativa que ya existe, registros médicos preexistentes o una entrevista personal.

Ventajas y desventajas del diseño longitudinal

Entre las principales **ventajas** del diseño longitudinal, se pueden señalar las siguientes: permite al investigador identificar y vincularse con los eventos estudiados; facilita la comprensión de la cronología de los hechos, lo cual resulta especialmente útil en el ámbito médico; y, al desarrollarse durante un periodo prolongado, posibilita identificar y establecer secuencias específicas de acontecimientos.

Entre algunas **desventajas** del diseño longitudinal, por su duración, los costos asociados suelen ser elevados; existe una alta probabilidad de que algunos participantes abandonen el estudio antes de su finalización; y los sujetos pueden modificar su postura o compor-

tamiento a lo largo del tiempo, como consecuencia de la observación prolongada.

En conclusión, el diseño longitudinal permite obtener percepciones más profundas que difícilmente podrían alcanzarse mediante otros enfoques, como los estudios transversales. Además, brinda la posibilidad de realizar un seguimiento continuo del fenómeno investigado, evitando así extraer conclusiones prematuras.

Desde una perspectiva integradora de los diseños experimentales y no experimentales, y considerando un conjunto de criterios específicos, se observa que:

1. **Valor del tipo de diseño**. Tanto la investigación experimental como la no experimental son herramientas muy valiosas de que dispone la ciencia y ningún tipo es mejor que el otro. El diseño que se seleccione en una investigación depende más bien del problema que se deba resolver y el contexto que rodea al estudio.

2. **Control de variables.** El control sobre las variables es más riguroso en los experimentos que en los diseños cuasiexperimentales y, a su vez, ambos tipos de investigación tienen mayor control que los diseños no experimentales.

3. **Posibilidad de réplica**. Los diseños experimentales y cuasiexperimentales se pueden replicar más fácilmente con o sin variaciones. Pueden replicarse en cualquier lugar siguiendo el mismo procedimiento.

De acuerdo con el eje estudios cuantitativos - estudios cualitativos, los diseños experimentales suelen emplearse en el primero de estos: estudios cuantitativos. En cambio, los estudios cualitativos se caracterizan por adoptar diseños no experimentales.

Diseños de investigación cualitativa

En las investigaciones bajo el enfoque cualitativo, los diseños no son tan estrictos ni rígidos como ocurre en la investigación cuantitativa, sino que sirven de guía para organizar la recolección y el análisis de información. Los diseños cualitativos se caracterizan por compartir algunos elementos clave, como: *contextualización:* los fenómenos se estudian dentro de su entorno natural; m*uestreo intencional:* se seleccionan participantes que puedan aportar información relevante; *flexibilidad*: los métodos y preguntas pueden reajustarse durante el estudio; *triangulación:* uso de múltiples fuentes de datos para aumentar la validez; e interpretación: que busca el análisis busca patrones, temas y significados. Según Creswell (2014), algunos de los diseños de uso frecuente en investigaciones bajo este enfoque son:

Estudio de caso

Posibilita una investigación profunda de un fenómeno particular dentro de su contexto real; tiene como objetivo comprender la complejidad de un caso específico. Utiliza como técnica de recolección de información las entrevistas, observaciones, análisis documental.

Fenomenología

Este diseño busca comprender la experiencia vivida de los individuos sobre un fenómeno, tiene como propósito captar la esencia de las experiencias humanas. Tiene como técnica de recolección de información las entrevistas profundas, narrativas.

Teoría fundamentada (Grounded Theory)

Se sustenta en el desarrollo de teorías a partir de los datos recogidos, su propósito central es la formulación de una teoría que explique un fenómeno emergente. Utiliza como técnica de recolección de información o de datos a las entrevistas, observaciones, codificación abierta y axial.

Etnografía

Consiste en el estudio detallado de culturas o grupos sociales, con el objetivo de comprender la vida cotidiana, normas y valores de un grupo. Utiliza como técnicas la observación participante, entrevistas informales, análisis de artefactos culturales.

Investigación narrativa

Analiza historias y relatos de vida, tiene como propósito comprender cómo las personas construyen su identidad y experiencia a través de relatos, utiliza como técnica las entrevistas, análisis de diarios, biografías.

Tabla 17. Cuadro resumen de los principales diseños de investigación cualitativa.

Diseño cualitativo	Objetivo principal	Técnicas de recolección de datos	Ventajas	Ejemplo
Estudio de caso	Comprender un fenómeno específico dentro de su contexto	Entrevistas, observación, análisis documental	Permite un análisis profundo y contextualizado	Analizar cómo se implementa la educación inclusiva en una escuela rural
Fenomenología	Captar la esencia de la experiencia vivida por los individuos	Entrevistas profundas, narrativas, diarios	Profundiza en la percepción subjetiva de los participantes	Explorar cómo los pacientes viven el diagnóstico de una enfermedad crónica
Teoría fundamentada	Desarrollar teoría a partir de los datos recogidos	Entrevistas, observaciones, codificación abierta y axial	La teoría surge de la evidencia; flexible y dinámica	Generar teoría sobre cómo los jóvenes adoptan hábitos de estudio.
Etnografía	Comprender la cultura, valores y comportamientos de un grupo social	Observación participante, entrevistas informales, análisis de artefactos culturales	Captura la perspectiva interna del grupo estudiado	Estudiar la cultura organizacional en una empresa tecnológica
Investigación narrativa	Analizar historias de vida para entender experiencias e identidad	Entrevistas, diarios, autobiografías	Profundiza en experiencias individuales mediante relatos	Narrativas de migrantes sobre su proceso de adaptación a un nuevo país

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 5

1. ¿Cuál es el enfoque de investigación que utiliza mediciones numéricas y análisis estadístico?

a. Cualitativo
b. Mixto
c. Cuantitativo
d. Documental

2. ¿Qué enfoque de investigación busca comprender fenómenos desde la perspectiva de los participantes?

a. Cuantitativo
b. Cualitativo
c. Experimental
d. Aplicado

3. ¿Qué enfoque combina estrategias cuantitativas y cualitativas en un mismo estudio?

a. Proyectivo
b. Básico
c. Mixto
d. Longitudinal

4. La investigación que genera conocimiento sin una aplicación inmediata se denomina:

a. Aplicada
b. Básica
c. De campo
d. Exploratoria

5. La investigación que busca solucionar problemas prácticos se denomina:

a. Básica
b. Documental
c. Aplicada
d. Correlacional

6. La investigación que se apoya en fuentes bibliográficas y documentales es:

a. Documental
b. De campo
c. Explicativa
d. Experimental

7. La investigación que se realiza directamente en el lugar donde ocurren los hechos es:

a. Documental
b. De campo
c. Mixta
d. Descriptiva

8. ¿Qué nivel de investigación se utiliza cuando el objetivo es familiarizarse con un fenómeno poco estudiado?

a. Explicativo
b. Correlacional
c. Exploratorio
d. Longitudinal

9. ¿Qué nivel de investigación describe las características de un fenómeno sin explicar causas?

a. Descriptivo
b. Experimental
c. Aplicado
d. Mixto

10. ¿Qué nivel busca determinar la relación entre dos o más variables sin establecer causalidad?

a. Descriptivo
b. Correlacional
c. Explicativo
d. Exploratorio

11. ¿Qué nivel pretende identificar causas y efectos de un fenómeno?

a. Correlacional
b. Exploratorio
c. Explicativo
d. Básico

12. ¿Qué nivel se caracteriza por la formulación y propuesta de soluciones futuras a un problema?

a. Descriptivo
b. Proyectivo
c. Experimental
d. Exploratorio

13. ¿Qué diseño de investigación manipula deliberadamente una variable independiente?

a. Documental
b. No experimental
c. Experimental
d. Longitudinal

14. ¿Qué diseño estudia fenómenos sin manipular variables, tal como ocurren en su contexto natural?

a. Experimental
b. Proyectivo
c. Cualitativo
d. No experimental

15. ¿Qué tipo de estudio recolecta datos en un solo momento o punto en el tiempo?

a. Longitudinal
b. Transversal
c. Experimental
d. Aplicado

16. ¿Qué tipo de estudio recolecta datos en diferentes momentos para observar cambios?

a. Transversal
b. Básico
c. Longitudinal
d. Explicativo

17. ¿Qué enfoque generalmente utiliza entrevistas, observaciones y análisis de discurso como técnicas?

a. Cuantitativo
b. Mixto
c. Cualitativo
d. Aplicado

18. ¿Qué tipo de investigación suele utilizarse como fase preliminar para formular hipótesis?

a. Exploratoria
b. Explicativa
c. Experimental
d. Longitudinal

19. Cuando un estudio integra encuestas cuantitativas y entrevistas cualitativas, se trata de:

a. Diseño experimental
b. Estudio aplicado
c. Enfoque mixto
d. Nivel descriptivo

20. Un estudio que mide el progreso académico de estudiantes durante tres años es un estudio:

a. Transversal
b. Documental
c. Longitudinal
d. Exploratorio

Capítulo 6

VARIABLE E HIPÓTESIS EN LA INVESTIGACIÓN

"La hipótesis es el principal instrumento intelectual en la investigación. Su función consiste en indicar nuevos experimentos y observaciones y, por consiguiente, muchas veces conduce a nuevos descubrimientos aun cuando ella misma no sea correcta"

William Ian Beardmore Beveridge

Contenido:
Variables de investigación. Clasificación de variables. Hipótesis. Tipos de hipótesis. Proceso de prueba de hipótesis.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Conceptualice las variables a ser utilizados en el proceso de investigación científica.
- Identifique y clasifique las variables en el proceso de investigación científica.
- Operacionalice las variables de la investigación científica en sus dimensiones e indicadores.
- Conceptualice la hipótesis e identifique los principales tipos de hipótesis, valorando su importancia en el proceso de la investigación científica.
- Tenga la capacidad de formular las hipótesis y realizar la prueba de hipótesis siguiendo una estrategia adecuada en la obtención de resultados inferenciales.

Introducción

En una investigación no se aborda el problema de investigación como un todo, sino que operativamente se toma en cuenta algunas de sus características que se proponen como representativas para responder el problema planteado, llamada variables. Las variables deben definirse de manera clara y concisa, pues son términos cualitativos o conceptos, y se debe justificar su elección, pues la realidad que se pretende estudiar contiene innumerables variables, pero sólo algunas son pertinentes o potentes para responder a un problema de investigación específico. Por otro lado, la hipótesis se constituye un elemento fundamental para el proceso de la investigación empírica y proporciona una guía para aterrizar en los resultados esperados en el proceso de investigación científica.

En este capítulo aborda el tema referido a las variables (o categorías) y la hipótesis de investigación, como dos elementos fundamentales para la realización del trabajo de campo en el proceso de la investigación científica, donde la adecuada identificación y definición de la variable posibilitan, posibilita una formulación coherente de la hipótesis de investigación.

Variables

Las variables son características, aspectos o cualidades del fenómeno investigado que varían entre las unidades de estudio y pueden evidenciarse mediante técnicas o instrumentos de investigación (Vil-

chez & Ramón, 2018). Su elección implica la intervención del marco teórico, la experiencia y el criterio del investigador, quien las propone como pertinentes y suficientes. Estas se derivan del planteamiento del problema, y su identificación constituye un acto racional y lógico, sin que exista una regla fija sobre cuántas o cuáles deben seleccionarse.

En las investigaciones basadas en el enfoque cualitativo es posible mantener la propuesta integral del problema de investigación y proponer algunas categorías o conceptos que ordenan la observación de la realidad, pero que no son variables ni indicadores.

En el proceso de investigación científica las variables se expresan en dimensiones y estos en indicadores. Luego, se identifica como una variable estadística es toda cualidad, atributo o característica, de una unidad de análisis que componen una determinada población, que tiende a variar y que puede ser medida o evaluada en su calidad o cantidad. *Por ejemplo,* son considerados variables los siguientes:

- Grupo sanguíneo
- Nivel educativo
- Lugar de procedencia
- Edad
- Género
- Peso
- Calificativos en un examen
- Nivel de desarrollo profesional
- Número de integrantes de la familia
- Masa corporal

Dato: es un valor particular de la variable. Así, por *ejemplo*, son variables y datos:

R: "Grupo sanguíneo", valores: **A**, **B**, **AB**, **O**.

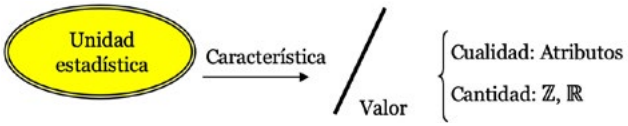
X: "edad de una persona", valores números reales positivos

Y: "calificativos de un estudiante", valores: números reales positivos. Z: "el peso de un recién nacido", valores: números reales positivos.

W: sexo, valores: masculino, feminino.

M: número de huéspedes en un hotel por día, valores: 0, 1, 2, ...

Figura 32. Esquema ilustrativo de unidad y variable estadísticas.



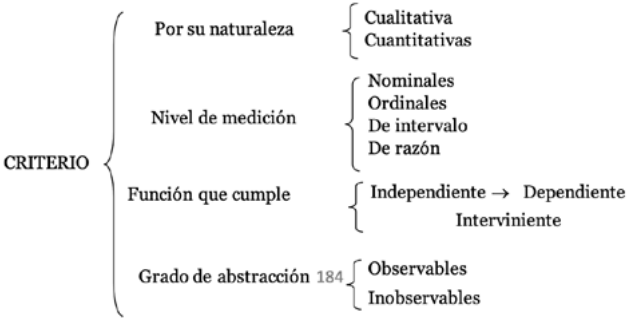
Si una variable denotamos por X, entonces sus valores observados en "n" unidades estadísticas se denota por: x1, x2, x3, ..., xn, conforme al orden que se ha obtenido. Este conjunto de "n" observaciones constituye una muestra de tamaño n obtenida de una población.

Los datos de las variables se recomiendan organizar de manera matricial, donde cada fila de la matriz sea una unidad de información y cada columna una variable, esto facilita su operacionalización usando programas computarizados.

Clasificación de las variables

Una de las clasificaciones estándar, resulta: por su naturaleza, nivel de medición, función que cumple en la investigación y grado de abstracción.

Figura 33. Relación de criterios en la clasificación de las variables.



Clasificación de variables según su naturaleza

Los valores observados podrían definir al atributo como cualitativo o cuantitativo, como se muestra en la figura 33.

Variables cualitativas

Son aquellas variables cuyas categorías indican atributos o cualidades que producen observaciones que no pueden traducirse numéricamente. Las variables cualitativas o categóricas se pueden subdividir en: dicotómicas (cuando sólo pueden tomar dos valores) y politómicas

(cuando pueden tomar más de dos valores). Por ejemplo, el género, color de los ojos, la profesión, lugar de residencia, el tipo de administración de una empresa, nacionalidad, grado de especialización, condición socio económica, cargo que se desempeña, etc.

Variables cuantitativas

Son aquellas donde es posible utilizar al menos una escala de intervalos para medir sus valores. La principal característica de la escala de intervalos es la de permitir la igualdad de diferencias entre sus elementos (A – B = C – D), esto es, admite la operación suma. Dentro de los valores resultantes de los atributos cuantitativos, se subdividen en dos posibilidades:

Variable cuantitativa discreta (o discontinua). Son aquellas observaciones que toman valores aislados y que no pueden tomar ningún valor intermedio entre dos valores consecutivos fijos determinados por la unidad de medición. Por *ejemplo,* el número de goles marcados en una fecha del campeonato, cantidad de documentos recibidos, número de libros vendidos, número de tardanzas en llegar al centro de trabajo, número de llamadas telefónicas realizadas, el número de integrantes en una familia, etc. La forma de presentación es mediante los números enteros {0, 1, 2, 3, ...}

Ejemplo. Algunas variables cuantitativas discretas

- Número de computadoras vendidas en una tienda comercial Valores: {0, 1, 2, 3, ..., 10,...}
- Número de hijos con que cuenta una familia Valores: {0, 1, 2, 3, ..., 10}

- Número de empleados Valores: {1, 2, 3, 4, ...}
- Número de platos que se ofrecen diariamente en un restaurante Valores: {0, 2, 3, ..., 12, 13, ...}
- Número de alumnos con que cuenta una Institución Educativa Valores: {1, 2, 3, ..., 12, 13, ...}

Variable cuantitativa continua. Son aquellas observaciones que toman infinitos valores en un intervalo dado, de modo que pueden tomar entre dos valores fijos consecutivos, determinado por una unidad de medida, otros valores intermedios, es decir, cualquier valor numérico real. El límite viene normalmente establecido por la precisión del instrumento de medida. Por *ejemplo*, las variables: peso, edad, nivel de inteligencia, presión sanguínea, temperatura, rendimiento, tiempo, etc., son continuas.

Ejemplo. Algunas variables cuantitativas continuas:

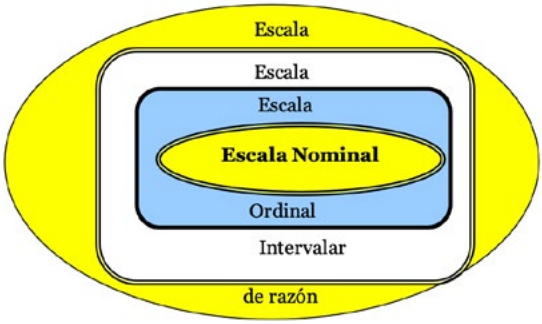
- Monto de ventas diarias en soles peruanos. Valores: [0 , 2000]
- Monto total de sueldos mensuales de los trabajadores de una empresa Valores: [1500, 40000]
- Tiempo promedio de espera en la cola en minutos para hacer un cobro en el banco
- Valores: [0 , 30]

Según la escala o nivel de medición

Existen cuatro niveles de medición: nominal, ordinal, de intervalo y de razón. Siendo el nivel "más bajo" o más primitivo el nominal; y el

más alto que proporciona mayor cantidad de información acerca de la observación, la medición de nivel razón o cociente.

Figura 34. Esquema de identificación de las variables según escala de medición



Variables de nivel nominal (o categórica): en este nivel de medición, las observaciones solo pueden clasificarse mediante ciertas relaciones, sin un orden ni jerarquía entre los valores. La escala nominal permite únicamente las operaciones de igualdad y desigualdad (A = A, A ≠ B). Las modalidades de la variable se representan como etiquetas que distinguen una categoría de otra. Por *ejemplo,* al estudiar la variable género, puede utilizarse 0 para sexo femenino y 1 para sexo masculino.

Ejemplo. Algunas variables cualitativas nominales

Nombre o cadena al que pertenece un centro de salud:

Modalidades: Ministerio de salud, cadena de boticas, clínica, etc.

Profesión del gerente de una empresa:

Modalidades: administrador, ingeniero, economista, abogado, etc.

Tipo de comida que ofrece un restaurante:

Modalidades: hamburguesas, pastas, pizzas, chifa, etc.

Tipo de transporte que se utiliza para ir a la universidad:

Modalidades: motocicletas, taxi, auto, combi, bicicleta, ómnibus, trimóviles.

Religión o creencia religiosa que profesa el estudiante.

Modalidades: católico, ateo, protestante, evangélico, etc.

Variables de nivel ordinal: en este nivel, los datos de un conjunto se agrupan en categorías o subconjuntos entre los cuales existe una relación de precedencia o jerarquía convencional sin grados de distancia entre ellas. Las modalidades que toma la variable se distinguen una de otra y pueden ser ordenados jerárquicamente de menos a más. Esta escala de medición permite ordenar los elementos, además de operaciones de igualdad y desigualdad (A > B > C, C < B < A). Pero aún no se puede hablar de igualdad para la distancia entre las modalidades.

Cuando las modalidades que toman las observaciones pueden ordenarse jerárquicamente. Por *ejemplo,* el aprecio que se tiene a una autoridad: ningún aprecio, poco aprecio, regular aprecio y mucho aprecio; el nivel educativo; la categoría laboral, etc. Este tipo de medición es usual escalas tipo Likert y en los diferenciales semánticos.

Las propiedades del nivel de datos ordinales son:

1. Las categorías de datos son mutuamente excluyentes y exhaustivas.

2. Las categorías se clasifican u ordenan de acuerdo con las características particulares que poseen.
3. El nivel ordinal de medición supone que una categoría está calificada como más alta que la nominal.

Ejemplo. Variables cualitativas ordinales:

· Calidad de atención en una entidad de salud:

Modalidades: muy buena, buena, regular, mala, muy mala.

· Limpieza del local en general:

Modalidades: muy limpio, limpio, regular, sucio, muy sucio.

· Grado máximo de instrucción de los trabajadores:

Modalidades: secundaria, superior inconcluso, superior completo, maestría, doctorado.

Variables de nivel intervalo: son variables cuyo nivel de medición se basa en intervalos iguales. Es decir, sus valores son cuantificables y permiten analizar las *diferencias* entre ellos, comparando dichas distancias aun cuando no exista un valor de referencia absoluto (cero real) ni un origen común. A través de una escala de intervalos, es posible distinguir, ordenar y medir la distancia entre los distintos valores que puede asumir la variable. Sin embargo, no existe una relación de proporcionalidad entre los valores observados, ni puede definirse un punto que represente la ausencia total de la característica medida.

Por *ejemplo*, al estudiar la variable temperatura, no es posible afirmar que la cantidad del incremento de temperatura es igual para distancias iguales en la escala; donde un incremento de 5ºC es igual, ya sea cuando pasa de 0 a 6 que cuando pasa de 14°C a 19°C. Pero no es

posible afirmar, en la escala Celsius o Fahrenheit, que el valor cero que se mide equivale a ausencia de temperatura.

Las características de este nivel son:

1. Las categorías de los datos son mutuamente excluyentes y exhaustivas.
2. Las categorías citadas se clasifican de acuerdo con la cantidad de característica que poseen.
3. Las diferencias iguales en la característica son representadas por iguales diferencias en los números asignados a las categorías.

Ejemplo. Coeficiente de inteligencia, puntuaciones en una escala de calificación, valoración puntuable en una prueba de inteligencia, temperatura corporal, etc.

Variables de nivel de razón: comprenden a todos los tipos anteriores (establecen categorías, orden, distancia y origen común) agregando al nivel de intervalo el cero absoluto; con los valores de la variable es posible establecer comparaciones mediante el cociente o razón entre dos valores de la variable, independientemente de una unidad de medida que se haya prefijado. Esta escala permite establecer en qué proporción es mayor o menor que otro.

Así, por *ejemplo*, para la variable masa medido en kg: el incremento de 20,0 a 20,2 es de 0,2; el cual es el mismo que existe entre 4,2 y 4,4 kg. También, cuando se compara las masas de 4,0 a 4,5 kg se encuentra una razón significativa: la masa de la pieza de metal de 12,5 kg es un

25% más pesado que uno de 10,0 kg. Existe un cero natural o real para la escala, así cero kg indica la no existencia de masa.

Ejemplo. Edad, peso, estatura, ingreso familiar, producción anual de una empresa, etc.

Entre las propiedades del nivel de razón de medición, destacan.

1. Las categorías de los datos son mutuamente excluyentes y exhaustivas.
2. Las categorías citadas se clasifican de acuerdo con la cantidad de característica que poseen.
3. Las diferencias iguales en la característica son representadas por iguales diferencias en los números asignados a las categorías.
4. El punto (o valor) cero 0, representa una ausencia de la característica.

Tabla 17. Resumen de las variables según escala de medición

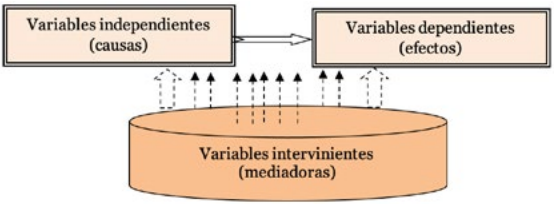
Nivel	Característica s	Observaciones	Ejemplos
Nominal o categoria l	Se asigna a un grupo o categoría o etiqueta.	Cada elemento pertenece a una categoría. No son admisibles valoraciones de "éste es más a menos que el otro", ni "esto vale tanto más a menos que".	-Ser varón o mujer -Votar a favor o en contra. -El número de teléfono de cada persona
Ordinal	Se asigna una valoración de orden a las observaciones.	Es admisible que algo es más o menos que otra cosa, pero no puede decirse cuanto es de más o menos.	-Empleo de las escalas militares. -Orden de Llegada en una carrera.

Nivel	Característica s	Observaciones	Ejemplos
Intervalo	Se asume que entre los elementos existen distancias que pueden dividirse en unidades exactas	La distancia entre dos puntos puede valorarse en función de intervalos equiprobables. Sin embargo, la diferencia no es una representación exacta de la diferencia entre las variables.	Puntuación en pruebas de inteligencia Temperatura Valoración del rendimiento académico
Razón	Se basa en una posición donde se sitúa el cero absoluto de la variable	Un valor puede ser el doble (triple, cuádruple etc.) de otro Un valor posible es la ausencia total del fenómeno	Edad Peso Tiempo

Según la función que cumplen en la investigación

Cuando en un problema de investigación se propone una relación entre dos o más variables (por ejemplo ¿»X» es causa de "Y"?), con frecuencia se denomina variable independiente a la primera y variable dependiente a la segunda. Además, es posible que en esta relación causal intervengan otras variables que influyan en la sobre la variable dependiente, a estas otras se las denominan variables intervinientes (secundarias, interferentes o extrañas), las cuales son asumidas y controladas metodológicamente en el proceso de investigación (figura 34).

Figura 34. Esquema de clasificación de variables según relación de causalidad.



Según el criterio metodológico, las variables se pueden clasificar en independientes, dependientes, intervinientes, moderadoras:

Variables independientes (VI). Llamadas también causales, son aquellas que condicionan en forma determinante a la variable que es motivo de estudio (o variable dependiente.)

Ejemplo. En un estudio de presupuesto familiar, se puede considerar como variables independientes: el ingreso, el número de miembros de la familia, la ciudad de residencia, etc.

Variables dependientes (VD). Llamada también de efecto, es aquella que está condicionada por la variable independiente.

Ejemplo. El presupuesto familiar mensual de los habitantes de una manzana de vivienda.

> *Una VD es aquella que puede hipotéticamente ser influida par una VI, por tanto, el comportamiento de la primera depende o puede depender, de la segunda.*

Así, por *ejemplo,* si en una hipótesis se pregunta sobre "la posible influencia de los hábitos de estudio en el éxito académico", está claro que los hábitos son la VI y que el éxito académico es la VD. Si, por *ejemplo,* la hipótesis plantea que "la motivación del alumnado puede favorecer el desempeño en las clases", la motivación sería la VI y el aprendizaje la VD.

Las VI pueden clasificarse además en:

- **Activas.** Una variable es activa, o experimental, cuando puede ser manipulada por el investigador. Por *ejemplo*, son normalmente variables activas los programas y métodos educativos cuando pueden ser asignados a unos grupos o a otros por decisión del investigador.
- **Atributivas.** Las variables atributivas o asignadas son aquellas imposible de manipular; son este tipo de variables normalmente características de los individuos como, por *ejemplo*, el género, el nivel educativo, la zona geográfica, etc.

Evidentemente, no todas las variables que rodean un fenómeno de interés son VD o

VI. Esas otras variables suelen denominarse:

- **Extrañas:** variables que pueden tener cierta influencia sobre las VD, por lo que pueden conducir a conclusiones erróneas sobre las VI. Pueden ser:
- **Controlables:** cuando existe la posibilidad de que los valores sean asignados por el investigador en los grupos. Por *ejemplo*, la asignación del mismo número de varones y mujeres distintos grupos experimentales.
- **Aleatorias:** cuando sus posibles valores surgen de una situación de total azar, de forma que el valor concreto que puede adoptar en un momento dado no es controlado por los investigadores. Por *ejemplo*, número de llamadas que recibe un teléfono durante una hora.

Otro tipo de variables son las:

- **Mediadoras**: es una variable que integra o forma parte en una relación causa- efecto; facilita comprender cómo la VI está afectando a la VD y qué está rigiendo esa relación. Se trata de variables que están relacionadas con las VD y VI mediando entre ambas. En ocasiones pueden convertirse en fuentes de error a la hora de extraer conclusiones. Por *ejemplo,* la relación entre la variable independiente ("horas de estudio") y la variable dependiente ("nota del examen"); donde la relación natural es a más horas de estudio mejor nota en el examen o mejor aprendizaje. Aquí la variable mediadora puede ser número de "problemas prácticos desarrollados", se sitúa entre la variable independiente y dependiente.

- **Moderadoras**: es una variable cualitativa (por ejemplo, género, raza, clase social) o cuantitativa (por ejemplo, coeficiente intelectual, masa corporal, nivel de recompensa) que afecta la dirección o la fuerza de la relación entre la variable independiente y la dependiente. Por *ejemplo,* la variable coeficiente intelectual (CI) sería una variable mediadora de las variables: independiente ("horas de estudio") y la variable dependiente ("nota del examen"); pues el número de horas de estudio no afecta al coeficiente intelectual del estudiante. Pues, por más horas que se estudie, el CI no aumenta, y sirve de moderador entre la VD y VI.

Ejemplo. En el estudio de relacionar el horario de clases y el nivel de éxito académico, el estudio obedece a la pregunta: ¿el horario de clases programado para una asignatura influye en el nivel de éxito académico logrado por los estudiantes?, esta interrogante es el problema de investigación.

Se evidencia a priori que los efectos del cansancio en la atención del alumnado, en un grupo se puede obtener resultados académicos superiores a otro grupo de estudiantes den la misma asignatura, donde uno de los grupos lleva las clases durante toda la mañana hasta horas de la tarde, a las últimas horas de clase se sienten más cansados que a primera hora, y ese cansancio genera una pérdida en su capacidad de atención y con ello una merma en la calidad del aprendizaje.

Entonces se podría postular que: el éxito académico logrado por un grupo de estudiantes se ven afectados por un bajo nivel de atención debido al cansancio, durante el desarrollo de las clases programadas; identificándose las distintas variables de interés y además la relación entre ellas (figura 35)

Figura 35. Relación entre variables: independiente, mediadora, dependiente.



Según se indica en la figura 35, se pueden identificar:

- Variable dependiente: éxito académico.
- Variable independiente: el horario de las clases.

- Variables mediadoras: el cansancio y la atención.
- Variables extrañas: cualquier otra circunstancia que el orientador no ha tenido en cuenta pero que puede estar afectando al rendimiento.

Estas variables son desconocidas y para evitar su efecto se ponen en marcha distintas estrategias metodológicas (muestreo aleatorio y diseño con grupos control entre otros procedimientos).

- Relación entre la VD y VI: el horario de clase afecta al éxito académico.
- Influencia de las variables mediadoras: el alumnado está cansado debido a la hora, el cansancio provoca baja atención, la baja atención dificulta el aprendizaje.

Tabla 18. Resumen de las variables en investigación y su clasificación.

CRITERIOS	VARIABLES	
Tipo	Dependiente	
	Independiente	Activa o Experimental Asignada o Atributiva
	Extrañas	Contaminantes Controlables Aleatorias
Escala de medida	Cualitativa o nominal	
	Cuasi cuantitativa u Ordinal	
	Cuantitativa	Escala de intervalos Escala de razón
Naturaleza	Cuantitativa	Discreta Continua
	Cualitativa o Categorial	Dicotómica Politómica

Según su nivel de abstracción

Se clasifican en observables e inobservables

Observables: se presentan a la observación sensorial en forma directa, se reporta por algún instrumento u objeto físico. Por *ejemplo,* la estatura, el peso, la edad, la temperatura corporal, creencia religiosa, color de la piel, etc.

Inobservables: son todas aquellas que son susceptibles de ser medido en forma indirecta a través de reacciones y manifestaciones en sus efectos. Ejemplo: la inteligencia, clase social, aprendizaje, capacidad de análisis, etc.

Elementos de las variables

Para el manejo adecuado de variables es necesario distinguir en ellas cinco elementos o componentes:

Nombre: es la denominación que se da a la variable para reconocerla o diferenciarla de otras.

Definición: es la expresión lingüística del concepto asociado a la variable en estudio. Responde a la interrogante del tipo ¿qué es...? (nombre de la variable)

Categorías: son las diversas clases que define el investigador para clasificar los diversos valores que puede tomar las variables.

Categorización: es el procedimiento que se utiliza para establecer la categorización correspondiente a cada unidad de análisis, en relación con la variable que se estudia.

Medidas de resumen o indicadores: son aquellas medidas de resumen o indicadores que resultan apropiados para describir a la variable. Por ejemplo, nivel educativo e ingreso.

Tabla 19. Ejemplo de dos variables su indicadores y unidad de medida.

ELEMENTO	VARIABLE	
Nombre	**Nivel educativo**	**Ingresos**
Definición	Es la situación educacional de la persona de acuerdo con lo que estipula el sistema educativo de un país.	Recursos monetarios que percibe una persona por su labor realizada en el centro de trabajo, durante el período de referencia de la encuesta.
Categorías	Sin estudios Primaria Secundaria Superior Postgrado	Puede expresarse en niveles o intervalos: Bajo: inferior a 1000 soles al mes Medio: entre 1000 y 2000 Alto: Superior a 2000 soles
Categorización	¿Cuál es su nivel educativo alcanzado?	¿Cuál fue su ingreso neto en el último mes?
Medidas de resumen	Porcentajes, tasa de cr cimiento de cada nivel educativo, etc.	Ingreso promedio, dispersión de los ingresos.

Definición conceptual y operacional de las variables

Estas definiciones son más que necesarias en un proceso de investigación, y sobre todo en lo que respecta a la construcción del Marco Teórico. Pero a su vez resultan insuficientes para definir las variables de la investigación, porque permite relacionar directamente con la realidad. Existen dos modalidades de definir las variables.

Definición conceptual

La definición conceptual de una variable hace referencia a la explicación teórica y general de lo que significa dicha variable dentro

del marco de un estudio; se basa en una descripción de teorías existentes o definiciones de índole académico, que permiten comprender el significado teórico o abstracto del concepto que se va a investigar, sin asociarlo todavía a cómo se mediría durante el proceso del estudió. Este tipo de definición se refiere a cómo se entiende teóricamente una variable; es decir, el significado que se le da a partir de teorías, libros especializados y antecedentes de investigación.

Definición operacional

Una definición operacional de la variable describe el cómo se va medir o manipular la variable dentro de una investigación específica. Es decir, traduce un concepto abstracto en procedimientos observables y medibles.

> *Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado. En otras palabras, especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable.*

El aprendizaje de un alumno en un curso de investigación puede medirse mediante varios exámenes, un trabajo, una combinación de exámenes, trabajos y prácticas.

> *Cuando el investigador dispone de varias alternativas para definir operacionalmente una variable, debe elegir la que proporcione más información sobre la variable, capte mejor la esencia de ella, se adecue más a su contexto y sea más precisa.*

Los criterios para evaluar una definición operacional son básicamente tres: "adecuación al contexto", "confiabilidad" y "validez".

> *Una correcta selección de las definiciones operacionales disponibles o la creación de la propia definición operacional están muy relacionada con una adecuada revisión de la literatura. Cuando ésta ha sido cuidadosa, se puede tener una gama más amplia de definiciones operacionales para elegir o más ideas para crear una nueva.*

Ejemplo. Para la variable "Inteligencia emocional", la definición:

Conceptual podría ser: Capacidad de reconocer los propios sentimientos y sentimientos de los demás, que permite una automotivación intrínseca y el manejo adecuado de las relaciones. Posibilita percibir con precisión, valorar y expresar emoción; la capacidad para acceder o generar sentimientos que faciliten el pensamiento; la capacidad para comprender la emoción y el conocimiento emocional; y la capacidad para regular las emociones promoviendo el crecimiento emocional e intelectual (Salovey & Mayer, 1997).

Mientras la definición operacional: Puede expresarse por el puntaje total obtenido por los participantes en el Inventario de Cociente Emocional de Bar-On (EQ-i)**,** una escala validada que evalúa cinco dimensiones: intrapersonal, interpersonal, adaptabilidad, manejo del estrés y estado de ánimo general.

Ejemplo. Si la variable fuese "educación virtual", la definición:

Conceptual podría ser: Modalidad de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo a través de plataformas digitales, utilizando tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Esta forma de educación permite el acceso a contenidos, recursos y actividades académicas sin necesidad de la presencialidad física, facilitando la interacción entre docentes y estudiantes mediante medios virtuales (como videoconferencias, foros, correos electrónicos, aulas virtuales, etc.) (UNESCO, 2020; García, 2017).

Operacional podría estar dado por: el acceso y uso de plataformas virtuales, frecuencia de conexión a clases o actividades virtuales; ca-

lidad de la interacción docente-estudiante en entornos virtuales, nivel de competencias digitales de los participantes, percepción de efectividad del aprendizaje en modalidad virtual, disponibilidad de recursos tecnológicos, entre otros.

Ejemplo. Si la variable fuera "ingreso familiar", la definición:

Conceptual podría ser: Conjunto total de recursos económicos percibidos por todos los miembros de una familia dentro de un periodo determinado, usualmente expresado en términos mensuales o anuales; este ingreso puede provenir de diversas fuentes, tales como salarios, pensiones, rentas, negocios propios, transferencias gubernamentales, remesas, inversiones u otras actividades económicas lícitas.

Operacional se puede expresar en: medición del monto total de dinero que perciben todos los miembros del hogar en un mes o año, expresado en la moneda local; donde se puede incluir los ingresos provenientes de: Sueldos o salarios, pensiones o jubilaciones, ingresos por trabajo informal o autónomo, alquileres o rentas, transferencias gubernamentales (bonos, subsidios), remesas del exterior y otros ingresos (venta de productos, servicios, etc.).

Ejemplo. Si la variable de estudio fuese "ansiedad", la definición:

Conceptual podría ser: Estado emocional caracterizado por sentimientos de tensión, preocupación y cambios fisiológicos como aumento de la frecuencia cardíaca (APA, 2023).

Y la definición operacional se puede dar mediante: la medición a través de los puntajes obtenidos por los participantes en el Inventario de An-

siedad de Beck (BAI), un instrumento psicométrico validado que consta de 21 ítems que evalúan síntomas físicos y cognitivos de ansiedad. Cada ítem se califica en una escala de 0 (nada) a 3 (severamente), con una puntuación total que oscila entre 0 y 63.

Operacionalización de la variable

Operacionalizar una variable es un proceso consistente en definir de manera precisa y concreta cómo una variable abstracta o teórica será medida u observada empíricamente dentro de una investigación; ello implica traducir conceptos teóricos, dimensiones e indicadores que tienen la propiedad de ser observables y medibles que permitan recolectar datos de forma sistemática y válida.

> *La operacionalización de variables (consiste en reducir las variables a indicadores susceptibles de ser observados con un instrumento) que se escriben en el proyecto de investigación, tiene un fuerte carácter de elección racional, lo que caracteriza al método de investigación y no a las técnicas.*

En la operacionalización de una variable las dimensiones (o subvariables) de una variable son los componentes o aspectos específicos que integran o descomponen una variable para facilitar su análisis, medición y estudio. Sirven para operacionalizar una variable amplia o compleja. Mientras, los indicadores son formas más concretas de observación o medición, susceptibles de ser captadas por instrumentos de recolección de datos, y representan la forma operativa final de una variable.

A continuación, se menciona como ejemplo la operacionalización de los dos primeros ejemplos, de la sección anterior.

La variable **inteligencia emocional** se puede dividir en cinco dimensiones y cada dimensión en tres indicadores.

Tabla 20. Ejemplo de operacionalización de una variable.

Variable	Dimensión	Indicador
Inteligencia emocional	Autoconciencia (conciencia emocional)	Reconoce sus propias emociones en diferentes situaciones. Identifica cómo sus emociones afectan su comportamiento. Tiene un vocabulario emocional amplio para describir cómo se siente.
	Autocontrol (autorregulación emocional)	Controla sus impulsos en situaciones de estrés o conflicto. Mantiene la calma ante la frustración o la crítica. Se recupera emocionalmente con rapidez después de situaciones difíciles.
	Motivación	Muestra iniciativa y entusiasmo para alcanzar objetivos personales. Mantiene una actitud positiva ante los desafíos. Se esfuerza por mejorar continuamente y superar obstáculos.
Inteligencia emocional	Empatía	Percibe con precisión las emociones en los demás (por expresiones, tono, gestos). Se pone en el lugar de los demás antes de tomar decisiones. Responde de manera sensible a las emociones ajenas.
	Habilidades sociales	Se comunica eficazmente en distintos contextos sociales. Maneja y resuelve conflictos de forma constructiva. Trabaja en equipo fomentando la cooperación y el respeto.

Donde:

- Conciencia emocional (autoconciencia), capacidad para reconocer y comprender las propias emociones.
- Autorregulación emocional (autocontrol), capacidad para manejar adecuadamente las emociones propias.
- Motivación, tendencia a perseguir metas con energía y persistencia, regulada por emociones positivas.
- Empatía, capacidad de comprender los sentimientos y emociones de los demás.
- Habilidades sociales, capacidad para establecer relaciones saludables y manejar adecuadamente las interacciones sociales.

La variable **educación digital** se puede operativizar su estudio a partir de cuatro dimensiones, que se mencionan a continuación:

Tabla 21. Ejemplo de operacionalización de una variable: Educación Inicial

Dimensión	Indicador
Competencia digital	Nivel de dominio de herramientas ofimáticas (Word, Excel, PowerPoint, etc.). Uso de plataformas educativas digitales (LMS como Moodle, Google Classroom, etc.). Capacidad para diseñar recursos didácticos digitales (videos, infografías, presentaciones interactivas). Participación en cursos o capacitaciones en TIC aplicadas a la educación.
Acceso y disponibilidad tecnológica	Acceso a dispositivos tecnológicos (computadora, tablet, celular inteligente). Conectividad a internet estable en el hogar o institución educativa. Disponibilidad de software educativo actualizado. Existencia de soporte técnico en la institución.

Dimensión	Indicador
Integración pedagógica de la tecnología	Frecuencia de uso de TIC en actividades de enseñanza (clases virtuales, presentaciones, evaluaciones). Uso de metodologías activas apoyadas en tecnología (flipped classroom, gamificación, aprendizaje colaborativo digital). Diseño de experiencias de aprendizaje digitales centradas en el estudiante. Evaluación del aprendizaje mediante herramientas digitales (quizzes online, portafolios digitales, etc.).
Actitudes hacia la educación digital	Grado de motivación hacia el uso de tecnologías digitales en el aula. Percepción de utilidad de las TIC para el aprendizaje. Actitud frente al cambio tecnológico en la educación. Confianza en sus habilidades digitales.

Donde:

Competencia digital docente, que mide el nivel de habilidades y conocimientos que posee el docente para integrar herramientas digitales en el proceso de enseñanza.

Acceso y disponibilidad tecnológica, referido a las condiciones de infraestructura y disponibilidad de recursos digitales tanto para docentes como estudiantes.

Integración pedagógica de la tecnología, que estudia el grado en que se incorporan las tecnologías digitales de manera efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Actitud hacia la educación virtual, que se traduce en la disposición, interés y creencias de los docentes y/o estudiantes sobre el uso de tecnologías digitales en la educación.

Hipótesis

El término H**ipótesis** (del latín *hypothĕsis*), que a su vez deriva de un concepto griego, es algo que se supone y a lo que se le otorga un cierto grado de posibilidad para extraer de ello un efecto o una consecuencia. Es una idea que puede no ser verdadera, basada en unos datos que sirve de base para iniciar una investigación o una argumentación. Su valor reside en la capacidad para establecer más relaciones entre los hechos y explicar por qué se producen. Normalmente se plantean primero las razones claras por las que uno cree que algo es posible. Este método se usa en el método científico, para luego comprobar las hipótesis a través de los experimentos.

Las hipótesis son proposiciones generalizadas o afirmaciones comprobables que se formulan como posibles soluciones al problema planteado: su función es ofrecer una explicación posible o provisional que tiene en cuenta los factores, sucesos o condiciones que el investigador procura comprender. Sirve como punto de partida para la investigación empírica y proporciona una guía sobre lo que se espera encontrar; así una hipótesis es una afirmación provisional que puede ser verificada o refutada mediante la observación o la experimentación.

> *Una hipótesis es una proposición formulada de manera clara y precisa, que establece una relación entre dos o más variables que puede ser verificada mediante observación o experimentación; se basa en conocimientos previos y se formula para ser contrastada empíricamente, es decir, mediante la recolección y análisis de datos.*

La hipótesis puede plantearse utilizando el esquema lógico "Si... entonces...", lo que implica que, ante la presencia de una variable X, se anticipa una modificación en la variable Y. Por *ejemplo,* ante la inte-

rrogante: ¿La incorporación de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza-aprendizaje favorece el desarrollo de competencias académicas en los profesionales en formación?, podría formularse la siguiente hipótesis: "Si se integra la inteligencia artificial en las actividades de enseñanza-aprendizaje durante la formación académica, entonces se potenciará el desarrollo de competencias profesionales en formación, en mayor medida que con métodos que no emplean esta tecnología." Esta hipótesis se apoya en una teoría específica del aprendizaje y del desarrollo de competencias, lo que le proporciona coherencia y sustento teórico.

Tabla 22. Ejemplo de relación entre tema de estudio, problema e hipótesis.

Área de estudio	Problema	Hipótesis
Comprensión lectora	¿Existe alguna relación entre el nivel de comprensión lectora y el bilingüismo en educación primaria?	Los niños bilingües obtienen puntuaciones superiores en las pruebas sobre comprensión lectora.
Estilo cognitivo	¿Puede ser que el sistema educativo facilite el rendimiento académico del alumnado con un determinado estilo cognitivo?	El alumnado con un estilo cognitivo dependiente de campo presenta un mejor rendimiento académico que el alumnado independiente de campo.
Consumo de vitaminas	¿Cuál es la incidencia de los programas sobre la prevención del consumo de tabaco impartidos en los institutos de educación secundaria?	Los programas sobre la prevención del consumo de tabaco aplicados en la etapa de la ESO disminuyen su consumo en el alumnado.

Además de la relación intrínseca entre el planteamiento del problema y la formulación de hipótesis, existe una conexión estructural directa entre estas y la revisión del estado del arte. Las hipótesis de-

ben estar sólidamente fundamentadas en teorías previas y guardar coherencia con los hallazgos empíricos documentados en la literatura especializada.

La validez y relevancia de las hipótesis dependen en gran medida del grado de profundidad y sistematicidad con que se realice la revisión bibliográfica. Esta permite evitar la formulación de proposiciones ya confirmadas o refutadas por la evidencia empírica. En los estudios cuantitativos, donde las hipótesis se derivan de teorías existentes, estas reciben el nombre de hipótesis deductivas.

- Por su parte, los estudios cualitativos con fines exploratorios o descriptivos adoptan generalmente un enfoque inductivo, por lo que no suelen establecer hipótesis antes de la recolección de datos. Cuando las hipótesis surgen como resultado del análisis reflexivo o de la observación directa, se las denomina hipótesis inductivas y forman parte de investigaciones generativas. La relevancia de una hipótesis radica en las funciones que desempeñan dentro del desarrollo de la investigación científica, tales como:
- Orientar la investigación cuantitativa y, en ciertos casos, también la cualitativa, ya que en ambas permiten definir el diseño del estudio al precisar lo que se pretende indagar.

Facilitar una descripción y explicación coherente del fenómeno, a partir de una adecuada delimitación del problema.

- Permitir la contrastación de teorías o conocimientos previos, aportando evidencia que los respalde mediante la aplicación de su capacidad deductiva.

- Establecer relaciones entre variables susceptibles de ser medidas, otorgando al estudio una estructura lógica.

Generar nuevo conocimiento al ser confirmadas o refutadas, lo que puede sentar las bases para construir teorías y ampliar la comprensión sobre un fenómeno, contexto o situación.

Importancia de la hipótesis

- Las hipótesis bien formuladas dan rumbo a la investigación al sugerir los pasos y procedimientos que deben darse en la búsqueda del conocimiento, y en ella se observa claramente la relación o vínculo entre dos o más variables, es factible que el investigador pueda:
- Elaborar el objetivo, o conjunto de objetivos, que desea alcanzar en el desarrollo de la investigación.
- Seleccionar el tipo de diseño de investigación factible con el problema planteado.
- Seleccionar el método, los instrumentos y las técnicas de investigación acordes con el problema que se desea resolver.
- Seleccionar los recursos, tanto humanos como materiales, que se emplearán para llevar a cabo con pertinencia, un proceso de investigación.

Características de las hipótesis

Dada la relevancia que tienen las hipótesis como proposiciones o suposiciones planteadas como posibles explicaciones de un fenómeno o problema, y que deben ser comprobadas o refutadas mediante la observación o la experimentación se caracterizan por ser:

Enunciado claro y preciso, redactadas en forma comprensible, exento de ambigüedades; donde se especifiquen las variables involucradas y la relación entre ellas.

Comprensible y verificable, que posibiliten poder poner a prueba mediante métodos científicos (observación, medición, experimentación).

Específicas y delimitadas, centradas en un aspecto concreto del problema de investigación, sin ambigüedades.

Provisionales, expresado en planteamientos tentativos; pueden ser verdaderos o falsos y se validan o rechazan con evidencia empírica.

Relevantes, estar relacionadas con el problema de investigación y aportar al conocimiento sobre el tema.

Consistentes lógicamente, sin contradicción intrínseca, ni entrar en conflicto con teorías o conocimientos establecidos (salvo que propongan una alternativa fundamentada).

Orientadoras, sirvan de guía al diseño de la investigación, ayudando a determinar qué datos recoger y cómo analizarlos.

Elementos de una hipótesis

Toda hipótesis de investigación bien formulada requiere de la presencia de tres elementos.

Variables: características o propiedades que pueden variar (ejemplo: nivel de estrés, éxito académico, calidad de gestión).

Relación entre variables: lo que se espera que ocurra (ejemplo: a mayor estrés, menor éxito académico, gestión deficiente).

Unidad de análisis: a quién o qué se aplicará la hipótesis (ejemplo: trabajadores de una empresa).

1. Clasificación de las hipótesis

Hipótesis de Investigación

La hipótesis es una propuesta de solución o respuesta anticipada a la interrogante planteada sobre el problema de investigación. Puede tener la forma de un enunciado lógico probable, una sentencia categórica o una forma explicativa que propone una nueva coherencia entre los hechos o resultados obtenidos y la interpretación de ellos, a la luz de los marcos teóricos elegidos y el contexto donde se producen los hechos. Las hipótesis deben cumplir las siguientes condiciones:

- Ser suficiente e integral para responder la interrogante.
- Contener todas las variables elegidas.
- Ser contrastable directamente o en sus consecuencias.

Contener información nueva y útil para la ciencia.

La hipótesis de investigación que se plantea en un proyecto pretende responder cuál es la relación que se establece entre diversas variables; esta hipótesis se constituye en el punto de partida de toda investigación científica. De acuerdo con su enfoque, las hipótesis de investigación pueden ser descriptivas, causales, correlacional o de diferencia de grupos.

2. *Hipótesis descriptivas*

Se derivan de teorías amplias y pueden aplicarse a diversos contextos; se utilizan en estudios descriptivos y expresan estimaciones más o menos precisas (se compone de suposiciones previas cuya verdad es aún desconocida) respecto a los fenómenos objeto de interés. Se limitan a describir cuál es la relación entre las variables en estudio, sin explicitar las causas y consecuencias. Anticipando el tipo de variable esperada, el valor y las cualidades.

Ejemplos: "El nivel de formación académica de los estudiantes de educación básica en el año 2025 en la región andina del Perú ha disminuido en un 15% en relación al nivel alcanzado en el año 2024". "El 75% de los estudiantes universitarios utiliza plataformas de aprendizaje en línea como complemento para su aprendizaje", "la actitud del profesorado en aulas con un modelo educativo intercultural será abierta y positiva ante el alumnado procedente de la inmigración"; "la ilegalización de las drogas provoca un mayor consumo".

3. *Hipótesis causales*

Establecen relaciones de causa-efecto entre las variables y, por tanto, proponen un "sentido de entendimiento" entre ellas; tratan de explicar la relación de causa y efecto entre dos o más variables. Por *ejemplos*, "La implementación de juegos educativos en clases virtuales aumenta en un 20% la participación de los estudiantes", "la desintegración familiar de los padres provoca baja autoestima en los hijos"; "la variedad en el trabajo genera mayor motivación intrínseca y satisfacción laboral"; "el alumnado que aprende matemática utilizando in-

teligencia artificial obtiene mejores resultados que los que siguen una enseñanza tradicional". Las hipótesis causales pueden ser explicativas o predictivas.

Hipótesis explicativas. Ofrecen una explicación sobre las causas posibles que relaciona a las variables. Por *ejemplo,* "el uso adecuado de alcohol y protector facial previene el contagio de la gripe".

Hipótesis predictivas. Predicen el comportamiento de una variable como respuesta a otra. Por *ejemplo***,** "La aplicación universal de una vacuna preventiva causará la eliminación definitiva de la gripe en los próximos años".

Las hipótesis causales, ya sean explicativas o predictivas, pueden formularse de manera inductiva o deductiva.

Hipótesis deductivas: a partir de una teoría, el investigador formula una hipótesis para explicar un caso específico, la formulación es de lo general a lo particular. Por *ejemplo,* **"**Todos los hombres son racionales. Juan es un hombre. Por lo tanto, Juan es racional".

Hipótesis inductivas: a partir de la observación de un caso o fenómeno específico, el investigador formula una generalización o principio general, se formulan de lo particular a lo general. Por *ejemplo,* al observar dos cuerpos esféricos como la luna y una naranja, solo la naranja cae al suelo. Comprender esta diferencia específica permite inducir la existencia de una ley que explica este comportamiento. Permite formular la hipótesis de que existe una fuerza de atracción (gravedad) entre los cuerpos.

Hipótesis analógicas: Parten de comparaciones entre dos eventos o actividades. *Por ejemplo,* Rodrigo desarrolla una tarea de 100 problemas en tres días, dedicando a dicha actividad cinco horas diarias. Entonces, en el siguiente semestre, si un compañero le cuenta que desarrollará la misma cantidad de problemas, Rodrigo pensará que durante tres días también terminará la resolución de los 100 problemas trabajando cinco horas diarias.

4. *Hipótesis correlacionales*

Llamados también de variación conjunta son las que establecen el grado de relación mutua entre las variables, es decir, cómo y en qué grado una afecta o influye en la otra (y viceversa), sin definir causalidad. En estas hipótesis, el orden en el que se escriben las variables de estudio es indiferente. *Por ejemplo,* "la inteligencia está relacionada con la memoria"; "las experiencias en fracaso escolar del alumnado están asociadas con la aparición de cuadros depresivos". "A mayor masa, mayor fuerza de atracción entre los cuerpos", "existe una relación positiva entre el uso de técnicas de gamificación y la motivación académica de los estudiantes en clases virtuales". Las hipótesis correlacionales pueden ser negativas, positivas o mixtas.

Positiva: cuando una variable aumenta, la variable relacionada también aumenta, por *ejemplo*: **"**a mayor impunidad, mayor corrupción".

Negativa: cuando una variable aumenta, la variable relacionada también disminuye y viceversa, por *ejemplo*: **"**a mayor consumo de vegetales, menor riesgo de padecer obesidad".

Mixta: se refiere generalmente al análisis de la relación entre variables que son de diferentes tipos de escala de medición. *Por ejemplo:* "ingreso económico y género", "satisfacción laboral y edad", "a mayor altitud, menor presión atmosférica".

5. *Hipótesis de diferencia de grupos*

- Se formulan en investigaciones cuya finalidad es *comparar grupos* para ver si se establecen diferencias entre ellos, anticipan la diferencia en el comportamiento de diversos grupos. Se basa en la comparación estadística. Por ejemplo, " en los jóvenes de 15 a 18 años: los varones utilizan más recursos tecnológicos en su actividad cotidiana". En esta hipótesis se afirma una diferencia entre dos grupos que se comparan; además indica a favor de qué grupo es la diferencia, o cuál es la tendencia de esta. Las hipótesis de diferencia de grupo se expresan en dos variantes:

Los que establecen una diferencia entre dos grupos, sin determinar sobre cuál grupo recae. Por *ejemplo,* "Existe una diferencia en los índices de mortalidad por cáncer entre personas que viven en el área rural y el área urbano".

Los que determinan sobre cuál de los grupos recae la diferencia. Por ejemplo, "El índice de mortalidad por cáncer es mayor en personas que viven en el área urbano con respecto a los que viven en el área rural".

Construcción de hipótesis

Una vez que se tenga formulado el problema y construido los objetivos, deben indicarse posibles soluciones o explicaciones a esa situación problemática, denominado hipótesis.

> *Una hipótesis es una proposición, al que se intenta confirmar o refutar, en caso de ser confirmada, la hipótesis se denomina proposición verificable, la verificación se puede llevar a cabo de manera lógica o mediante una contrastación con la experiencia, orientado hacia posibles soluciones del problema.*

En general, una hipótesis es una afirmación que hace el investigador acerca de un problema, y se constituye en uno de los motores para la realización de una tarea científica, pues han construido valiosas guías para la formulación de teorías científicas. Por ello, las hipótesis deben estar directamente relacionadas con las preguntas sobre el objeto de estudio que se plantean en la descripción de la situación problemática; así:

a. El investigador plantea hipótesis, sustentado a través de algunos conocimientos previos a priori. Por ejemplo, con base en experiencias previas, observaciones empíricas, vivencias directas o contenidos teóricos; es decir, una hipótesis no es una afirmación arbitraria, algo que simplemente se expresa atendiendo a un sentimiento, sino por la razón.
b. No todo proyecto de investigación requiere de hipótesis. En las investigaciones descriptivas no es necesario las hipótesis, pero en investigaciones con métodos experimentales, es imprescindible la formulación de hipótesis.
c. Las hipótesis sirven de guía para el curso de una investigación, por ello, es muy importante su correcto planteamiento;

toda vez que, los hallazgos y las conclusiones aportan la información para contrastar o validar las hipótesis.

Una hipótesis puede plantear una simple descripción de lo que ocurre (por ejemplo, "en la institución X existe un problema de liderazgo que ocasiona los conflictos"). Puede también expresar una relación entre la situación y la posible solución (ejemplo: "un liderazgo adecuado reduce los conflictos dentro de la institución"). También puede sugerir la posible intervención para solucionar el problema (ejemplo: "el liderazgo del docente a través de incentivos puede provocar aprendizajes eficientes en los estudiantes").

La hipótesis debe incluir información sobre la situación donde se está investigando, las variables implicadas en la explicación, la relación entre las mismas, y el sentido de la explicación que se está ofreciendo.

a. En la estructuración de la hipótesis es fundamental tener en cuenta, aspectos adicionales, tales como:

b. Son validables o contrastables estadísticamente; así, cuando se plantean hipótesis dentro de un proyecto, metodológicamente debe planearse la aplicación de técnicas cuantitativas con ítems que permitan asignar datos a las variables involucradas en las hipótesis; puesto su formulación expresa relaciones cuantitativas entre las variables implicadas.

c. Explicita una relación entre dos o más variables; la relación que se establece puede ser de la forma causa-efecto o de correlación. Donde los cambios en la variable independiente provocan cambios en la variable dependiente

Su redacción debe ser concreta, sin argumentos o explicaciones adicionales; para ser leída de manera clara y sin posibilidad de ambigüedades, así se puede diferenciar con facilidad, cuáles son las variables dependientes y cuáles son las independientes.

Función de la hipótesis en la investigación

Cuando se usa hipótesis en una investigación, se debe continuar con un procedimiento llamado "prueba o contrastación de hipótesis", que consiste en derivar la hipótesis en objetivos operacionales, que son procedimientos dirigidos a obtener datos y resultados con los que se espera obtener evidencias para afirmar o rechazar la hipótesis.

Siendo la hipótesis una respuesta probable, objetiva y específica a una pregunta científica comprobable o demostrable; para una mejor comprensión y uso se pueden clasificar en: hipótesis de investigación o trabajo, hipótesis conceptual, hipótesis alternativa, hipótesis nula e hipótesis estadística. La figura 6.5 sintetiza los principales tipos de hipótesis que se abordan en este texto.

Figura 36. Tipos de hipótesis de investigación y sus características.



Hipótesis de investigación (Hi): también llamadas hipótesis principales o de trabajo. Plantean una relación entre variables que el investigador quiere probar.

Ejemplo: "El uso de técnicas de estudio activas mejora el rendimiento académico en estudiantes de secundaria".

Hipótesis nula (H0): propone que no hay relación entre las variables. Se usa en estadística para contrastar con la hipótesis de investigación.

Ejemplo: "El uso de técnicas de estudio activas no tiene efecto sobre el rendimiento académico".

Hipótesis alternativa (H1): se plantea cuando existen posibilidades alternativas a la hipótesis de investigación.

Ejemplo: "El uso de técnicas de estudio activas mejora el rendimiento académico".

Hipótesis y número de variables Hipótesis simples: relacionan solo dos variables.

Ejemplo: "El estrés afecta el sueño y la calidad del sueño de las personas".

Hipótesis complejas: incluyen tres o más variables.

Ejemplo: "El estrés, la dieta y el ejercicio físico influyen en la calidad del sueño de las personas".

Una hipótesis de investigación es una formulación apoyada en un sistema de conocimientos previos, organizados y previstos, que esta-

blece una relación entre dos o más variables para predecir o explicar en la medida de lo posible, fenómenos u ocurrencias de la realidad investigada y que deberá validarse con los hallazgos que resulten de la aplicación de instrumentos. Entre los elementos de una hipótesis se puede destacar: variables: factores que se estudiarán y se medirán. Se dividen en independiente (causa) y dependiente (efecto); relación entre variables: Explicación de cómo una variable afecta a otra; unidad de análisis: sujetos o elementos sobre los cuales se estudia la relación (personas, empresas, instituciones, etc.); condiciones o contexto: factores que pueden influir en la relación entre variables; verificabilidad: debe ser posible someterla a prueba mediante experimentación, observación o análisis de datos.

Por ejemplo, "El uso de gamificación (variable independiente) mejora la motivación (variable dependiente) de los estudiantes de ingeniería de mecatrónica (unidad de análisis) en clases virtuales (contexto), generando un impacto positivo (dirección de la relación)."

Hipótesis estadística

Una hipótesis estadística es una afirmación sobre la distribución de una variable aleatoria o sobre los valores de los parámetros de una población, cuya veracidad puede comprobarse. También puede considerarse como la expresión cuantitativa de una hipótesis científica. Generalmente, se refiere a los parámetros poblacionales implicados en la proposición. Por ejemplo, un docente podría suponer que el promedio académico de sus alumnos supera 14 puntos; un administrador hospitalario podría estimar que, en promedio, se hospitalizan 25 pacientes por semana; o un médico podría plantear que un fármaco tiene una

eficacia del 90 % en los casos tratados. Las pruebas de hipótesis permiten determinar si tales suposiciones son consistentes con los datos observados.

> *La hipótesis estadística es una afirmación cuantitativa y precisa sobre un* ***parámetro poblacional****, que se formula para ser probada con métodos estadísticos; por lo general, se expresa en términos matemáticos y se prueba mediante pruebas de hipótesis (como t de Student, ANOVA, Chi-cuadrado, etc.).*

Las hipótesis de investigación o científicas conducen directamente a la formulación de la hipótesis estadística, entendida como una proposición sobre uno o varios parámetros poblacionales. Esta puede clasificarse como simple, cuando describe completamente la distribución de la variable aleatoria en función de un único valor del parámetro, o como compuesta, si considera un intervalo de valores posibles para dicho parámetro.

Proceso de prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis constituye el segundo eje central de la estadística inferencial, ya que permite aceptar o rechazar las conjeturas formuladas en una investigación, a través de la formulación de la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Es uno de los métodos fundamentales de la inferencia estadística, cuyo propósito es emitir un juicio sobre la diferencia entre un estadístico muestral y un parámetro poblacional.

Este procedimiento se sustenta en la evidencia muestral y en los principios de la teoría de la probabilidad, utilizados para evaluar si una hipótesis es razonable. El proceso se basa en los datos de la muestra para contrastar la veracidad o falsedad de la hipótesis, recibiendo el

nombre de prueba de hipótesis, prueba de significación o dócima de hipótesis. En términos simples, contrastar una hipótesis estadísticamente implica evaluar si una propiedad atribuida a una población es coherente con lo observado en una muestra. Este análisis es una herramienta clave para que investigadores tomen decisiones fundamentadas sobre una población, a partir de los resultados obtenidos en una muestra.

El propósito teórico de una prueba de hipótesis es corroborar la teoría probando ideas contra hechos. Una forma sencilla de especificar con precisión un procedimiento de prueba de hipótesis es determinando las hipótesis estadísticas; a estas se les llama hipótesis nula (H0) e hipótesis alternativa (H1). Estas hipótesis deben ser formuladas antes de seleccionar los datos.

Una prueba estadística consiste en una fórmula, basada en una distribución del estimador del parámetro que aparece en la hipótesis y que va a permitir tomar una decisión acerca de aceptar o rechazar la hipótesis nula. También se asume como una partición de la curva de distribución de probabilidad que representa al espacio muestral, en dos partes, llamadas la región de rechazo (o región crítica) y la región de aceptación (o región no crítica). La prueba de hipótesis parte del principio (o supuesto) de que H0 es verdadero, siendo el objetivo de la prueba de hipótesis rechazar la aseveración que se plantea en (H0).

La hipótesis nula (H0)

La hipótesis nula (H0) niega la existencia de una relación significativa entre dos o más variables, con base en un parámetro muestral.

Su formulación es de carácter negativo, ya que suele incluir un "no", como en el siguiente ejemplo: "El uso de gamificación en clases virtuales no tiene un efecto significativo en la motivación de los estudiantes". Esta hipótesis no se acepta como verdadera, sino que se rechaza o no se rechaza, dependiendo de los resultados estadísticos. Siempre se formula junto a una hipótesis alternativa, que busca refutarla.

> *La hipótesis nula (H_0) es la afirmación que se somete a validación, mientras que la hipótesis alternativa es la que se admite si se rechaza la H_0; es decir, la hipótesis alternativa es la contrapuesta de la hipótesis nula que representa exactamente lo contrario del supuesto del investigador.*

La hipótesis nula representa la afirmación inicial que se somete a prueba estadística y se mantiene como verdadera de manera provisional. Se le denomina así porque se espera que sea refutada con evidencia empírica. Esta hipótesis refleja el estado actual del conocimiento, asumiendo que no hay cambios o efectos. Por ejemplo: "El coeficiente intelectual medio de los adultos en una región del país es 98". En este caso, se acepta provisionalmente que el CI = 98, hasta que los datos experimentales indiquen lo contrario.

La hipótesis alternativa (H1)

Es la misma hipótesis de investigación, se representada por **H_1**, se contrapone a la hipótesis nula y plantea que sí existe una relación o efecto entre las variables. Por ejemplo: "*El uso de gamificación en clases virtuales mejora significativamente la motivación de los estudiantes en comparación con métodos tradicionales*". Esta hipótesis, vinculada directa-

mente con la hipótesis de trabajo, se acepta solo si se rechaza **H_0** tras realizar una prueba estadística. **H_1** representa el cambio, la innovación o aquello que se sospecha y busca comprobar.

La hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1) son mutuamente excluyentes. Sus planteamientos son opuestos y al final del proceso si se acepta H_1 se rechaza H_0 y viceversa si se rechaza H_1 se acepta H_0.

Las hipótesis estadísticas expresan la relación entre variables en términos matemáticos o probabilísticos, para ello, se traducen las hipótesis en símbolos y busca afirmar los parámetros de una o más poblaciones. Se formulan siempre basado en la recolección de datos numéricos expresados matemáticamente. Por *ejemplo*: "H_0: $\mu_1 = \mu_2$ (No hay diferencia significativa en la motivación entre estudiantes que usan gamificación y los que no)", o "H_1: $\mu_1 > \mu_2$ (Los estudiantes que usan gamificación tienen mayor motivación que los que no la usan)."

Se subdividen en:

Hipótesis de estimación, que se ocupan de las hipótesis descriptivas de una sola variable analizada en un contexto. El investigador formula una estimación estadística del resultado.

Hipótesis estadísticas de correlación, se ocupan de medir el nivel de relación que existe entre dos o más variables.

Hipótesis estadísticas de diferencias de medias, que se ocupan de la diferencia de grupos a través de la comparación de las estimaciones numéricas entre dos o más grupos en análisis, provenientes de dos o más poblaciones.

H0: "La participación del profesor en el programa de capacitación docente del Ministerio de Educación no genera cambios significativos en su desempeño en el aula".

H1: "La participación del profesor en el programa de capacitación docente del Ministerio de Educación genera cambios significativos en su desempeño en el aula".

Observación. La hipótesis nula o alternativa se denomina simple si sólo asume valores exactos para todos los parámetros desconocidos de la ley de probabilidad asumida, y se denomina compuesta si asume más de un valor para todos los parámetros desconocidos de la ley de probabilidad asumida. Así, por *ejemplo*, será simple la hipótesis estadística "$\mu = 40$, $a^2 = 5$", como media y varianza de una distribución normal; mientras serán compuestas, las hipótesis estadísticas: "$\mu > 43$", "$a^2 = 7$", "$\mu * 38$", "$a^2 < 6$" son las medias y varianzas de una distribución aproximadamente normal. Serán también compuestas las hipótesis estadísticas "$p* 0{,}45$", "$p < 0{,}75$", donde p es la probabilidad de éxito en cada prueba de una distribución binomial.

En este contexto, la hipótesis nula es la que se somete a prueba, la que se rechaza o no en función del resultado del contraste estadístico y se expresa generalmente en forma de igualdad ($a = b$). La hipótesis alternativa, por su parte, no se contrasta, pero conviene tenerla en cuenta porque de rechazar la nula, se convierte en una consecuencia admisible en la investigación.

El *ejemplo* anterior de hipótesis operativa se podría transformar en hipótesis estadística y expresarse matemáticamente de la forma:

$H0: \mu 1 = \mu 0$

Donde H_0 es la hipótesis nula, μ_1 representa la media del desempeño de la población de profesores que participan en el programa de capacitación docente del Ministerio de Educación, mientras μ_0 representa la media de la población de profesores que no participan del programa de capacitación docente del Ministerio de Educación.

No rechazar la anterior hipótesis nula implica reconocer que el programa de capacitación docente del Ministerio de Educación no produce cambios significativos en el desempeño de los profesores en el aula. Por el contrario, rechazarla conduce a la alternativa:

$H_1: \mu_1 \neq \mu_0$, o bien $H_1: \mu_1 > \mu_0$

Que se interpretaría como: la media del desempeño en el aula de los profesores que han participado en el programa de capacitación docente del Ministerio de Educación es superior a la media obtenida por los que no participaron del programa.

También es posible formular otras hipótesis estadísticas dependiendo del tipo de contraste estadístico a realizar y del número de grupos o poblaciones considerados. Estos son algunos ejemplos:

$H_0: \pi_1 = \pi$ $H_1: \pi_1 \neq \pi$

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \ldots = \mu_n$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \ldots \neq \mu_n$ $H_0: \sigma_1 = \sigma_2 = \ldots = \sigma_n$ $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2 \neq \ldots \neq \sigma_n$

No siempre resulta posible, ni necesario, operativizar las hipótesis, del mismo modo que no siempre se requiere considerar hipótesis estadísticas. Si bien la operativización y la formulación matemática ofrecen ciertas ventajas, no son indispensables. Los datos, las variables

y las condiciones propias de la investigación, una vez analizados, permiten arribar a conclusiones acordes con el tipo de análisis aplicado.

Hasta ahora, el tipo de hipótesis descrito se corresponde con diseños de investigación de orientación cuantitativa. También es relevante considerar otros tipos de hipótesis, propios de enfoques cualitativos, los cuales siguen una lógica inductiva y abiertas, especialmente en investigaciones que privilegian diseños observacionales (Anguera, 1983).

En el ámbito de la investigación interpretativa, se habla de hipótesis de trabajo, un tipo particular de hipótesis que no pretende una verificación directa. En el enfoque cualitativo, las hipótesis se utilizan para abrir nuevas líneas de indagación y guiar el proceso investigativo (Tójar, 2006). Estas hipótesis también se conocen como "hipótesis en cascada", ya que, a lo largo del estudio, unas hipótesis llevan al planteamiento de otras, conformando una guía continua durante el proceso de investigación.

En resumen, mientras que en la investigación cuantitativa las hipótesis se mantienen constantes desde el inicio hasta el final del estudio, en la investigación cualitativa las hipótesis son abiertas o de trabajo, y se reformulan de manera progresiva conforme avanza el proceso investigativo. Asimismo, es importante destacar que la no confirmación de una hipótesis no implica el fracaso del proyecto de investigación.

Estrategia de prueba de hipótesis para un parámetro (e)

En la estrategia de prueba de hipótesis se pueden considerar varios pasos; sin embargo, por razones operativas, en este texto se proponen seis etapas secuenciales que guían las acciones y decisiones

necesarias para probar una hipótesis. El sexto paso corresponde a la decisión estadística de rechazar o no la hipótesis nula. Cabe señalar que el objetivo de la prueba de hipótesis no es poner en duda el valor del estadístico muestral, sino evaluar la diferencia entre dicho estadístico y el valor propuesto para el parámetro poblacional.

Paso 1. Plantear la hipótesis nula (H0) y la hipótesis alternativa (H1):

Cualquier investigación estadística implica la existencia de hipótesis o afirmaciones acerca de la población o poblaciones que se estudian.

La hipótesis nula (H_0) se refiere siempre a un valor especificado del parámetro de población, no a un estadístico de muestra. La letra ***H*** significa hipótesis y el subíndice cero no hay diferencia. Por lo general, una hipótesis nula es un enunciado de "*ningún cambio*" o "*ninguna diferencia*". Nos guía para seleccionar una distribución muestral para una prueba de hipótesis. A menudo, la hipótesis nula es la negación o inversión de la hipótesis de investigación. El planteamiento de la hipótesis nula siempre contiene un signo de igualdad con respecto al valor especificado del parámetro.

Por ejemplo, para inferir un parámetro poblacional se plantea: **H0:** e = e0: los parámetros poblacionales son iguales.

La hipótesis alternativa (H_1) es la que aborda directamente el problema de investigación, el cual aceptaremos si se rechaza la hipótesis nula. Es una afirmación que se acepta si los datos maestrales proporcionan evidencia suficiente de que la hipótesis nula es falsa. Se le

conoce también como la hipótesis de investigación. El planteamiento de la hipótesis alternativa nunca contiene un signo de igualdad con respecto al valor especificado del parámetro.

Por *ejemplo,* para inferir parámetros se suele plantear: H_1: e * e**0,** H_1: e **>** e**0** o H_1: e**<** e**0.**

Paso 2. Selección del nivel de significación: Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera, a esto se le llama error de tipo 1, algunos autores denominan nivel de riesgo en vez de nivel de significación, y se denota con la letra griega *alpha* (a). "Tradicionalmente se utiliza nivel de significación de 0,05 para investigaciones sobre consumo o uso de servicios (educación, salud, entre otros), el de 0,01 para el aseguramiento de calidad y precisión, y el de 0,10 para encuestas de opinión y políticas".

En resumen, el nivel de significación es el riesgo que se asume acerca de rechazar la hipótesis nula, cuando en realidad debe aceptarse por ser verdadera.

Paso 3. Seleccionar el estadístico de prueba: Es una fórmula para medir efectos estadísticos de una prueba en unidades de error estándar. Estas fórmulas se utilizan en conjunto con las curvas de probabilidad y las tablas estadísticas. Como regla, existen muchos valores posibles que pueden asumir la estadística de prueba y el valor particular observado depende de la muestra particular extraída; de acuerdo con la certeza en su elección, será un eficiente productor de decisiones, ya que la decisión de rechazar o no la hipótesis nula depende de la magnitud de la estadística de prueba.

El valor determinado a partir de la información muestral se utiliza para determinar si se rechaza la hipótesis nula, existen muchos estadísticos de prueba, siendo los más utilizados en pruebas paramétricas, los estadísticos normal ***z*** y *t* de Student. La elección de uno de estos depende de ciertos criterios y la naturaleza de los datos.

Paso 4. Formular la regla de decisión: Establece las condiciones específicas en la que se rechaza la hipótesis nula y las condiciones en que no se rechaza la hipótesis nula. La región de rechazo define la ubicación de todos los valores que son tan grandes o pequeños, donde la probabilidad de que se presenten bajo la suposición de que la hipótesis nula es verdadera, es muy remota

Valor crítico: La distribución de muestreo del estadístico de prueba se divide en dos regiones, una región de rechazo (conocida como región crítica) y una región de no rechazo (aceptación). Si la estadística de prueba cae dentro de la región de aceptación, no se puede rechazar la hipótesis nula. El **punto crítico**, es el punto de división entre la región en la que se rechaza la hipótesis nula y la región en la que no se rechaza la hipótesis nula. El área de rechazo define la ubicación de todos los valores que son demasiado grandes o demasiando pequeños, por lo que la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula es alta.

Paso 5. Cálculo del estadístico de prueba: A partir de los datos contenidos en la muestra, se calcula un valor de la estadística de prueba y se compara con las regiones de aceptación, para el rechazo o no rechazo de la hipótesis nula que ya fueron especificados en el paso 4.

Es un valor, determinado a partir de la información muestral, que se utiliza para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Paso 6. Toma de decisión: Una vez calculado el estadístico de prueba, se compara con el valor crítico y se toma la decisión de rechazar o no la hipótesis nula. Tenga presente que en una prueba de hipótesis sólo se puede tomar una de las dos decisiones: aceptar o rechazar la hipótesis nula. Debe subrayarse que siempre existe la posibilidad de rechazar la hipótesis nula cuando no debería haberse rechazado (error tipo I). También existe la posibilidad de que la hipótesis nula se acepte cuando debería haberse rechazado (error de tipo II).

Aquí decide rechazar o no rechazar la hipótesis nula. Se rechaza si el valor calculado del estadístico de prueba cae en la región de rechazo, y no se rechaza si el valor calculado del estadístico de prueba cae en la región de aceptación.

El p-valor es la magnitud del error, mientras menor sea su valor, mayores serán las probabilidades de éxito, actuar en función a la probabilidad de equivocarse y tomar decisiones basadas en la probabilidad es una característica de la ciencia, porque siempre se debe tratar de reducir el error en cada uno de los procedimientos.

Errores en la prueba de hipótesis

1. En una prueba de hipótesis se pueden presentar las siguientes situaciones:
2. Rechazar una Ho siendo esta verdadera (decisión incorrecta)
3. Aceptar una Ho siendo esta verdadera (decisión correcta)
4. Rechazar una Ho que resulta falsa (decisión correcta)
5. Aceptar una Ho que resulta falsa (decisión incorrecta)

El rechazo de una Ho que es verdadero se llama error de tipo I, y la aceptación de una Ho que es falsa se denomina error de tipo II. Estas dos decisiones incorrectas y las dos decisiones correctas se resumen en el siguiente cuadro.

Siendo Ho la hipótesis nula y H1 hipótesis alternativa, los dos tipos de error podemos resumir en el cuadro como muestra la tabla 23.

Tabla 23. Errores susceptibles de cometerse en una prueba de hipótesis.

Decisión	Ho verdadera	Ho falsa
Se acepta Ho	Decisión correcta Probabilidad: 1-a.	Error del tipo II Probabilidad (β).
Se rechaza Ho	Error del tipo I Probabilidad (a)	Decisión correcta Probabilidad 1-β.

El responsable de la toma de decisiones debe reducir al máximo la probabilidad de cometer estos dos tipos de errores, que en la práctica no es fácil, ya que la probabilidad de cometer estos dos tipos de errores es inversamente proporcional para cualquier tipo de prueba y tamaño de muestra *n* fijo. Por ello, que cuanto menor es el riesgo de cometer un error de tipo I, tanto mayor es la probabilidad de cometer un error de tipo II, y viceversa.

Definición. Es la máxima probabilidad de cometer un error de tipo I, es decir, la probabilidad máxima de rechazar Ho siendo esta verdadera. El nivel de significación se denota con a.

Definición. La potencia de una prueba es la probabilidad de tomar la decisión acertada, de rechazar Ho cuando ésta es falsa o de aceptar H1 cuando es verdadera, es decir, la potencia de una prueba se calcula por (**1-** β).

Tipos de prueba de hipótesis

Existen tres tipos de prueba de hipótesis para parámetros poblacionales, cada uno identificado por la forma como se formulan H0 y H1.

Prueba de cola izquierda o inferior

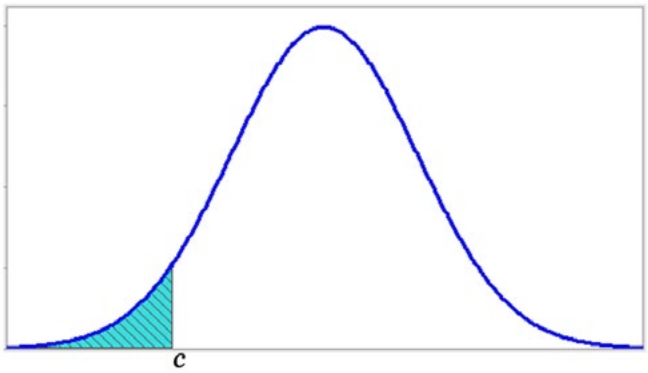
Las hipótesis se formulan de la forma:

$H_0: e = e_0$

$H_1: e < e_0$

Existe un punto crítico y se rechaza H_0, si $\hat{e} < c$.

Figura 37. Curva normal para una prueba unilateral (o de cola) hacia izquierda



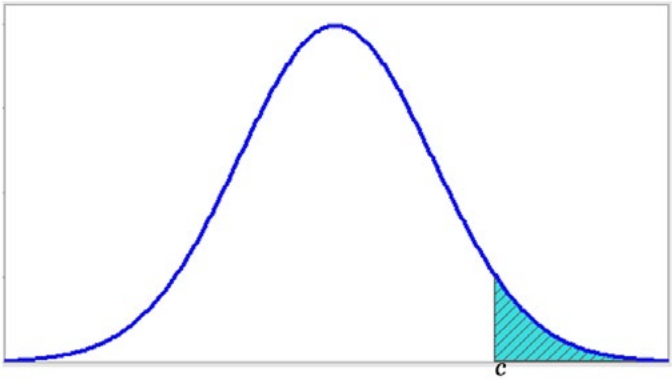
Prueba de cola derecha o superior

Las hipótesis se formulan de la forma: $H_0: e = e_0$

$H_1: e > e_0$

Existe un punto crítico y se rechaza H_O, si $\hat{e} > c$.

Figura 38. Curva normal para una prueba unilateral (o de cola) hacia derecha.



Prueba de dos colas o bilateral

Habitualmente cuando en un estudio se comparan dos grupos, se parte del principio de que los dos grupos son iguales y el estudio se orienta a descartar este hecho. Siendo natural la búsqueda de la diferencia entre los dos grupos, lo cual corresponde a una prueba bilateral o de dos colas.

Las hipótesis bilaterales, corresponden al punto de partida para analizar diferencias y por lo general se desarrollan a partir del nivel de investigación correlacional, aquí se compara dos grupos para determinar las diferencias. Estas hipótesis son las más comunes, puesto el conocimiento que se puede tener sobre la diferencia entre dos grupos, que son suficientes para realizar una interpretación, fundamentalmente cuando se trata de trabajos experimentales, donde las variaciones que se muestran en el grupo experimental son las observaciones esperadas por el investigador.

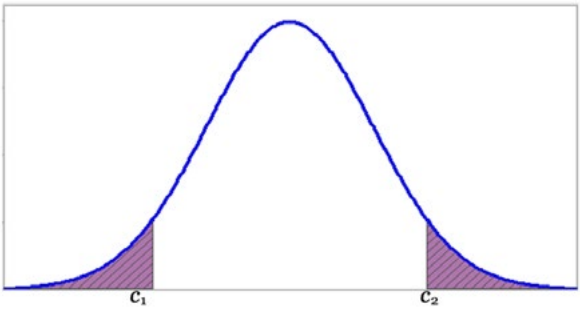
Las hipótesis se formulan de la forma:

H_0: $e = e_0$

H_1: $e^* e_0$

Existe un punto crítico y se rechaza H_0, si $\hat{e} < c_2$ o $\hat{e} > c_1$.

Figura 39. Curva normal para una prueba bilateral (o de dos colas).



Cuestionario de autoevaluación del capítulo 6

1. ¿Qué es una hipótesis en una investigación científica?

a. Un conjunto de datos ya comprobados
b. Una suposición o proposición que se formula para ser comprobada
c. Una conclusión definitiva del estudio
d. Un método estadístico para analizar datos

2. ¿Qué finalidad tiene la formulación de hipótesis en investigación cuantitativa?

a. Poder asegurar que los datos siempre confirman la hipótesis
b. Comparar las hipótesis de varios estudios
c. Tomar decisiones basadas en evidencia estadística
d. Evitar el uso de estadística descriptiva

3. Una hipótesis de investigación se caracteriza por ser…

a. Compleja y técnica
b. Contradictoria y amplia
c. Verificable y clara
d. Cambiante durante todo el estudio

En el proceso de prueba de hipótesis, la hipótesis nula (H0) representa…

a. La afirmación que se desea probar
b. El resultado que siempre se acepta
c. La ausencia de efecto o relación
d. La conclusión al final del estudio

5. Una variable de investigación es…

a. Un valor que siempre permanece constante
b. Un elemento que puede asumir diferentes valores
c. Un indicador que no se puede medir
d. Un instrumento de recolección de datos

6. ¿Cuál de las siguientes es una variable cualitativa?

a. Estatura
b. Número de integrantes de la familia
c. Nivel de satisfacción (alto, medio, bajo)
d. Ingreso mensual

7. ¿Qué significa operacionalizar una variable?

a. Convertir la variable en una tabla estadística
b. Especificar cómo se medirá en la práctica
c. Expresar las variable en una representación visual o gráfica
d. Describir la teoría detrás de la variable

8. En una operacionalización de variables, los indicadores son…

a. Conceptos abstractos sin medición
b. Técnicas de muestreo
c. Manifestaciones observables de una variable
d. Conclusiones de la hipótesis

9. Un ejemplo de variable independiente es…

a. La que el investigador manipula
b. La que se usa para calcular la media
c. La que cambia en respuesta a otra
d. La que permanece constante en el estudio

10. ¿Cuál de las siguientes es una variable continua?

a. Estado civil
b. Nacionalidad
c. Talla en centímetros
d. Color de ojos

11. ¿Qué tipo de variable es el género de una persona?

a. Cualitativa nominal
b. Cualitativa ordinal
c. Cuantitativa discreta
d. Cuantitativa continua

15. Cuando un investigador define una variable en términos teóricos está realizando…

a. La operacionalización
b. La definición conceptual
c. La medición empírica
d. La validación estadística

16. ¿Qué se necesita para medir correctamente una variable?

a. Un instrumento válido y confiable
b. Una hipótesis alternativa
c. Un análisis de regresión
d. Un tamaño de muestra fijo

17. Un ítem o pregunta dentro de un cuestionario corresponde a…

a. Una hipótesis
b. Un indicador
c. Una variable independiente
d. Un método estadístico

18. La relación causa–efecto se busca principalmente entre…

a. Variable nominal y ordinal
b. Variable dependiente e independiente
c. Indicadores y dimensiones
d. Hipótesis nula e hipótesis alternativa

19. El primer paso para realizar una prueba de hipótesis consiste en…

a. Rechazar H0 automáticamente
b. Determinar el tamaño de la muestra
c. Formular H0 y H1
d. Calcular el valor p

Capítulo 7

POBLACIÓN Y MUESTRA

"Ninguna cantidad de experimentación puede probar definitivamente que tengo razón; pero un solo experimento puede probar que estoy equivocado."

Albert Einstein

Contenido:
Población y sus características. Muestra. Técnicas de muestreo. Número de elementos para una muestra representativa.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Tenga una idea clara de población en el proceso de investigación, clasificarla identificando sus principales características.
- Tenga una idea clara de muestra en el proceso de investigación, clasificarla y realizar la elección de pertinente de una población de estudio.
- Identifique y se familiarice con las principales técnicas de muestreo, tanto probabilísticos como no probabilísticos.
- Determine de manera técnica el número de elementos de una muestra representativa de la población.

Introducción

La población se refiere al conjunto total de individuos o elementos que comparten una característica específica que será objeto de estudio. Dado que, por lo general, resulta inviable abarcar a toda la población objetivo debido a su tamaño, los costos y el tiempo requerido, se recurre al análisis de un subconjunto representativo. A partir de este grupo, se obtienen conclusiones (o inferencias) aplicables a la población total, la cual debe ser claramente definida desde el inicio del estudio, especificando los elementos que la componen. En una investigación, esta población se denomina población diana y se delimita según características demográficas, sociales, conductuales, problemas de salud, entre otras.

Dentro de la población diana, se encuentra la población accesible o población de estudio, conformada por los casos a los que el investigador puede acceder, determinada por factores prácticos relacionados con dicha accesibilidad. Mientras la muestra corresponde al grupo de individuos que efectivamente será estudiado; para generalizar los resultados, debe seleccionarse de forma que represente adecuadamente a la población objetivo y cuente con un tamaño suficiente que permita obtener respuestas válidas. Los resultados obtenidos en la muestra serán generalizados a la población.

Población

Población es un conjunto de N elementos (personas, animales, objetos materiales, comunidades, instituciones, organismos, histo-

rias clínicas, conceptos, documentos, etc.) que comparten una o más características comunes y que verifican una definición bien determinada y no diferenciables entre sí. Los elementos de la población tienen una determinada característica susceptible de ser estudiada, medida y cuantificada.

En un proceso investigativo, la información que se recoge del objeto que se estudia proviene de la población y las conclusiones que se obtienen retornan a la misma. A veces a la población se le llama universo de referencia del cual el investigador desea obtener información, realizar inferencias o generalizar los resultados. Por ejemplo, si se desea estudiar los hábitos consumo de una comunidad campesina, la población podría estar conformada por todos los moradores de la comunidad en cuestión.

La población debe delimitarse claramente en torno a sus características de contenido, lugar, espacio, volumen y tiempo. Así, por ejemplo, podemos citar como población a las empresas proveedoras a una municipalidad, los medios de información de una ciudad, los alumnos de la institución educativa, estado civil de los pobladores de una urbanización, las edades de los estudiantes de una universidad, etc.

Definir la Población implica precisarlo

Cualitativamente, señalando sus rasgos principales e identificándolos, como su naturaleza, condiciones de existencia, alteraciones que sufre, etc.

Cuantitativamente, indicando el número exacto de personas, unidades, instituciones, o cosas que comprende, número de etapas de una determinada metodología, etc.

Tipos de población en una investigación científica

Una población de estudio se puede clasificar de distintas formas y según diversos criterios tales como:

Según su tamaño, puede ser finita o infinita

Población finita: es aquella que tiene un número limitado y conocido de elementos. Por *ejemplo*, los 1600 estudiantes de una facultad universitaria.

Población infinita: es aquella no numerable o que no se puede contar o no tiene un límite definido. Por ejemplo, las gotas de lluvia que caen en una ciudad durante una tormenta.

Según su naturaleza, pueden ser homogénea o heterogénea:

Población homogénea: todos los elementos comparten características muy similares o idénticas respecto al fenómeno que se investiga. Por ejemplo, un grupo de niños de 8 años que asisten a una institución educativa del nivel primario.

Población heterogénea: está compuesta por elementos con características diversas. Por ejemplo, todas las personas que residen en una ciudad de un país.

Según el objeto de estudio pueden ser objetivo o accesible.

Población objetivo: formado por la totalidad de sujetos al que se desea generalizar los resultados de la investigación.

Población accesible: formado por una parte de la población objetivo a la que el investigador tiene la posibilidad de acceder durante el proceso de investigación; ya sea por razones logísticas, geográficas o financieras.

Según el tipo de elementos que alberga, población puede ser de personas, objetos, documentos, eventos, etc.

Población de personas: individuos con características sociodemográficas (edad, género, profesión, etc.).

Población de objetos o cosas: equipos, herramientas, dispositivos, etc.

Población documental: libros, leyes, artículos científicos, etc.

Población de eventos: fenómenos como terremotos, elecciones, huelgas, etc.

Características de una población

Entre las principales características esenciales de una población en un proceso de investigación se pueden destacar lo que se resume en el siguiente, tabla 24.

Tabla 24. Características para tomar en cuenta en la elección de una población.

Característica	Descripción
Definida	La población debe estar claramente delimitada en el espacio, tiempo y características.
Relevante	Debe estar en relación directa con los objetivos de la investigación.

Característica	Descripción
Accesible	El investigador debe tener los medios de acceso necesarios para acceder, observar o estudiar a los miembros de la población.
Medible	Los elementos de la población deben ser cuantificados total o parcialmente (en el caso de estudios cuantitativos).
Homogénea o heterogénea	Una población puede tener un nivel de uniformidad o diversidad dependiendo del estudio.

Importancia de la población en la investigación

La adecuada delimitación de la población es crítica para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados de una investigación, entre algunas razones de su importancia se pueden destacar:

Permite definir el universo de estudio; puesto que, ayuda a enfocar el problema de investigación en un grupo específico, evitando generalizaciones erróneas.

Facilita la selección de la muestra; ya que una población bien definida permite realizar una muestreo riguroso, representativo y estadísticamente válido.

Posibilita el aumento de la validez externa, pue al definir correctamente la población, los resultados obtenidos pueden generalizarse con mayor confianza a ese grupo.

Optimiza recursos en el proceso de investigación, toda vez que, el conocimiento a la población permite planificar mejor los recursos materiales, humanos y económicos.

Favorece el análisis e interpretación de los resultados, puesto que, una población correctamente identificada y delimitada mejora la interpretación y contextualización de los resultados.

En resumen, la población en una investigación científica constituye el pilar fundamental sobre el cual se construyen las etapas posteriores del estudio. Una población bien delimitada y comprendida: mejora la calidad de los datos, asegura la pertinencia de los análisis que se realizarán y favorecen la validez de los hallazgos; por ello, todo investigador debe prestar especial atención a su correcta identificación, tipificación y justificación**,** como parte esencial de un diseño metodológico sólido.

Muestra

Es un subconjunto de una población donde se lleva a cabo una actividad investigativa. La muestra se basa en el principio de que *las partes representan al todo* y, pues refleja las características que definen la población de la que fue extraída, lo cual nos indica que es representativa, seleccionada de acuerdo con un plan o regla, con el fin de obtener información mucho más específica. Por lo tanto, la validez de la generalización depende de la validez y tamaño de la muestra.

Para seleccionar una muestra, lo primero es definir la unidad de análisis (sujetos, objetos, organizaciones, etc.), la misma que dependerá de la identificación y precisión del problema y los objetivos de la investigación.

Una vez definida la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. La población debe situarse claramente en torno a sus características de contenido, lugar y en el tiempo.

Algunas veces no se conocen o no se *pueden identificar algunos elementos* de la población, también puede presentarse el problema contrario, y es que un mismo elemento esté registrado más de una vez en las listas del marco muestral. Un último aspecto que puede suceder es la inclusión de elementos ajenos a la población de interés.

Para el *ejemplo* anterior (sobre población), podemos considerar como muestras: Las microempresas proveedoras a un municipio, los medios de información escritos de una ciudad, los alumnos del quinto grado de secundaria de un centro educativo, personas solteras que habitan en una urbanización, edad de los estudiantes féminas de un programa de estudios en una universidad, etc.

Características de la muestra

- **Que comprenda parte de una población y no su totalidad.** Esa parte puede oscilar entre el 5 y el 20 por ciento de la población total. El mayor o menor porcentaje depende del grado de variabilidad de la población. Cuando la población es muy dinámica o cambiante, es conveniente tomar una muestra mayor.
- **Que no haya distorsión en su elección.** En este sentido el muestreo aleatorio es el más confiable que el no aleatorio. Éste se puede prestar a manipulaciones conscientes o in-

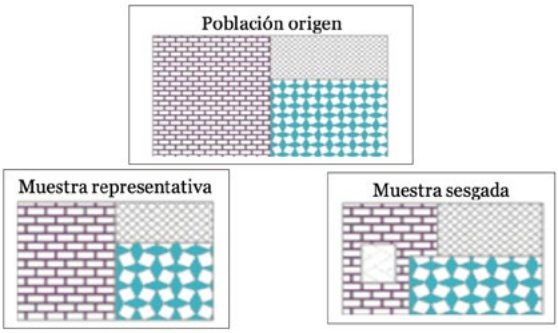
conscientes al momento de la elección. Por ello, todo depende de la destreza y honestidad del investigador.

- **Que sea representativa de la población.** Las distintas variedades y matices de la población estén presentes proporcionalmente en la muestra.

El muestreo

Se denomina muestreo a todo proceso que permite extraer una muestra de cierta población. Las técnicas de muestreo son las que hacen posible estudiar una población a partir de una muestra. La teoría de la estimación, parte fundamental de la Estadística, permite inferir las características estadísticas de la población origen a partir de una muestra. Pero para poder realizar inferencias es indispensable que la muestra con la que se investigue sea representativa.

Figura 40. Representación gráfica de población, muestra representativa y muestra sesgada



Una muestra representativa es aquella que posee las mismas características relevantes para la investigación, y en la misma propor-

ción, que la población de donde ha sido extraída. De lo contrario se trata de una muestra sesgada.

La Estadística ha desarrollado varias técnicas de muestreo, todas ellas apoyadas en la selección al azar. Dichas técnicas de muestreo, conocidas con el sobrenombre de probabilísticas, permiten seleccionar muestras representativas, calcular el error debido al muestreo (error estándar) y facilitan la generalización a través de la estimación de parámetros poblacionales a partir de los estadísticos observados en la muestra con altos niveles de confianza.

Poblaciones muestreadas y poblaciones objetivo

La población muestreada es la población de la cual se extrae una o más muestras. La población objetivo es la población de la cual se desea hacer una inferencia. Estas dos poblaciones pueden ser las mismas o no. Los procedimientos de inferencia estadística permiten inferir respecto a las poblaciones muestreadas (si se utilizó los métodos de muestreo correctos). Sólo cuando la población muestreada y la población objetivo son las mismas, se pueden utilizar procedimientos de inferencia estadística para llegar a conclusiones acerca de la población objetivo.

Por ejemplo, un investigador quiere estimar la efectividad de un método didáctico para enseñar a niños con retardo mental. La población objetivo está formado por todos los niños que sufren retardo y no es práctico extraer una muestra de esta población. Pero, el investigador puede extraer una muestra de todos los niños con retardo de una

Institución Educativa Especial. Estos niños constituyen la población muestreada y, si se utilizan métodos de muestreo adecuados, es posible hacer inferencias respecto a esta población muestreada con base en la información de la muestra. Si el investigador quiere hacer inferencias acerca de todos los niños con retardo, debe utilizar métodos no estadísticos.

> *En términos generales, la ausencia de técnicas de muestreo o el uso de métodos no probabilísticos genera una considerable incertidumbre respecto a la población de origen. Ante esta situación, si se busca otorgar mayor validez a los resultados, conviene reconstruir, en lo posible, la población a partir de las características clave de los participantes, y contrastar los hallazgos con investigaciones similares. En todo caso, es fundamental actuar con cautela al extrapolar resultados provenientes de muestras no aleatorias.*

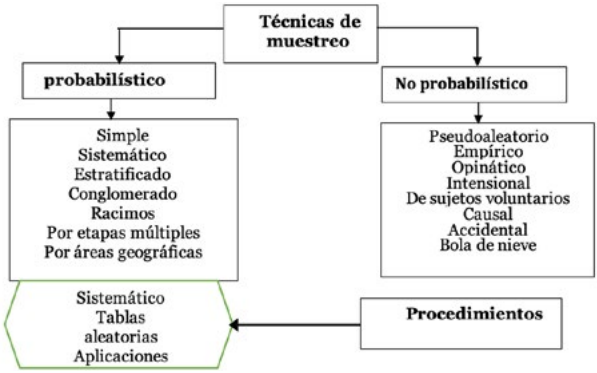
Si la población muestreada y la población objetivo son idénticas, las inferencias en torno a la población objetivo se hacen en forma directa. Pero, el investigador debe tener en cuenta de que esto no siempre ocurre, a fin de que no caiga en la trampa de hacer inferencias erróneas respecto a una población diferente a la que ha sido muestreada.

Una muestra será representativa de una población si todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de integrar la muestra. Por lo tanto, en primer lugar, será necesario definir la Población que se desea investigar, a fin de determinar cuál es el marco muestral que se posee. Recién a partir de estos datos se puede determinar el tamaño de la muestra y elegir el procedimiento más adecuado para la selección aleatoria y no aleatoria (llamada también: probabilística o no Probabilística).

Tipos de muestreo

Existen diversos tipos de muestreo, las mismas que nos permitirá hacer inferencias estadísticas con diversos grados de dificultad de acuerdo con las condiciones del problema y el objetivo del estudio. En términos generales, existen dos tipos de muestra: el *probabilístico* (o aleatoria) y el *no probabilístico* (o no aleatorio).

Figura 41. Técnicas de muestreo probabilístico y no probabilístico.



La elección apropiada del tipo de muestreo depende del problema, de las características de la población y circunstancias de factibilidad de la Investigación. Para alcanzar mayor rigor lo conveniente es el tipo probabilística, porque en él existen procedimientos estadísticamente seguros que permiten inferir los hallazgos en la muestra hacia la población. en la figura 41, se resume los tipos o modalidades de uso más frecuente.

Muestreo aleatorio (o probabilístico)

Se basa en el principio de que todos los elementos componentes de la población tienen la misma oportunidad de estar incluidos en una muestra, para lo cual una vez identificado a la población se le asigna a cada elemento componente una identificación exclusiva

Los métodos de muestreo probabilísticas son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Una muestra probabilística es una muestra extraída de una población de tal forma que cada elemento tiene una probabilidad conocida de estar incluida en la muestra. Sólo estos métodos de muestreo probabilístico nos aseguran la representatividad de la muestra extraída, por tanto, son los más recomendables.

El muestreo probabilístico ofrece la ventaja de estimar objetivamente el grado de error y de determinar matemáticamente el tamaño de la muestra. No se requiere tener un conocimiento previo de la población sino simplemente la cantidad de individuos que la componen. Y Permite proyectar los resultados de la muestra con un grado conocido de exactitud hacia la población en general.

En resumen, una **muestra aleatoria** de tamaño *n* de *X* es un vector aleatorio ($X_1, X_2,...X_n$), donde las componentes son variables aleatorias independientes y con la misma distribución que la variable *X*.

Entre los tipos de muestreo aleatorio destacan: el muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado, muestreo de conglomerados, por racimos, muestreo en etapas múltiples y muestreo por áreas.

Muestreo aleatorio simple

De acuerdo con Webster (1998) "*una muestra aleatoria simple es la que resulta de aplicar un método por el cual todas las muestras posibles de un determinado tamaño tengan la misma probabilidad de ser elegidas*". Esta definición refleja que la probabilidad de selección de la unidad de análisis A es independiente de la probabilidad que tienen el resto de las unidades de análisis que integran una población. Esto significa que tiene implícita la condición de equiprobabilidad (Glass & Stanley, 1994).

Una muestra aleatoria simple es un conjunto de n elementos extraídos de una población de manera que, en cada una de las n extracciones cada elemento o individuo poblacional tiene la misma probabilidad 1/N, de ser una de las n elegidas. Bajo este contexto una muestra aparece como un conjunto extraído físicamente de una población realmente existente. Este tipo de muestreo exige una población infinita o finita. En este libro trabajaremos preferentemente con poblaciones finitas.

Si no se cumple la condición expresada en el párrafo anterior, se dice que la muestra es viciada. Seleccionar una muestra aleatoria simple es similar a la extracción de un bolo en una rifa. Este procedimiento es atractivo por su simpleza, pues consiste en fichar a cada uno de los elementos muestrales y mediante un *sorteo* sacar las fichas hasta completar el tamaño de la muestra, pero tiene poca o nula utilidad práctica cuando la población en estudio es muy grande.

El proceso de muestreo aleatorio simple, se sugiere la siguiente secuencia de acciones:

1. Identificar y definir la población.
2. Enumerar a todas las unidades de análisis que integran la población, asignándoles un número de identidad o identificación.
3. Determinar el tamaño de muestra óptimo para el estudio.
4. Seleccionar la muestra de manera sistemática utilizando una tabla de números aleatorios generada por medios computacionales para garantizar que se tiene un orden aleatorio.
5. Controlar periódicamente el tamaño de la muestra seleccionada, para verificar el número de sus unidades.

Ejemplo. Para obtener una muestra de alumnos se tiene previsto aplicar una encuesta. Lo primero que se hace es enumerar a todos los alumnos que lo conforman. Se obtiene una lista de los alumnos matriculados y se le asignan un número a cada uno de ellos en orden alfabético y ascendente. Suponiendo que el total de alumnos es de 700 se utilizan los números 1, 2, 3...,700. Se determina el tamaño de muestra, suponiendo que en este caso es de tamaño 85. Enseguida se utiliza la tabla de números aleatorios que estén comprendidos desde el 1 hasta el 700.

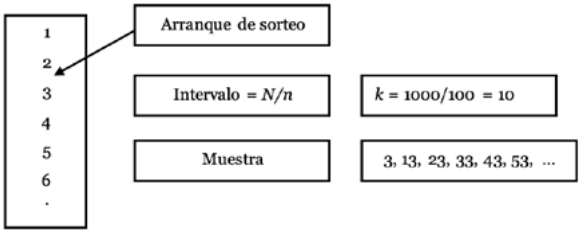
Muestreo aleatorio sistemático (MAS)

Este procedimiento exige, numerar todos los elementos de la población, se eligen de la población a intervalos uniformes a partir de un listado ordenado. Se parte de ese número aleatorio i, que es un número elegido al azar, y los elementos que integran la muestra son los que ocupan los lugares *i, i+k, i+2k, i+3k, ..., i+(n-1)k*, es decir se toman los

individuos de k en k, siendo k el resultado de dividir el tamaño de la población entre el tamaño de la muestra: $k = N/n$, donde n es el tamaño de la muestra y N el tamaño de la población. El número i que empleamos como punto de partida será un número al azar entre 1 y k.

También, para determinar una muestra aleatoria sistemática, supongamos que tenemos la lista (tamaño N) de todos los estudiantes de una universidad, los cuales están ordenados de acuerdo con su código de ingresante y deseamos obtener una muestra (tamaño n) que estén distribuidos homogéneamente a lo largo de la lista. Para ello, elegimos aleatoriamente un estudiante de entre los $N/n = k$ primeros y luego vamos eligiendo sistemáticamente el que está situado k lugares después del primer elegido, k lugares después del segundo elegido, etc.

Figura 42. Esquema lógico del muestreo aleatorio sistemático.



Para el proceso de muestreo aleatorio sistemático, se sugiere la siguiente secuencia de acciones:

- Determinar el número de unidades que conformará la muestra.
- Asegurarse que todos los elementos de la población estén enumerados.

- Calcular el ***"número de selección sistemática"***, que servirá de base para la selección de la muestra. Se calcula dividiendo la población (*N*) entre la muestra
- (*n*). Por *ejemplo: N/n* = 400/80 = 5; en este caso, 5 será el intervalo para la selección de la muestra.
- Determinar la unidad muestral por la que se iniciará la selección de la muestra; puede ser al azar o aleatorio.
- Proceder a conformar la muestra. Si al sortear resulta el número 3 y dado que el
- ***"número de selección sistemática"*** es 5, la muestra integra: 3, 8, 13, ...

Por *ejemplo*, al elegir una muestra de 80 alumnos de 1600 ingresantes a una universidad, se tiene: $k = 1600/80 = 20$. El primero se elige al azar (muestreo aleatorio simple) un alumno de los 20 primeros de la lista, supongamos que el alumno elegido es el 15. Entonces la muestra estará compuesta por 15, 35, 55, 75, 95, ..., 1575, 1595.

Ejemplo. Aplicación de una encuesta a los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud al finalizar el curso de anatomía, para averiguar sobre los métodos de enseñanza empleados por los profesores.

Unidad de análisis: estudiante de la Facultad de Ciencias de la Salud matriculados al finalizar un curso.

Población: Listado de estudiantes matriculados al finalizar el curso (1200 estudiantes).

Definir el tamaño de la muestra: 120 estudiantes.

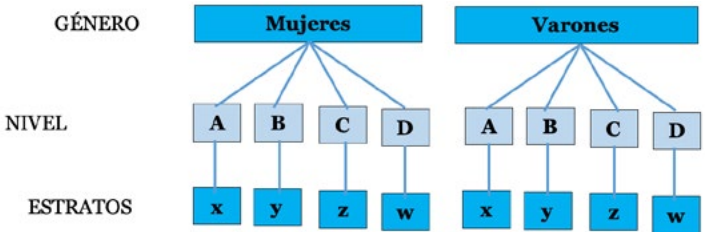
Seleccionar por sorteo simple a cada uno de los 120 estudiantes

Obtención de la muestra: $k = 1200/120 = 10$. El primero se elige al azar un estudiante de los 10 primeros de la lista, supongamos que el estudiante elegido es el 7. Entonces la muestra estará compuesta por los estudiantes que ocupan el lugar: 7, 17, 27, 37, ..., 1187.

Muestreo aleatorio estratificado (MAE)

En este tipo de muestreo, se divide a la población en subgrupos o estratos que tienen alguna característica común; e interesa mantener estos estratos en la muestra, para que mantenga la misma composición que la población. La selección de sujetos dentro de cada estrato se realizará aleatoriamente, la misma que posibilita la presencia en la muestra de sujetos y variables que se consideran imprescindibles. El objetivo es obtener mayor cantidad de información con un número menor de sujetos. Son frecuentes los estratos con las variables: género, nivel de estudios, periodos de edad o con cualquier otra variable que requiera la investigación. Pueden considerarse una o más variables para hacer los estratos.

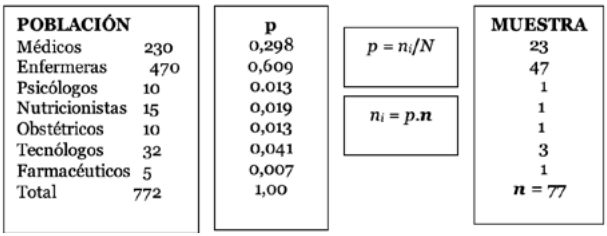
Figura 43. Ejemplo de un proceso de estratificación.



Por *ejemplo*, si se desea efectuar una estratificación por género y se sabe que en la población la distribución es del 55% de mujeres y 45% de varones, la muestra ha de mantener esta misma proporción. Por tanto, si el tamaño de la muestra es de 400, se elegirán aleatoriamente 220 mujeres y 180 hombres.

Lo que se pretende con este tipo de muestreo es asegurarse de que todos los estratos de interés estén representados adecuadamente en la muestra. Cada estrato funciona independientemente, pudiendo aplicarse dentro de ellos el muestreo aleatorio simple o el estratificado para elegir los elementos concretos que formarán parte de la muestra. El uso de este tipo de muestreo es pertinente cuando la población no es uniforme y tiene estratos, fracciones o partes especiales que deben tener representación en la muestra. De esta forma, una muestra estratificada garantiza la representación de cada subgrupo o estrato. El esquema de la figura 44, resume el muestreo estratificado.

Figura 44. Esquema ilustrativo del muestreo estratificado.



Importancia de la estratificación

- La estratificación puede producir un límite más pequeño en el error de estimación para el que se generaría una muestra

irrestricta aleatoria del mismo tamaño. Este resultado es verdadero si las mediciones dentro del estrato se hacen en forma homogénea.

- El costo por observación en la encuesta puede ser reducido mediante la estratificación de los elementos en grupos adecuadamente elegidos.
- Se pueden obtener estimaciones de parámetros para subgrupos de la población. Los subgrupos entonces deben ser estratos identificables.
- El número de elementos seleccionado de cada estrato puede ser proporcional o desproporcional al tamaño del estrato en relación con la población.

Para elección de muestra mediante el muestreo aleatorio estratificado, se debe tener en cuenta la siguiente secuencia de acciones:

1. Definir la población de estudio.
2. Determinar el tamaño de muestra requerido (***n***).
3. Establecer los estratos o subgrupos.
4. Determinar la fracción total de muestreo por estrato dividiendo el tamaño del estrato entre el tamaño de la población de estudio.
5. Multiplicar la fracción total de muestreo por estrato por el tamaño de la muestra (*n*) para obtener la cantidad de unidades de análisis de cada estrato que se integrarán a la unidad muestral.
6. Selección y extracción de la muestra aplicando el procedimiento de muestreo aleatorio simple, en cada estrato.

Ejemplo. Si deseamos determinar una muestra de 1000 alumnos sabiendo que el 60% acuden a las Instituciones Educativas públicas y el 40 por ciento acuden a Instituciones Educativas privadas, bastará dividir la población total de alumnos en dos estratos (alumnos de Instituciones Educativas públicas y alumnos de Instituciones Educativas privadas) y elegir aleatoriamente 600 entre los primeros y 400 entre los segundos.

Tipos de muestras aleatorias estratificadas

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

Muestreo Estratificado proporcional: la distribución se realiza según el tamaño poblacional de cada estrato. Este tipo de muestreo no solo requiere que los elementos tengan igual probabilidad de ser seleccionados, sino que también mantengan la proporción existente entre los estratos relevantes para el estudio. Para ello, se divide la población en subgrupos y se extrae una muestra de cada uno, aplicando un muestreo aleatorio simple dentro de cada estrato. Por ejemplo, si de una población escolar de 1500 estudiantes, 750 son de secundaria, 500 de primaria y 250 de inicial, para una muestra de 60 alumnos se deben seleccionar aleatoriamente 30 de secundaria, 20 de primaria y 10 de inicial.

Ejemplo. Diseñamos un cuestionario para indagar las áreas de una ciudad sobre uso de Internet. Los cuestionarios se aplicarán por entrevistadores a una muestra de sujetos adultos: varones o mujeres de más de 21 años, y que vivan en una casa o departamento propio o alquilado de la ciudad. Se desea tener una muestra de 90 manzanas; a

partir de la población *N* = 500 manzanas existentes en la ciudad dividida en 4 estratos socioeconómicos, que categoriza a las 500 manzanas según el ingreso mensual promedio de sus habitantes, como se resume la tabla 24.

Tabla 24. Cuadro para mostrar una población estratificada.

Estrato	Número de manzanas
1	50
2	170
3	200
4	80
	T = 500
Estratificación de la muestra	
$h_n = \frac{n}{N} \Rightarrow h_n = \frac{90}{500} = 0{,}18$	

Nota. hn : es la fracción del estrato.
n; tamaño de muestra; N: tamaño de la población

Para distribuir los 90 elementos muestrales, de acuerdo con la distribución de la población en los 4 estratos socioeconómicos, se obtiene como muestra la tabla 25.

Tabla 25. Cuadro para mostrar la muestra estratifica extraída de una población.

Estrato	Nro. de manzanas	hi = 0.18	Muestra
1	50	(0,18)	9
2	170	(0,18)	31
3	200	(0,18)	36
4	80	(0,18)	14
	N = 500		n = 90

- **Afijación simple.** Se utiliza cuando se justifica de acuerdo con el objetivo de la investigación, y consiste en manipular el número de casos a seleccionar en cada estrato.

- **Afijación proporcional.** La distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.

- **Afijación óptima.** Se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación ya que no se suele conocer la desviación.

Ejemplo. Para estudiar el grado de aceptación que la implantación de medios y materiales educativos entre los padres de familia de una provincia. Se selecciona una muestra de 600 sujetos. Según los datos del ministerio de los 10000 niños en edad escolar, 6000 acuden a colegios estatales, 3000 a colegios privados y 1000 a colegios paraestatales (de administración mixta). Como estamos interesados en que en nuestra muestra estén representados todos los tipos de colegio, realizamos un muestreo estratificado empleando como variable de estratificación el tipo de centro.

Si se emplease una afijación simple se elegiría 200 niños de cada tipo de centro, pero en este caso parece más razonable utilizar **una afijación proporcional** pues hay bastante diferencia en el tamaño de los estratos. Por consiguiente, calculamos que proporción supone cada uno de los estratos respecto de la población para poder reflejarlo en la muestra.

Colegios estatales: 6000/10000 = 0,60 Colegios privados: 3000/10000 = 0,30

Colegios paraestatales: 1000/10000 = 0,10

Para conocer el tamaño de cada estrato en la muestra no tenemos más que multiplicar esa proporción por el tamaño muestral.

Colegios estatales: 0,60×600 =360 sujetos

Colegios privados: 0,30×600 =180 sujetos

Colegios paraestatales: 0,10×600 = 60 sujetos

Muestreo aleatorio por conglomerados (MAC)

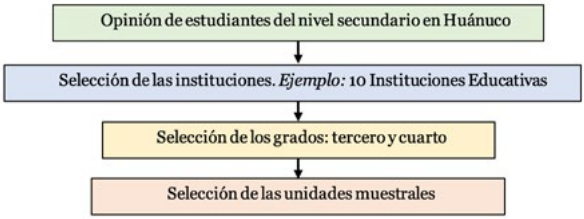
Se utilizan conglomerados cuando interesa conservar en la muestra alguna organización en grupos que tiene relevancia para la investigación (por ejemplo, aulas, familias, viviendas, etc.). En lugar de seleccionar sujetos, se empieza por seleccionar subgrupos o "conglomerados" a los que se da el nombre de "unidades de primera etapa" o "unidades primarias". Una vez tomada la decisión de realizar el muestreo conservando estos grupos orgánicos se realiza un MAS de conglomerados.

Los conglomerados pueden ser naturales o no. Por ejemplo, las unidades hospitalarias, los departamentos académicos en una universidad, una caja de determinado producto, etc., son conglomerados naturales. En otras ocasiones se pueden utilizar conglomerados no naturales como, por ejemplo, si se quiere muestrear a un grupo de trabajadores respecto a su percepción al clima laboral, un primer paso

consiste en seleccionar una muestra de diversos sectores laborales, posteriormente se realiza una selección aleatoria de los trabajadores dentro de cada una de las áreas.

Se divide a la población en grandes grupos, se eligen aleatoriamente algunos de estos grupos y luego se selecciona una muestra dentro de cada grupo seleccionado a fin de obtener una muestra final total. Tal como se ilustra en la figura 45.

Figura 45. Esquema ilustrativo de muestreo por conglomerados.



Así, por *ejemplo,* para estudiar alguna característica de las mujeres embarazadas que acuden para el parto a los hospitales públicos de toda una región de un país, en una primera etapa se elegirían aleatoriamente un número de provincias, después un número de hospitales de estas provincias, a continuación, un número de servicios de paritorio de estos hospitales, y finalmente se elegirían, también de manera aleatoria, el número de mujeres de cada uno de los servicios.

Ejemplo. Para efectuar un reconocimiento para determinar los puntos de vista de directores de Instituciones Educativas respecto a la evaluación docente propuesto por el gobierno central. Si se selecciona una muestra aleatoria de los directores y personalmente nos comuni-

camos con cada uno de ellos, tomaría mucho tiempo y sería sumamente costoso. En vez de ello, puede emplearse el muestreo por conglomeración subdividiendo un área extensa en áreas menores, denominadas primarias. Así, suponiendo que se divida la región en 12 unidades primarias, después se seleccionan al azar cuatro áreas menores: 3, 5, 12 y 7, concentrando los esfuerzos en éstas. Se podría tomar una muestra aleatoria de los directores de cada unidad.

Ejemplo. En una investigación en la que se trata de conocer el grado de satisfacción laboral de los profesionales de salud necesitamos una muestra de 700 sujetos. Ante la dificultad de acceder individualmente a estos sujetos se decide hacer una muestra por conglomerados. Sabiendo que el número de centros de salud es aproximadamente de 35, los pasos a seguir serían los siguientes:

1. Hacer un listado de todos centros de salud considerados como población.
2. Asignar un número a cada uno de ellos.
3. Elegir por muestreo aleatorio simple o sistemático los 20 centros de salud (700/35=20) que nos proporcionarán los 700 profesionales que necesitamos.

El *muestreo por conglomerados* es un diseño efectivo para obtener una cantidad especificada de información al costo mínimo bajo las siguientes condiciones:

- No se encuentra disponible o es muy costoso obtener un buen marco que liste los elementos de la población, mientras que se puede obtener fácilmente un marco que liste los conglomerados.

- El costo por obtener observaciones se incrementa con la distancia que separa los elementos.

Un *muestreo por conglomerado* en dos etapas se obtiene seleccionando primero una muestra aleatoria de conglomerados y posteriormente una muestra aleatoria de los elementos de cada conglomerado muestreado. *Por ejemplo*, puede realizarse una encuesta nacional sobre la opinión de los estudiantes universitarios seleccionando una muestra por conglomerados y posteriormente seleccionamos una muestra aleatoria irrestricta de cada elemento conglomerado muestreado.

La muestra probabilística por racimos (MPR)

Cuando el investigador se ve limitado por cursos financieros, por tiempo, por distancias geográficas o por una combinación de todos y otros obstáculos, se recurre a otra modalidad de muestreo llamado por racimos.

Se utiliza cuando el investigador está limitado por factores de tiempo, distancia, fuentes de financiamiento, entre otros; con el *fin de reducir los costos*, tiempo y energía, y parte de la consideración de que *muchas veces las unidades de análisis se encuentran encapsuladas* o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos a los que se les denomina racimos.

Ejemplo. Se selecciona una muestra a partir de una cantidad de grupos o equipos de trabajo, para ello, se procede a:

- *Definir la cantidad de grupos* (racimos): 240 grupos.

- *Definir la cantidad de la muestra de los grupos*: 8 grupos. *Definir la cantidad a muestrear en cada grupo*: 240 ÷ 8 = 30 *Seleccionar* por sorteo los 8 grupos
- *Seleccionar* por sorteo 30 individuos en cada grupo seleccionado

En el muestreo por racimos es imprescindible diferenciar entre unidad de análisis entendida como quiénes van a ser medidos y unidad muestral que se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis.

Por ejemplo, si se va a realizar una encuesta sobre las condiciones salariales en las empresas industriales, la unidad muestral son las industrias y las unidades de análisis están representadas por los obreros que laboran en ellas.

Ejemplo. Se selecciona una muestra a partir de una cantidad de grupos o equipos de personas que tienen algún oficio u ocupación.

Tabla 25. Ejemplo ilustrativo de un muestreo por racimos.

Unidad de análisis	Posibles racimos
Adolescentes	Colegios secundarios
Obreros	Industrias
Amas de casa	Mercados
Niños	Colegios primarios
Personajes de televisión	Programas de televisión

El muestreo por racimos se caracteriza por distinguir entre la unidad de análisis, que corresponde a quienes se aplicará el instrumento, y la unidad muestral, que en este caso es el racimo que permite acceder a dicha unidad de análisis. Este tipo de muestreo implica una selec-

ción en dos fases, ambas con base en métodos probabilísticos: primero se eligen los racimos, aplicando procedimientos propios del muestreo probabilístico simple o estratificado; luego, dentro de cada racimo, se seleccionan los elementos a medir, asegurando que todos tengan igual probabilidad de ser elegidos.

La muestra probabilística de etapas múltiples (MPEM)

En el muestreo probabilísticos es necesario comentar que ante lo complejo que, puede llegar a ser la situación real de muestreo con la que nos enfrentemos es muy común emplear lo que se denomina *muestreo polietápico*. Este tipo de muestreo se caracteriza por operar en sucesivas etapas, empleando en cada una de ellas el método de muestreo probabilístico más adecuado.

El muestreo por etapas múltiples se basa en un proceso de subdividir unidades de muestreo. Inicialmente se puede construir unos grupos o conglomerados llamados unidades primarias de muestreo, luego se dividen en grupos o conglomerados menores identificados como unidades secundarias de muestreo y así sucesivamente, hasta satisfacer el criterio del investigador.

Ejemplo. Si la universidad tiene 13 facultades, primero se define una muestra de facultades (por ejemplo 6 facultades). En cada facultad se define una muestra de grupos de clases, y en cada grupo de clases se define la muestra de estudiantes a encuestar. Es decir, se seleccionan por sorteo las facultades de acuerdo con el número previsto, los grupos dentro de cada facultad y los estudiantes dentro de cada grupo.

Muestreo por áreas geográficas (MPAG)

Aplicada cuando no se dispone de un marco de referencia completo. El área total se divide en pequeñas áreas, las que son muestreadas. Cada área seleccionada podrá ser subdivida y enumerada para una nueva selección, si es necesario y así sucesivamente dando origen al ***muestreo por etapas***.

Se determinan áreas geográficas a partir de planos (por *ejemplo*, manzanas de casas de una ciudad). Una vez elegidas al azar las áreas a muestrear, se entrevista a todos los elementos de esos grupos (por *ejemplo*, hogares en esas manzanas o bien en un racimo de dos niveles) se hace un muestreo aleatorio simple de cada uno de esos grupos, o un muestreo con probabilidad proporcional al tamaño de cada grupo (por *ejemplo*, cuando el número de hogares en cada manzana es muy distinto). Tiene la ventaja de tener que estudiar solamente un reducido número de grupos y elementos.

Muestreo no aleatorio (o empírico)

En estudios exploratorios, el muestreo probabilístico suele ser demasiado costoso, por lo que se recurre a técnicas no probabilísticas, aun sabiendo que no permiten realizar generalizaciones confiables. Esto se debe a que no se puede asegurar que la muestra obtenida sea representativa, dado que no todos los individuos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Generalmente, los participantes se eligen con base en ciertos criterios, buscando que la muestra se ajuste a los objetivos específicos de la investigación.

En el muestreo no probabilístico o intencional, la selección de los sujetos no está determinada por el azar, lo que impide saber si todos los miembros de la población tienen igual oportunidad de ser incluidos. Este tipo de muestreo no garantiza un conocimiento profundo de los casos y, por tanto, los resultados no pueden extrapolarse a la totalidad de la población. A pesar de ello, es el enfoque más empleado en investigaciones cualitativas.

Características

- No es posible establecer a priori la probabilidad que tienen los miembros del universo, de ser seleccionados como parte de la muestra.
- El proceso de selección de los miembros de la muestra es subjetivo, a criterio y voluntad del investigador.
- Su mayor inconveniente es la desconocida relación entre estimadores y parámetros, dificultando la estimación de estos últimos.

¿Cuándo aplicar muestreo NO probabilístico?

- Cuando se pretende estudiar una población rara o marginal.
- Cuando no hay un marco disponible para propósitos de muestreo.
- Cuando se considera que no se requieren cifras exactas sobre la representatividad estadística de los resultados.

Entre los tipos de muestreo no aleatorio, más utilizados en investigaciones cualitativas, podemos destacar:

Muestras de sujetos-tipo

Se basa en grupos de típicos sujetos con relación a una determinada característica, donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información. Se utiliza en estudios exploratorios y en investigaciones de tipo cualitativa.

Ejemplo. Estudiar los valores, reglas y significado de pertenecer a un círculo de estudios en la universidad. Aquí, los sujetos de estudio son sólo sujetos que pertenecen al círculo de estudios.

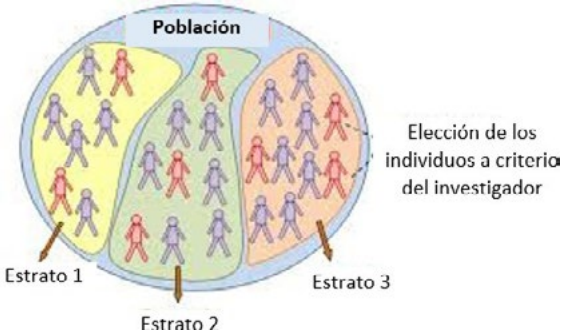
Muestreo por cuotas

Este método de muestreo implica seleccionar a los participantes con base en ciertas características específicas presentes en la población, procurando que dichas cualidades se mantengan en la muestra en proporciones equivalentes. Las cuotas se determinan a partir de variables relevantes como edad, género o categoría laboral. El investigador debe garantizar que la muestra final cumpla con los criterios establecidos para cada cuota, siendo una técnica común en estudios de mercado, especialmente en encuestas de opinión. Las cuotas lo conforman individuos que cumplan condiciones específicas, por ejemplo, cierto número de afiliados que reciben información por vía telefónica, eligiendo a los primeros que coincidan con estos requisitos una vez definida la cuota.

Esta técnica se asemeja al muestreo aleatorio estratificado, aunque carece de su componente aleatorio. Para su aplicación, es funda-

mental conocer el porcentaje que representa cada estrato dentro de la población total.

Figura 46. Ilustración pictográfica del muestreo por cuotas.



Pasos para seguir en el muestreo por cuotas

- El primer paso para el muestreo por cuotas no probabilística es dividir a la población en subgrupos exclusivos.
- Luego, el investigador debe identificar las proporciones de estos subgrupos en la población. Esta misma proporción será aplicada al proceso de muestreo.
- Por último, seleccionar sujetos de los diversos subgrupos teniendo en cuenta las proporciones observadas en el paso anterior.
- El último paso asegura que la muestra sea representativa de toda la población. También permite que el investigador estudie rasgos y características que se ven en cada subgrupo.

Por lo general, los subgrupos son las características o variables del estudio. El investigador divide a toda la población en niveles de clase, cruzados con el género y el nivel socioeconómico. Se debe tomar nota de las proporciones de estos subgrupos en toda la población, para luego realizar el proceso de muestreo de cada subgrupo.

Cuando utilizar muestras por cuotas

- La razón principal por la que los investigadores eligen muestras por cuotas es que permiten que los investigadores hagan un muestreo de un subgrupo que es de gran interés para el estudio. Si un estudio tiene como objetivo investigar una característica o rasgo de un determinado subgrupo, ésta es la técnica ideal.
- El muestreo por cuotas también permite que los investigadores observen las relaciones entre los subgrupos. En algunos estudios, los rasgos de un determinado subgrupo interactúan con otros rasgos de otro subgrupo. En tales casos, es necesario que el investigador utilice este tipo de técnica de muestreo.

Desventajas de las muestras por cuotas

Puede parecer que esta técnica de muestreo es totalmente representativa de la población. En algunos casos no es así. Debemos tener en cuenta sólo algunos rasgos seleccionados de la población para formar los subgrupos. En el proceso de muestreo de estos subgrupos,

otros rasgos de la muestra pueden ser representados por demás. En un estudio que tiene en cuenta el género, el nivel socioeconómico y la religión como base de los subgrupos, la muestra final puede tener una representación sesgada de la edad, la raza, el nivel educativo alcanzado, el estado civil, etc.

Ejemplo. Si de los estudiantes de una facultad donde el número de estudiantes mujeres representan la cuarta parte de los varones y se requiere entrevistar a 120 estudiantes sobre los métodos de enseñanza que emplean los profesores. Se les dice a los encuestadores que tienen una cuota de 8 grupos y que por cada 4 varones encuestados tienen que encuestar a 1 mujer hasta llegar a la cifra de 120 estudiantes.

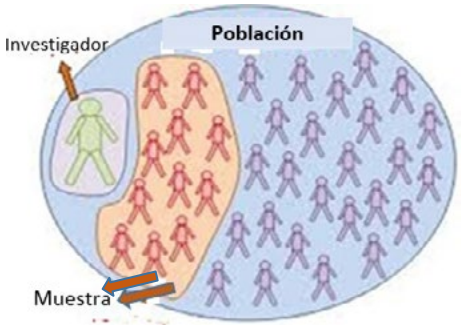
Muestreo intencionado u opinático

El investigador escoge intencionalmente y no al azar, algunas categorías que él considera típicas o representativas del fenómeno a estudiar, se podrían decir que prima la intención del investigador de que las categorías o unidades sean incluidas dentro de la muestra. Este tipo de muestreo se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto.

Muestreo por conveniencia

Es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados de acuerdo con la accesibilidad y la proximidad de los sujetos para el investigador. Los investigadores deciden, según sus criterios de interés y basándose en los conocimientos que tienen sobre la población, para determinar qué elementos entrarán a formar parte de la muestra de estudio. En este tipo de muestreo (no probabilístico) es muy importante definir con claridad los criterios de inclusión y exclusión, y cumplirlos rigurosamente.

Figura 47. Ilustración pictográfica del muestreo por conveniencia.



Los sujetos de una investigación específica son seleccionados para el estudio, porque son más fáciles de reclutar y el investigador no está considerando las características de inclusión de los sujetos que los hace representativos de toda la población.

El muestreo de conveniencia actualmente es la más común de todas las técnicas de muestreo. Muchos investigadores prefieren esta

técnica de muestreo, ya que es rápida, barata, fácil y, sobre todo, los sujetos están disponibles.

Usos de la muestra de conveniencia

- Los investigadores utilizan el muestreo de conveniencia no sólo porque es fácil de usar, sino porque también tiene otras ventajas para la investigación.
- En **Pruebas Piloto**, la muestra de conveniencia se suele utilizar ya que permite al investigador obtener los datos básicos y las tendencias con respecto a su estudio, sin las complicaciones del uso de una muestra aleatoria.
- Esta técnica de muestreo es también útil para documentar que una calidad particular de una sustancia o fenómeno se produzca dentro de una muestra dada. Tales pruebas piloto, o de prueba inicial son también muy útiles para la detección de relaciones entre los fenómenos diferentes.

Algunas críticas sobre el muestreo por conveniencia

- La crítica más obvia acerca del muestreo por conveniencia son los sesgos o prejuicios del muestreo. Por no demostrar imparcialidad al ser escogida, la muestra no es representativa de toda la población. Siendo ésta, el mayor inconveniente al utilizar una muestra por conveniencia, ya que además conduce a más problemas y críticas.
- El sesgo sistemático proviene de un sesgo de muestreo. Esto se refiere a una diferencia constante entre los resultados de la muestra y los resultados teóricos de toda la población. El resultado de un estudio, que utiliza una muestra de conve-

niencia, puede tener diferencias significativas con los resultados de toda la población.

- Los resultados del estudio, obtenidas de muestras elegidas por conveniencia, no pueden ser generalizados a la población, ni hablar de toda la población. Esto da lugar a una baja validez externa del estudio.

Por ello, cuando se utiliza el muestreo por conveniencia, es necesario describir cómo la muestra de las pruebas en la investigación actual sería diferente de la muestra ideal, seleccionada al azar. También es necesario describir a los individuos que podrían quedar excluidos durante el proceso de selección o a los individuos que están sobre representados en la muestra. Esto permitirá a los lectores de la investigación obtener una buena comprensión de la muestra. También les permitirá estimar la posible diferencia entre los resultados en una prueba piloto y los resultados que se podrían obtenerse para representar correctamente toda la población.

Ejemplo. Elección de estudiantes voluntarios como sujetos de la investigación o mediante el uso de sujetos que se han seleccionado de una clínica, de una clase o de una institución; por la facilidad que puede tener el investigador es de acceder a estas instituciones. Un ejemplo más concreto es la selección de cinco personas de una clase o incluso la selección de los cinco primeros nombres de la lista de pacientes que acuden a un centro de salud. En esta decisión, el investigador inadvertidamente excluye una gran proporción de la población. Una muestra de conveniencia en una selección de sujetos que son accesibles para el investigador o una selección de personas que deseen participar como voluntarios.

Muestra por criterio o fines especiales

Las muestras por fines especiales son muestras por conveniencia, pero en las que se escogen a aquellos miembros que cumplan con criterios previamente establecidos que se consideran importantes, (por ejemplo, Sujetos consumidores de derivados de la maca y la quinua, de sexo femenino entre 20 y 40 años).

Muestras de sujetos voluntarios

Se usa en estudios donde se procura que los sujetos sean homogéneos en determinadas variables, de manera que los resultados o efectos no obedezcan a diferencias individuales, sino a las condiciones a las que fueron sometidos; los sujetos de la muestra acceden voluntariamente, sin ser seleccionados, a participar en la investigación.

Ejemplo. Estudio sobre la motivación en el estudiante universitario aplicando una prueba específica. Aquí se selecciona, entre los voluntarios que se presentaron, aquellos que reúnan determinadas características que le dé homogeneidad al grupo (edad, sexo, coeficiente de inteligencia, etc.) para que las diferencias individuales no afecten los resultados.

Muestra accidental

Este tipo de muestreo se denomina también "consecutivo", ya que la selección de los sujetos de estudio se hace en función de su presencia o ausencia en un lugar y momento determinado. Es el caso, por ejemplo, de la inclusión de las mujeres a medida que van acudiendo al

hospital, o el de un encuestador que, en la calle, entrevista a las personas que pasan en ese momento por el lugar.

Aunque puede parecer similar al muestreo probabilístico, es evidente que no todas las personas tienen la misma probabilidad de estar en el momento y el lugar donde se selecciona a los sujetos.

Muestra autogenerada

Las muestras *autogeneradas* son aquellas en las cuales los individuos por sí mismos deciden dar su opinión sobre un tema, (por *ejemplo*: oyentes de un programa de radio o televisión que se comunican telefónicamente para opinar sobre el tema tratado).

Muestreo intencional

Se eligen los sujetos, o casos, de la muestra porque tienen características que son esenciales para la investigación sin dar importancia a la representatividad. Dichas características se concretan consultando con expertos o con la bibliografía especializada en cada caso. Resulta muy útil para seleccionar sujetos o casos que tienen demandas socioeducativas de importancia y requieren algún tipo de intervención inmediata.

Ejemplo. El estudio de las experiencias de las personas que viven compartiendo una costumbre o cultura común, las mismas que son elegidos para un estudio teniendo en cuenta dichas características.

Muestra bola de nieve

Se utiliza cuando la población es difícil de identificar o cuando es complicado acceder a ella porque tiene ciertas características que no son muy aceptadas socialmente. Consiste en ir seleccionando los individuos a partir de un solo elemento o de un grupo reducido, que va conduciendo a otros individuos que reúnen las características de estudio; éstos, a su vez, conducen a otros y así se va obteniendo el número de individuos necesario.

Mediante la bola de nieve se localiza a algunos individuos, los cuales conducen al investigador hacia otros, y estos a otros, hasta conseguir una muestra suficiente. Este tipo se emplea con frecuencia cuando se realizan estudios con poblaciones "*marginales*", delincuentes, sectas, determinados tipos de enfermos, etc. Se utiliza cuando los miembros de la población en estudio se conocen entre sí, para seleccionar una muestra inicial o básica de individuos y establecer en cada entrevista qué nuevas personas de la población en estudio han de entrevistarse, para así integrar la muestra completa.

Premisa

Los miembros de la población en estudio se conocen entre sí.

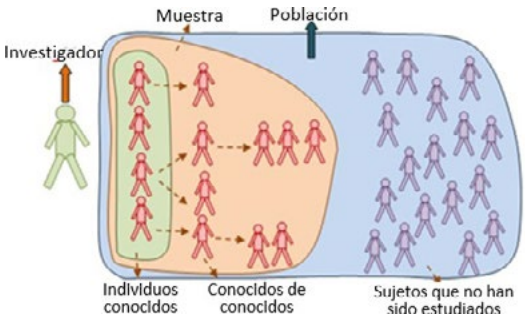
Esquema formal

En el primer paso (o etapa 0) se selecciona una muestra inicial (de tamaño n) procedente de una población finita de tamaño N. Cada unidad de la población tiene la misma probabilidad $\boldsymbol{p}$ de ser elegida in-

dependientemente de las demás. A continuación, se pide a cada uno de los individuos que constituyen dicha muestra inicial que nombren a otros *k* individuos de la población, de acuerdo con el criterio que se establezca. Se tiene así la etapa 1, constituida por los individuos nombrados en la etapa anterior. Se continúa así hasta que, en las siguientes etapas, cada persona nombra a *k* individuos, con lo cual se alcanza las etapas y se da por terminado el muestreo en bola de nieve.

Los investigadores utilizan este método si la muestra para el estudio se torna muy rara o si está limitada a un subgrupo muy pequeño de la población. Este tipo de técnica de muestreo funciona en cadena. Luego de observar al primer sujeto, el investigador le pide ayuda a él para identificar a otras personas que tengan un rasgo de interés similar. Luego, el investigador observa a los sujetos designados y sigue de la misma manera hasta obtener el número suficiente de sujetos, los cuales tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. A los individuos que son escogidos, se les pide nominar a otras personas. La figura 48, ilustra el proceso de muestreo de bola de nieve.

Figura 48. Ilustración pictográfica del proceso de muestreo en bola de nieve.

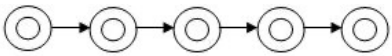


Ejemplo. Problema para aplicar muestreo de bola de nieve

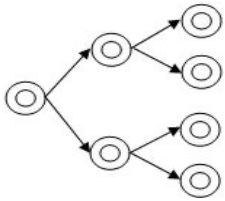
- Un investigador quiere hacer un estudio sobre el comportamiento de los individuos de una **secta** secreta. Empieza estudiando a tres integrantes de esta que conoce y ellos le van presentando a otros sujetos para incluirlos en su estudio.
- Un médico ha tratado a un paciente con una **enfermedad rara** y decide hacer un estudio sobre ella. Para ello, recurre al paciente, que les va derivando a sus conocidos con dicha enfermedad y a través del **muestreo de bola de nieve** entrevista al número de individuos que precisa.

Tipos de muestreo de bola de nieve

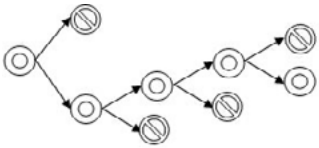
- Muestreo de bola de nieve lineal



- Muestreo de bola de nieve no discriminatorio exponencial



- Muestreo de bola de nieve discriminatorio exponencial.



Fases del muestreo de bola de nieve: básicamente sigue cuatro etapas:

1. **Mapa de la red:** se hace una descripción de la población objetivo de la mejor forma posible, en este caso, no importa que "*lo mejor posible*" sea una descripción muy vaga.
2. **Proceso de referenciación:** a un informante clave se le pide nominar y contactar individuos de la población objetivo. Se obtienen así varios puntos de partida o contactos iniciales. Para ganar validez científica, se debe de elegir aleatoriamente entre ellos para comenzar.
3. **Entrevista:** cuando la persona es contactada aleatoriamente, se le entrevista y a su vez se le pide que nomine a otras personas dentro de la población objetivo.
4. **Repitiendo el procedimiento:** cada grupo de nominados representa una etapa, se forma entonces una línea de respondiente – referenciado - respondiente, a esta cadena se le denomina **"bola de nieve".**

Ventajas del muestreo de bola de nieve

- El proceso en cadena permite que el investigador llegue a poblaciones que son difíciles de probar cuando se utilizan otros métodos de muestreo.
- El proceso es barato, simple y rentable.
- Esta técnica de muestreo necesita poca planificación y menos mano de obra que otras técnicas de muestreo.
- Permite agrandar una pequeña muestra inicial.

- Se selecciona la muestra con los individuos que interesan para efectos del estudio.

Desventajas del muestreo de bola de nieve

- Poca representatividad de los resultados y no se pueden hacer inferencias a la población.
- El investigador tiene poco control sobre el método de muestreo. Los sujetos que el investigador puede obtener se basan principalmente en los sujetos observados anteriormente.
- La representatividad de la muestra no está garantizada. El investigador no tiene ni idea de la verdadera distribución de la población ni de la muestra.
- El sesgo de muestreo se expresa cuando los primeros sujetos tienden a designar a personas que conocen bien, los sujetos compartan los mismos rasgos y características y, por lo tanto, la muestra es sólo un pequeño subgrupo de toda la población.

Aplicaciones generales

- Estudios sociológicos.
- Estudios de mercado.
- Evaluación de proyectos
- Relaciones o redes para estudios sociométricos o de coaliciones.
- Estudio de poblaciones raras: marginales, de élite, etc.

Selección de un tamaño de muestra adecuada

Definir el tamaño de la muestra

Cuando se conforma una muestra probabilística se trata de precisar cuál es la menor cantidad de unidades muestrales necesarias pero suficientes para garantizar que los resultados puedan extenderse a la población con una alta probabilidad de acierto.

El tamaño de la muestra debe definirse partiendo de dos criterios: uno, los recursos disponibles, que fijan el tamaño máximo de la muestra; otro, el requerimiento del plan de análisis que fija el tamaño mínimo de la muestra.

Lo importante no es la proporción que la muestra representa del total de la población, sino el tamaño absoluto de la muestra. Por ejemplo, si se tiene 100 individuos, se debe tomar al menos el 30% como muestra. Pero si la población fuese de 40000 individuos, una muestra de 30% representará 12000, 10% será 4000 casos y 1% dará una muestra de 400. En este caso sería adecuada una muestra de 1%, para realizar un análisis objetivo.

Para la elección de la muestra se debe identificar la unidad de análisis y luego determinar si la población es infinita o finita. Luego, determinar la muestra correspondiente, teniendo en cuenta:

- Lo que más domine el investigador o tesista.
- La que sea congruente con el trabajo y la naturaleza de la investigación.

- La que realmente sea creíble, confiable y probable para inferir los resultados, sobre la población.

Cálculo de muestra para poblaciones grandes (infinitas)

Una población es desconocida o infinita cuando no se expresa el número total de los elementos que lo conforman. En este caso para el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza la fórmula.

1. Para estimación de la Media

$$n = \frac{z^2.\sigma^2}{E^2}$$

***n* =** tamaño necesario de la muestra

***z* =** valor asociado al nivel de confianza de la estimación.

***E* =** error de la estimación

σ^2 = varianza de la población (conocida o estimada)

2. para estimar proporciones

$$n = \frac{z^2.p.q}{E^2}$$

p.q = Varianza de la población

Ejemplo. Se desea estimar, con 95% de confianza, el tiempo promedio para la fabricación de cierto producto. En un estudio piloto se encontró que la desviación estándar: ***s*** = 1,2 horas. El investigador asume una precisión de 0,25 horas.

Entonces se tiene que:

Confianza: 1 - a/2 = 0,95, para el cual: *z* = 1,96

Por dato: ***s*** = 1,2 horas y *E* = 0,25 horas

Cálculo:

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} s^2}{E^2} = \frac{(1{,}96)^2 (1{,}2)^2}{(0{,}25)^2} = 88{,}5 \approx 89$$

Para mejorar la precisión de la muestra disminuimos el error de estimación, por ejemplo: E = 0,2.

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} s^2}{E^2} = \frac{(1{,}96)^2 (1{,}2)^2}{(0{,}2)^2} = 138{,}3 \approx 138$$

Nota. También se puede deducir el tamaño de la muestra utilizando los errores de muestreo relativo.

$$n = \frac{Z^2 \left(\frac{\sigma}{u} .100 \right)^2}{\left(\frac{E}{u} .100 \right)^2}$$

Ejemplo. Se desea conocer el tamaño de la muestra para estimar el porcentaje de hogares pobres en una provincia, si se sabe que la desviación estándar de la población es cerca del 20% de la proporción de hogares pobres y se desea estar seguro en un 95% que la proporción muestral se halle dentro del 5% de la proporción poblacional ($z = 1{,}96$).

Resolución

Reemplazando valores y resolviendo tenemos lo siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \left(\frac{\sigma}{u} .100 \right)^2}{\left(\frac{E}{u} .100 \right)^2} = \frac{(1{,}96)^2 (20)^2}{5^2} = 62$$

En efecto, si se escoge el tamaño de la muestra igual a 62, tenemos la seguridad al 95% de confianza de que la proporción muestral se halle dentro del 5% de la proporción poblacional.

Para el ejemplo anterior

¿Qué pasará, si la desviación estándar de la población aumenta al 40% de la proporción de hogares pobres?

$$n = \frac{(1{,}96)^2 (40)^2}{5^2} = 246$$

En este caso, el tamaño de la muestra debe ser 246 para tener una seguridad al 95% de confianza que la población muestral se halla dentro del 5% de la proporción poblacional.

¿Qué pasará si se desea estar seguro en un 20% que la proporción muestral se encuentre dentro del 10% de la proporción poblacional?

$$n = \frac{(1{,}96)^2 (20)^2}{10^2} = 15$$

Aquí, el tamaño de la muestra debe ser 15 para tener la seguridad del 95% de confianza que la proporción muestral se encuentra dentro del 10% de la proporción poblacional.

Cálculo de muestra para poblaciones pequeñas (poblaciones finitas)

- Una población es finita o conocida cuando se conoce el número total de los elementos que lo constituyen; y es la que con más frecuencia se usa en una investigación del campo social.

- **Si la población es de 100 o menos**, es recomendable tomar el total de la población, como muestra.

Si la población es inferior a 1000 y los datos son cualitativos, es decir para análisis de datos provenientes de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar, se puede aplicar la fórmula matemático-empírica, como se indica en la fórmula.

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$$

Siendo:

s^2, es la varianza de la muestra determinado en término de probabilidad como s^2

$= p.(1 - p)$, en donde el valor de p varía de acuerdo con el grado de probabilidad de ocurrencia del fenómeno en estudio.

a^2, es la varianza de la población respecto a determinada variable.

N, representa el tamaño de la población

Para la aplicación de esta fórmula, la desviación estándar ***s*** de la muestra no debe ser mayor de 0,01, es decir de 100 casos 99 veces, para que la predicción sea correcta.

Para refinar el tamaño de la muestra se toma en consideración la fórmula:

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

Ejemplo. ¿Cuál es la cantidad de estudiantes a entrevistar en una institución educativa con 986 estudiantes para tener un error estándar (o desviación estándar) menor de 0.015?

a. Datos

b. Unidad de análisis: Estudiante.

c. Población: estudiantes de la institución educativa (986).

Muestra: Cantidad de estudiantes a entrevistar.

Desviación estándar poblacional a = 0,015

a^2= varianza de la población $a^2 = (0,015)^2 = 0,000225$

s^2 = varianza de la muestra $s^2 = p(1-p) = 0,9(1-0,9) = 0,09$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} \qquad n' = \frac{0,09}{0,000225} = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} \qquad n = \frac{400}{1 + 400/986} = 284,56 \approx 285$$

Respuesta: para que la investigación se pertinente se debe entrevistar al menos 285 estudiantes.

Si la población es superior a **1000**

Para calcular el tamaño de la muestra n, se utiliza la fórmula.

$$n = \frac{N.z^2.\sigma^2}{(N-1)E^2 + z^2.\sigma^2}$$

N = Tamaño de la población.

n =Tamaño necesario de la muestra.

Z = Valor asociado al nivel de confianza de la estimación.

Nivel de confianza: 90% 95% 99%

Valor crítico Z: 1,65 1,96 2,58

Si no se tiene su valor, se lo toma en relación con el 95% de confianza, este valor se toma a criterio del investigador.

E = es la precisión o error de estimación, también se dice límite aceptable del límite muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0,01) y 9% (0,09), valor que queda a criterio del investigador.

σ^2 =Varianza de la población (conocida o estimada)

La fórmula del tamaño de la muestra se obtiene para calcular la estimación del intervalo de confianza para la media, la cual es:

$$\overline{X} - Z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \leq \mu \leq \overline{X} + Z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

De donde el error es: $E = Z\ \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$

De esta fórmula del error de la estimación del intervalo de confianza para la media se despeja la n, para lo cual se sigue el siguiente proceso:

Elevando al cuadrado a ambos miembros de la fórmula se obtiene:

$$E^2 = \left(Z\frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\right)^2 = Z^2\frac{\sigma^2(N-n)}{n(N-1)}$$

Multiplicando fracciones: $E^2 = \frac{Z^2 s^2 (N - n)}{n(N - 1)}$

Eliminando denominadores:

$$E^2 n(N - 1) = Z^2 s^2 (N - n)$$

Eliminando paréntesis y transponiendo:

$$E^2 n.N - E^2 n + Z^2 s^2 n = Z^2 s^2 N$$

Factor común de n: $n(E^2 N - E^2 + Z^2 s^2) = Z^2 s^2 N$

Despejando n: $n = \frac{N.z^2.\sigma^2}{(N-1)E^2 + z^2.\sigma^2}$

Tamaño de la muestra para estimar proporciones, calculamos con la fórmula:

$$n = \frac{N.z^2.p.q}{(N-1)E^2 + z^2.p.q} \quad \text{o}$$

$$n = p(1-p)\left(\frac{z}{E}\right)^2$$

Donde *n* es el tamaño de la muestra,

p es la proporción

p.q = Varianza de la población

N = tamaño de la población de estudio

E = precisión o error de estimación,

Ejemplo. Determinar el tamaño de la muestra para un estudio sobre el promedio de edades de una población de mil estudiantes de una Institución Educativa correspondientes a los tres últimos años de estudios. Se requiere una precisión de seis meses con un nivel de confianza del 99%, con varianza es 4.

Resolución

.*n* = ?

N = 1000 alumnos de los tres últimos años.

z = 2,58 porque el nivel de confianza es al 99%.

.*E* = 6 meses = 0,5 años.

a = 2

Como la población es conocida usaremos la fórmula:

$$n = \frac{N.Z^2.\sigma^2}{E^2(N-1)+Z^2\sigma^2}$$

Reemplazando valores:

$$n = \frac{1000(2{,}58)^2.(4)}{(0{,}5)^2(1000-1)+(2{,}58)^2(4)} = 96{,}34 \approx 96$$

Respuesta: la muestra debe estar conformado por 96 estudiantes.

Ejemplo. Un investigador quiere que el cálculo se halle dentro de 0,10 de la proporción de la población, al 90%, y no hay alguna estimación disponible para la proporción de población. ¿Cuál es el tamaño requerido de la muestra?

Resolución

El valor estimado de la proporción poblacional se encuentra dentro de 0,10, por lo que E = 0,10. El nivel deseado de confianza es 0,90; lo cual corresponde a un valor z de 1,65. Ya que no existe ningún cálculo de la proporción de población, se utiliza 0,50. El tamaño de muestra requerida resulta:

$$n = (0{,}5)(1-0{,}5)\left(\frac{1{,}65}{0{,}10}\right)^2 = (0{,}5)(0{,}5)\left(\frac{1{,}65}{0{,}10}\right)^2 = 68{,}06250 \approx 69$$

Respuesta: el investigador necesita una muestra aleatoria de tamaño 69.

Error de muestreo

El error de muestreo es la diferencia entre un valor calculado del estadístico de la muestra y el valor real del parámetro de la población correspondiente. Este error puede ser controlado tomando una mues-

tra aleatoria de la población, suficientemente grande, sin embargo, el costo de esto puede ser limitante. Si las observaciones son tomadas de una muestra aleatoria, la teoría estadística brinda cálculos probabilísticos del tamaño deseado del error muestral para un estadístico en particular. Estos usualmente son expresados en términos del error estándar.

La estimación de un valor de interés, como la media o el porcentaje, estará generalmente sujeta a una variación entre una muestra y otra. Estas variaciones en las posibles muestras teóricamente pueden ser expresadas como errores muestrales, sin embargo, normalmente, en la práctica el error exacto es desconocido. El ***error muestral*** se refiere a la variación natural existente entre muestras tomadas de la misma población.

Cuando se utilizan valores muestrales, o ***estadísticos*** para estimar valores poblacionales, o ***parámetros***, pueden ocurrir dos tipos generales de errores: el error muestral y el error no muestral.

El sesgo de las muestras es un tipo de error no muestral. El **sesgo muestral** se refiere a una tendencia sistemática inherente a un método de muestreo que da estimaciones de un parámetro que son, en promedio, menores (sesgo negativo), o mayores (sesgo positivo) que el parámetro real.

- El sesgo muestral puede suprimirse, o minimizarse, usando la aleatorización, que se refiere a cualquier proceso de selección de una muestra de la población en el que la selección es imparcial o no está sesgada; una muestra elegida con procedimientos aleatorios se llama ***muestra aleatoria.***

- **El error estándar.** Es la desviación estándar de una distribución, mide la dispersión del error del muestreo que ocurre cuando se muestrea repetidamente una población.

- **Error estándar de la media en poblaciones grandes,** se calcula a través de la fórmula $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, donde s es la desviación estándar de la población de la que se extrajo la Muestra, y n el tamaño de la muestra.

- Error estándar de la media en poblaciones pequeñas, se calcula a través de la fórmula, $\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$, donde s es la desviación estándar de la población de donde se tomó la muestra, n el tamaño de la muestra y N el tamaño de la población. Si N es grande con respecto a n el factor de corrección $\frac{N-n}{N-1}$ se aproxima a la unidad.

Error estándar de una proporción muestral, se calcula a través de la fórmula, $\sigma_{\bar{P}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$ donde p es la proporción muestral y n el tamaño de la muestra.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 7

1. ¿Qué se entiende por población en una investigación?

a. El conjunto de individuos que responden una encuesta
b. El total de elementos o individuos que comparten una característica de interés
c. Un grupo reducido seleccionado para estudiar
d. La parte de la muestra que se analiza

2. ¿Cuál de las siguientes es una característica esencial de la población?

a. Debe tener al menos 500 individuos
b. Debe poder definirse y delimitarse claramente
c. Debe ser homogénea
d. Debe estar distribuida en un área geográfica amplia

3. ¿Qué es una muestra?

a. Un subconjunto representativo de la población
b. El total de personas encuestadas en una ciudad
c. Toda la población disponible
d. Un grupo de características estadísticas

4. ¿Cuál es una ventaja de trabajar con una muestra en lugar de una población completa?

a. Aumenta el margen de error
b. Reduce costos y tiempo
c. Obliga a estudiar a todos los individuos
d. Permite resultados menos confiables

5. El muestreo probabilístico se caracteriza por:

a. Elegir a los participantes según la conveniencia del investigador
b. Seleccionar elementos según criterios subjetivos
c. Dar a todos los elementos de la población la misma probabilidad de ser elegidos
d. Elegir participantes por recomendaciones

6. ¿Qué técnica de muestreo consiste en seleccionar sujetos al azar como en una tómbola?

a. Muestreo por cuotas
b. Muestreo aleatorio simple
c. Muestreo estratificado
d. Muestreo intencional

7. El muestreo estratificado consiste en:

a. Seleccionar los primeros elementos disponibles
b. Dividir la población en grupos homogéneos y luego elegir muestras de cada uno
c. Elegir participantes por conveniencia
d. Seleccionar individuos al azar sin categorías

8. El muestreo por conglomerados implica:

a. Elegir grupos completos en lugar de individuos
b. Seleccionar individuos uno por uno
c. Elegir solo a los que participan voluntariamente
d. Seleccionar según criterios del investigador

9. ¿Cuál de estas es una técnica de muestreo no probabilístico?

a. Muestreo aleatorio simple
b. Muestreo sistemático
c. Muestreo por conveniencia
d. Muestreo estratificado

10. ¿Qué caracteriza al muestreo sistemático?

a. Elegir elementos cada cierto intervalo (k)
b. Seleccionar los individuos más accesibles
c. Dividir en estratos y elegir al azar
d. Elegir grupos completos

11. ¿Qué se entiende por representatividad de la muestra?

a. Que la muestra sea pequeña
b. Que la muestra incluya solo a individuos fáciles de contactar
c. Que refleje adecuadamente las características de la población
d. Que todos los individuos respondan la encuesta

12. ¿Cuál de los siguientes factores influye en el tamaño de la muestra?

a. El gusto del investigador
b. La disponibilidad de papel
c. El nivel de confianza requerido
d. La hora del día en que se encuesta

13. Un nivel de confianza del 95% significa que:

a. El 95% de la población será encuestada
b. La probabilidad de que el parámetro verdadero esté dentro del intervalo es alta
c. El margen de error es del 95%
d. Se eliminarán 5% de las respuestas

e. El margen de error representa:

a. El porcentaje de respuestas incorrectas
b. La diferencia mínima aceptada entre el valor muestral y el poblacional
c. El número de personas que no responden
d. La variabilidad entre encuestadores

15. Para calcular el tamaño de la muestra cuando la población es grande, suele usarse una fórmula que incluye:

a. Edad de los participantes y horas libres
b. Nivel de confianza, margen de error y proporción esperada
c. Marca de las herramientas estadísticas
d. Lugar donde se aplica la encuesta

Capítulo 8

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

"La conjunción de hombres y maquinas, cerebros humanos y cerebros electrónicos, ya no parecen extraños y provocativos; pues se trata simplemente de medios para seguir progresando y llevar a cabo la investigación"

Michael Crichton

Contenido:
Técnicas en la investigación científica. Técnicas de recolección de datos en investigación cuantitativa. Técnicas de recolección de datos en la investigación cualitativa. Validez y confiabilidad de instrumentos.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Se familiarice con conceptos referidos a la técnicas e instrumentos de recolección de datos.
- Conozca las diferentes técnicas cuantitativas para la recogida de datos y sus respectivos instrumentos; así como sus principales ventajas y limitaciones.
- Identifique las diferentes técnicas cualitativas para la recogida de datos y sus respectivos instrumentos; así como sus principales ventajas y limitaciones.
- Reconozca la importancia de la determinación de la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos, para la obtención de resultados eficaces en el proceso de investigación.

Introducción

Las técnicas para le investigación comprende el conjunto de procedimientos organizados de manera sistemática que orientan al investigador en la tarea de profundizar el nivel de conocimiento sobre un problema o fenómeno, que con frecuencia acarrea el planteamiento de nuevas líneas de investigación. Así, la guía de discusión sobre las técnicas a utilizar en el proceso de investigación se da como respuesta a las siguientes preguntas:

Las técnicas de investigación forman parte del diseño metodológico y se definen como el conjunto de mecanismos, medios, procedimientos específicos, mediante las cuales el investigador recolecta, conserva, ordena y transmite los datos obtenidos sobre un objeto o fenómeno de la realidad.

a. El uso de las técnicas de investigación es fundamental en todo proceso de investigación sean estas científicas, humanísticas, tecnológicas, sistémicas, etc., puesto en cualquiera de los casos, permite:
b. Dar respuesta a las preguntas de la investigación, lograr los objetivos y someter a prueba de hipótesis de manera práctica teniendo como insumo los datos y la información recolectada.

Certificar la determinación de los efectos o la obtención de datos que sean válidos, fehacientes y confiables para poder llegar a la verdad científica sobre un tema en cuestión.

En el proceso de investigación, la elección de una técnica está estrechamente relacionada con la naturaleza de las unidades de estudio

y con la formulación de los objetivos, los cuales, mediante los verbos empleados, orientan los procedimientos a seguir. En esta etapa, los objetivos se traducen en acciones concretas, en experiencias o en la recolección de datos empíricos que, más adelante, permitirán construir los resultados y las conclusiones del estudio.

çUna misma técnica puede ser válida para distintos diseños de investigación, pues se presenta como una caja de herramientas o compendio de recursos técnicos disponibles, dejando en manos del investigador la decisión sobre cuáles utilizar, de acuerdo con diversos criterios. Antes de adentrarse en la descripción de las técnicas, resulta pertinente tener coherencia paradigmática (ya sea desde un enfoque cuantitativo o cualitativo), especialmente cuando se busca comprender fenómenos de la realidad; para un abordaje coherente de este tema es imprescindible tener familiaridad con los conceptos de metodología, método y técnica.

Por metodología se entiende el conjunto de medios teóricos, conceptuales y técnicos que una disciplina desarrolla para la obtención de sus fines.

Por método, camino que hay que se debe seguir para acceder al análisis de los distintos objetos que se pretenden investigar.

Las técnicas aluden a procedimientos de actuación concreta y particular de recogida de datos o información relacionada con el método de investigación utilizado en un estudio.

En el contexto de la investigación científica, lo que distingue a los investigadores entre sí es su enfoque epistemológico y no la elección de una determinada técnica. Pues, en la mayoría de los casos la técnica elegida es independiente del enfoque epistemológico del investigador. Las técnicas se seleccionan tienen un peso preponderante la naturaleza de la pregunta de investigación, por esencia dependen de:

- el tiempo disponible,
- los recursos y quién los otorga,
- el conocimiento previo acumulado sobre el tema específico,
- el grado de encadenamiento del estudio concreto con otros.

Por lo general, los métodos cuantitativos no suelen ser objeto de cuestionamientos, los enfoques cualitativos han enfrentado críticas relacionadas con su supuesta falta de objetividad, escasa reproducibilidad y limitada validez. No obstante, en años recientes, la investigación cualitativa ha ganado reconocimiento como vía legítima para la producción de conocimiento científico, gracias a los avances como la mejora en el tratamiento de la validez y la incorporación de herramientas informáticas, lo que ha permitido integrar esta metodología como complemento de los enfoques cuantitativos dentro del ámbito académico.

Se parte de la información que puedan proporcionar las técnicas cualitativas que son tan útiles y científicas como las cuantitativas. La diferencia radica en el tipo de información que cada una ofrece.

Las técnicas cualitativas, proporcionan una mayor profundidad en la respuesta y así una mayor compresión del fenómeno estudiado. Estas técnicas normalmente suponen un menor costo que las técnicas cuantitativas, son de más rápida ejecución, permiten más flexibilidad en su aplicación y favorecen establecer un vínculo más directo con los sujetos de investigación.

En la investigación cualitativa, existen diversos enfoques cuya diferencia radica principalmente en la elección de técnicas apropiadas para recolectar información. Este tipo de estudios permite comprender en profundidad las motivaciones, pensamientos y sentimientos de las personas, además de ofrecer insumos valiosos para diseñar o complementar investigaciones cuantitativas.

- Entre las *ventajas* que *proporcionan las técnicas cualitativas,* en el proceso de investigación se pueden destacar:
- Permiten abordar problemas complejos como son el estudio de creencias, motivaciones o actitudes de la población, aspectos que serían difíciles de estudiar por medio de las técnicas cuantitativas.
- Posibilitan la participación de individuos con experiencias diversas, lo cual permite tener una visión más amplia de los problemas.
- Permiten la generación de un gran número de ideas de forma rápida y disminuyen el tiempo para la toma de decisiones.
- Su realización suele ser sencilla, no suelen requerir ni pruebas estadísticas ni diseños complicados.
- Tienen un bajo coste económico.

Entre las desventajas o inconvenientes de las técnicas cualitativas se pueden mencionar:

- Tienen una precisión débil con respecto a las técnicas cuantitativas.
- Sus conclusiones no son generalizables (pues su objetivo no es generalizar).

Técnicas genéricas de investigación

La naturaleza y estructura del objeto de investigación es uno de los factores que se toma en cuenta para la elección de la técnica investigativa descriptiva, conceptual o métrica, este proceso ser lleva a cabo luego de identificar el objeto de investigación, la definición y el plan-

teamiento del problema, así como el diseño de las técnicas acordes al problema de estudio para evitar sesgos en la investigación.

Técnicas conceptuales

Son procedimientos esencialmente de índole intelectual y de reglas lógicas que acompañan todo el ciclo de la investigación, se emplean en la caracterización del campo investigativo, la identificación del hecho o aspecto problemático, el esclarecimiento de sus conexiones externas, el planteamiento o fundamentación del problema, la determinación de las variables y sus relaciones, en la formulación, contrastación y estimación de las hipótesis, así como en la interpretación del objeto de investigación. En todo este proceso existe un despliegue de trabajos intelectuales y se diseñan reglas que acompañarán durante el proceso de investigación.

Las técnicas conceptuales constituyen una ayuda práctica para la actividad intelectual de elaboración de conceptos. Pues el concepto significa etimológica y literalmente "lo concebido", el nuevo ser intelectual producto de la actividad cognoscitiva del ser humano; en la representación mental de un objeto, fenómeno o proceso de estudio. Existen conceptos simples y complejos así, por el ejemplo el concepto mesa, es un concepto simple; en cambio el concepto cultura es complejo. Esta técnica se sustenta en la conceptualización, análisis y la reflexión.

La conceptualización

En el proceso de formación de conceptos se expresan mediante signos lingüísticos provenientes de un proceso empleado, tanto en la vida cotidiana como en las tareas de tipo intelectual, a través del proceso de abstracción. Los conceptos sirven para precisar aspectos específicos de la realidad. La elaboración de conceptos se realiza en una secuencia de pasos, tales como:

Búsqueda de la realidad, que implica dirigir la intencionalidad cognoscitiva hacia el objeto de estudio, la misma que forma parte de un todo.

Abstracción, aislamiento del objeto de la realidad, con el propósito de someterlo a un estudio exhaustivo.

Observación, proceso de identificación, registro y aprensión de las manifestaciones de la realidad, con la intervención del sentido de la vista en nexo con los otros sentidos.

Análisis

Consiste en el examen exhaustivo de los rasgos y relaciones de los atributos del fenómeno u objeto, permite comprender la esencia del objeto de estudio. Se pueden distinguir tres tipos de análisis: el empírico, el conceptual y el estadístico.

El análisis empírico, consiste en aislar físicamente los elementos componentes de un objeto concreto como ocurre en un laboratorio de física o química, o en cualquier proceso de descomposición mecánica, fundamentado en un proceso mental.

El análisis conceptual, consiste en un proceso de abstracción, ya que la separación de los elementos componentes del objeto se lleva a cabo en la mente haciendo uso del pensamiento racional y lógico.

El análisis estadístico, se configura un aspecto altamente técnico por cuanto conlleva el establecimiento de categorías que van a ser interrelacionadas mediante procedimientos estadísticos a través de la deducción y de la inducción, para llegar a pruebas de hipótesis o demostraciones explicativas acerca de un objeto de estudio.

Síntesis, consiste en la fijación en la mente las características y detalles observados constituyéndose así en una imagen articulada del objeto de estudio, es decir el concepto mismo.

La reflexión

Es el proceso mental que se realiza en forma sistemática y ordenada cuando el investigador tiene la necesidad de actuar, de dar respuesta o solucionar una duda conceptual, es una característica y actitud natural del ser humano. La reflexión se opera de la siguiente manera:

Manifestación de la situación problema, puesta de la atención frente a la situación conflictiva, actúa en busca de la solución.

La interpelación inicial del problema, la actividad mental se refuerza por caracterizar el problema, para comprenderlo y establecer su dimensionalidad y la posible solución.

Búsqueda de alternativas de solución, consiste en establecer y discriminar las múltiples posibilidades de dar solución factible al problema.

Elección de la alternativa más viable, está referido a la opción que se toma después de haber valorado las posibilidades y su factibilidad.

Técnicas descriptivas y métricas

Las técnicas descriptivas en la investigación se basan fundamentalmente en la observación, encuestas y estudios de caso único, y tienen como objetivo registrar patrones de comportamiento de un fenómeno. Estas permiten identificar qué ocurre en una situación determinada, aunque no explican las causas de esos comportamientos. Herramientas como guías de observación, cuestionarios o escalas también pueden aplicarse en contextos experimentales para presentar estímulos, medir reacciones y registrar cambios conductuales.

Las técnicas métricas en investigación ofrecen datos clave que resultan difíciles de obtener únicamente a partir de la experiencia. En este sentido, la información cuantitativa debe entenderse como una herramienta y no como un fin en sí misma. Permiten establecer y aplicar diversos tipos de mediciones. Entre ellas se encuentran los métodos estadísticos para seleccionar muestras poblacionales, calcular medidas de tendencia central, dispersión, asimetría, correlación, varianza, así como pruebas paramétricas y no paramétricas, además de métodos de investigación operativa. En el proceso de la realización de la investigación científica, las técnicas se aplican en la etapa de ejecución o trabajo de campo, orientado a la obtención de datos y resultados fácticos, aquí destacan:

- Técnicas de recolección de datos.
- Técnicas de tabulación y codificación de datos.
- Técnicas de análisis e interpretación de datos.
- Técnicas de evaluación.
- Técnicas proyectivas o de pronóstico de datos.

En las siguientes secciones se detallan la aplicabilidad y la importancia de estas técnicas para el proceso de realización de una actividad investigativa.

Técnicas de recolección de datos en la investigación cuantitativa

En el ámbito de la investigación científica, la recolección de datos representa una de las tapas más relevantes, llevándose a cabo mediante instrumentos que concretan las técnicas establecidas en el proyecto, con el fin de obtener información válida y confiable relacionada con el problema estudiado. Esta etapa responde a preguntas clave como: ¿Qué datos deben recopilarse? y ¿Con qué medios se obtendrán los datos necesarios para comprobar la hipótesis y alcanzar los objetivos propuestos?

Teniendo en cuenta que el enfoque de investigación cuantitativa se fundamenta en la recopilación y el análisis de datos numéricos, con el objetivo de medir fenómenos, identificar patrones y verificar hipótesis mediante métodos estadísticos. Las técnicas más comúnmente empleadas en este enfoque son: la observación, la encuesta, la entrevista y el análisis de fuentes.

La observación

La observación científica es una forma de percepción dirigida a obtener información sobre un fenómeno u objeto de estudio, cuyas manifestaciones deben registrarse y convertirse en datos. Como técnica, implica observar con atención un hecho, fenómeno o caso, recolectar información y documentarla para su análisis posterior; esta técnica constituye un pilar esencial en todo proceso investigativo, ya que proporciona al investigador una base amplia de datos.

Esta técnica busca responder a preguntas clave: ¿Cuál es el propósito de observar? ¿Quién lo hace? ¿Qué aspectos se deben observar? ¿Qué instrumentos se utilizarán? ¿Qué unidad de observación es adecuada? ¿Con qué nivel de inferencia se debe observar? ¿Cómo registrar lo observado? ¿En qué contextos es más eficaz observar? ¿Qué margen de acción tiene el observador? ¿Cómo emplear la información obtenida? Las respuestas a estas interrogantes permiten captar, a través de los sentidos, la esencia del objeto de estudio de manera concreta y objetiva.

Elementos de la observación

En el proceso de implementación de la técnica de observación intervienen cinco elementos.

Sujeto u observador: el que lleva a cabo la observación, interactúa en condiciones determinadas las que pueden construir contextos naturales o bien artificiales de observación.

Objeto de observación: lo hechos sobre los cuales se recabarán los datos, trata de la reproducción experimental de fenómenos.

Circunstancias de observación: el contexto donde se realiza la observación, condiciones que rodean al hecho a observar

Medios de observación: son los elementos que ayudan en la interacción entre el sujeto y objeto de observación destacando los sentidos (vista, oído, o tacto) y los instrumentos auxiliares de los mismos que posibilitan la aplicación o transformación de las características manifestadas del hecho observado, por ejemplo: microscopios, telescopios, filmadoras, grabadoras, etc. Un medio para optimizar el tiempo y concentrarse en la observación planificada es la "guía de observación".

Cuerpo de conocimientos: es el referente teórico a partir del cual se formula el propósito de la observación, sustentado en el conjunto de conocimientos estructurados que permite el análisis objetivo de la observación.

Características de la observación

Intencionada: establece metas y objetivos en relación con los hechos, para someterlos a una perspectiva teleológica

Ilustrada: cualquier observación, para ser tal, se encuentra inmersa en un cuerpo de conocimientos que le permite ser tal, sólo se observa desde una perspectiva teórica.

Selectiva: posibilita la discriminación de algunos registros, que no son de importancia, para abstraer solo lo que interesa conocer y

separarlo del cúmulo de sensaciones existente alrededor de un fenómeno.

Interpretativa: consiste en la descripción y la explicación del fenómeno que se somete a la observación.

Funciones de la observación

La función de la observación se da a partir de la pregunta ¿Para qué observar? Como respuesta se distinguen cinco funciones esenciales que pueden se prioritarias a la hora de crear o de utilizar un instrumento de observación; por ello, la elección y la utilización de un determinado instrumento de observación, se debe hacerse pensando a una función prioritaria.

Función descriptiva: la observación se realiza para describir fenómenos o una situación.

Función formativa: la observación está orientado a retro accionar, y se retroacción para formar. En la formación profesional, se utiliza la observación en el marco de las prácticas profesionales.

Función evaluativa: se observa para para evaluar, se evalúa para decidir y se decide para actuar; la acción será sometida a evaluación para una nueva toma de decisiones.

Función heurística: está función se invoca cuando la actividad está orientada hacia la emergencia de hipótesis pertinentes que posteriormente serán sometidas a actividades de control.

Función de verificación: la observación provoca, busca o manipula una situación con el fin de verificar una hipótesis.

Tabla 26. Clasificación del proceso de observación se puede clasificar en observación directa e indirecta.

Observación directa	De acuerdo con la formalización	Estructurada: es sistemática, apela a instrumentos para la recolección de los datos o hechos observados, estableciendo qué aspectos de han de estudiar, previo al proceso desarrolla un plan específico de observación.
		Semiestructurada: se aplica normalmente en la fase exploratoria del proceso de diseño, para recopilar información de referencia por medio de inmersiones en el contexto de los usuarios
		Abierta: es asistemática, es una observación no causal sino provocada e intencional, se realiza sin control adecuado del proceso, por ende, no tiene un rigor suficiente.
	De acuerdo con la posición de investigador	Participante: durante su aplicación el observador se incluye dentro del grupo que observa participando del hecho o aspecto que es objeto de observación.
		No participante: el observador no se integra al grupo observado o no son pare de la muestra (lo hace desde el exterior del grupo).
	Según el número de observadores	Individual o grupal
	Según el lugar donde se realiza	En la vida real, en el campo o en el laboratorio.
Observación indirecta	Se lleva a cabo a través de las técnicas	No presencia el hecho en el momento en que ocurre, sino que analiza registros, documentos, grabaciones, etc. No presencia el hecho en el momento en que ocurre, sino que analiza registros, documentos, grabaciones, etc. No interfiere con participantes ni altera su comportamiento, pues no saben que están siendo "observados".

Instrumentos para la observación

Entre los instrumentos de uso más frecuente de la técnica de observación, en el ámbito de la investigación cuantitativa, destacan, la guía de observación o lista de cotejo; también las escalas de observación (como los de frecuencia, intensidad) entre otros. Para llegar a un puerto en la implementación de esta técnica se debe definir de antemano qué se va a observar, y en donde ser va a realizar, en ambientes naturales o controlados.

Guía de observación estructurada: donde se listan aspectos, conductas o eventos específicos a observar; son organizados previamente y se observan de manera sistemática. Se pueden utilizar escalas de valoración (por ejemplo, de 1 a 5). Por *ejemplo*, en la observación de los estudiantes durante una clase de matemática se puede prestar atención en aspectos como:

- Participación en la clase (Sí / No).
- Atención a la clase (Alta / Media / Baja).
- Uso del celular durante la clase (Frecuentemente / Ocasionalmente / Nunca).

Lista de cotejo (Check list): es un instrumento en forma de tabla que incluye una serie de comportamientos o eventos que se marcan con ✓ si se presentan. Facilita la recolección de datos de manera rápida y precisa. Por ejemplo, al hacer un estudio en el centro de salud pública, se puede observar para responder a las preguntas:

- ¿El personal usa guantes para realizar un tratamiento?
- ¿Se lavan las manos antes realizar un procedimiento?
- ¿Siguen protocolo de desinfección establecidos?

Escala de estimación o escalas de calificación: este instrumento permite valorar la intensidad, frecuencia o grado de una conducta mediante escalas numéricas o verbales. Por lo general, se utiliza la escala de Likert o escalas tipo rúbrica. Por ejemplo, para evaluar la participación den trabajos grupales de un estudiante se puede establecer en escala de 1 a 5, donde: 1 = nunca colabora, ..., 5= siempre participa.

Registro de frecuencias (o conteo de eventos): este instrumento sirve para realizar el conteo de cuántas veces ocurre una conducta o evento dentro de un período de tiempo. Por ejemplo, ¿cuántas veces se interrumpe el tránsito en la intersección de dos avenidas importantes de una ciudad durante las 7.00 y 9.30 de la mañana? 9 interrupciones.

Cuaderno de campo estructurado (versión cuantitativa): instrumento diseñado con campos específicos para el registro de datos numéricos o categóricos según categorías previamente definidas.

También se consideran instrumentos para la observación

- El diario, relato de experiencias cotidianas de los hechos vividos de manera cotidiana.
- El cuaderno de notas, para tomar nota en el campo de informaciones, datos, expresiones, opiniones, etc. que son de interés en el estudio.

- Los cuadros de trabajo, presentación de observaciones en forma de cuadros, plantillas, gráficos.
- Los mapas, para la realización geográfica del área a investigar, con todos sus características y componentes.
- Dispositivos mecánicos, conformado por cámara fotográfica, filmadora, grabador, siempre y cuando no alteren el desenvolvimiento del objeto de estudio.

Tabla 27. Ventajas y desventajas de la técnica de observación.

Ventajas	Desventajas
·Permite registrar comportamientos reales en su contexto, cuando está ocurriendo y se registra de manera espontánea. ·Hace posible obtener información del comportamiento tal como ocurre. ·Los fenómenos se pueden analizar en su totalidad. ·Es básica y por ende está al alcance de los investigadores de todo nivel. ·Es independiente de los deseos de informar y requiere de menos cooperación de los sujetos observados. ·No depende de la percepción del sujeto observado.	·La observación dura solamente lo que dura el proceso o tiene que esperar que sucedan hechos que se desea observar. ·El observador requiere de un entrenamiento previo. ·A veces existe contradicciones entre los hechos observados y la interpretación de esos hechos. ·Influencia del observador sobre la situación motivo de investigación. ·El registro de la información puede tener sesgos con el cambio de comportamiento que puede experimentar los sujetos y objetos observados. ·La observación es limitada por la duración de los sucesos o hechos que son su objeto. ·Puede haber sesgos en la interpretación de lo observado, pues existen conductas no observables ya sea directa o parcialmente.

La encuesta

Es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y anali-

za una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población del que se pretende explorar, describir, predecir o explicar una serie de características; a través de esta técnica se puede acceder a información sobre las opiniones, actitudes y comportamientos de los sujetos de investigación. Ya que posibilita averiguar la opinión de los sujetos de investigación con respecto a un tema en estudio, basado en una serie de preguntas vinculadas a los indicadores derivados de la operacionalización de las variables. Las mismas que encaminan a la obtención de datos verídicos que posibiliten la toma de decisiones de manera eficiente.

En esta técnica, por lo general, se utilizan cuatro metodologías principales de encuestas, dependiendo de su sistema de recolección de datos.

1. Encuestas presenciales
2. Encuestas telefónicas
3. Encuestas impresas que se responden en forma independiente
4. Encuestas informáticas que se responden en forma independiente (en los últimos tiempos se viene masificando el uso de la encuesta en línea)

Elementos de la encuesta

Lo más importante de las encuestas son los encuestados, independientemente de saber a quién encuestar, el proceso de llevarlo a cabo debe ser completamente atractiva, nada aburrida y que contenga

los elementos necesarios para llamar la atención al encuestado. Para hacer una encuesta se requiere crear un instrumento para ser administrado de manera presencia u online, que garantice el éxito del estudio y para lograr su eficacia y efectividad, se debe tener en cuenta siete elementos en el proceso de su administración.

1. Hacer una buena introducción;
2. Leer como si fuera el encuestado;
3. Comprobar las opiniones de respuesta al menos dos veces;
4. Revisión ortográfica;
5. Recisión de la extensión y duración de la encuesta;
6. Comprobación del funcionamiento de las lógicas;
7. Distribución de la encuesta en formato físico o digital.

Características de la encuesta

Las encuestas están conformadas por una serie de preguntas dirigidas a un grupo específico de personas; estas preguntas pueden ser abiertas o cerradas, y las cerradas se dividen en dicotómicas y de abanico, las que se conocen como de opción múltiple. En el proceso de su diseño o formulación es necesario tomar en cuenta algunos aspectos, tales como:

- Tipo de cuestionario,
- Forma y redacción de las preguntas,
- Organización del cuestionario basado en preguntas cerradas (opciones de respuesta).

- Aplicable y replicable en forma presencial, telefónica o en línea.

Entre los instrumentos de uso más frecuente de la encuesta se pueden destacar: cuestionario, formulario digital, lista de verificación, escalas de medición, pruebas, etc.

El cuestionario

Consiste en un conjunto de preguntas diseñadas para recopilar información sobre un tema específico; se utiliza en investigaciones, encuestas, evaluaciones académicas o entrevistas. Existen dos modalidades de aplicación de los cuestionarios: los cuestionarios autoadministrados, donde el informante lee las preguntas y responde a ellas; esta proporciona cierta libertad al informante y se puede realizar por medios impresos o de manera electrónica, las respuestas pueden ser inexactas cuando no comprenda la pregunta. Por otro lado, en el cuestionario aplicado por un encuestador, el encuestador anota todo lo que manifiesta el informante directamente, en esta modalidad se ahorra tiempo, el informante responde en tiempo real, aquí se ejerce cierta presión al informante que puede ocasionar cabio de actitud o de comportamiento en este. Ambos tipos de cuestionarios tienen ventajas y desventajas.

Formas de preguntas en un cuestionario

La forma de redactar la formulación de preguntas del cuestionario es fundamental para el éxito de su aplicación. Las preguntas que

contienen el cuestionario adoptan diferentes formas; siendo las más usadas:

A. Preguntas abiertas sin clasificación, tabla 28.
B. Preguntas abiertas preclasificadas, tabla 29.
C. Preguntas dicotómicas, tabla 30.
D. Preguntas con alternativa múltiple cerrado, tabla 31.
E. Preguntas con alternativa múltiple con final abierto, tabla 32.

Tabla 28. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas abiertas sin clasificación.

Ventajas	Desventajas
·El informante responde el cuestionario con sus propias palabras, sin límites en la extensión. ·Se pueden dar detalles importantes quizá no considerados para la investigación. ·Se tiene respuestas valiosas, profundas, con muchos detalles valiosas para la investigación. ·Ayuda al informante trabajar con su memoria, realizar su trabajo introspectivo y los invita a ser más creativos en sus respuestas. ·Es excelente para ser utilizado en una encuesta después de una pregunta cerrada para ampliar o profundizar la información recabada.	·Muchas respuestas resultan variadas y extensas, son muy tediosos y laboriosos para tabular. ·Para analizar las respuestas se requiere de mucho tiempo, porque los datos que se obtienen son muy diversos. ·Puede haber gran cantidad de datos que pueden rebasar el control y pueden contener información fuera de los objetivos de la investigación. ·Algunas preguntas abiertas pueden incomodar a los encuestados, pues si se le cuestionan detalles sobre el tema, puede derivar en desconfianza.

Ejemplos:

- ¿Qué opina usted de la política educativa de los últimos gobernantes del país?
- ¿Cuál es su opinión respectos sistema pensionario vigente para los trabajadores estatales?

- ¿Qué opinión le merece la calidad académica de los estudiantes universitarios en la postpandemia?

A estas interrogantes, las respuestas de los informantes serán variadas tanto en contenido como en extensión, puesto que cada uno responde con sus propias palabras y sin límites. Dependerá de la experticia del investigador abstraer la información que sea de su interés.

Tabla 29. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas abiertas preclasificadas.

Ventajas	Desventajas
· ·Es similar a las abiertas, se diferencia en que el investigador clasifica la respuesta o parte de ella en categorías predeterminadas. · ·Permiten recopilar respuesta abiertas de encuestados a través de un cuadro de texto, delimitando el número de caracteres o palabras a utilizar. · ·Los encuestados responden con sus propias palabras delimitado en extensión.	· ·Se delimitan la extensión de las respuestas, alberga las mismas desventajas de las preguntas abiertas sin clasificación.

Ejemplos

¿Qué opina usted de la política educativa del gobierno actual? (no más de 20 palabras)

.....

.....

¿Cuál es su opinión respectos sistema pensionario vigente para los trabajadores estatales? (no más de 60 caracteres)

.....

.....

¿Qué opinión le merece la calidad académica de los estudiantes universitarios en la postpandemia? (no más de 25 palabras)

.....

.....

Tabla 30. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas dicotómicas.

Ventajas	Desventajas
·Facilita la catalogación y tabulación de las respuestas. ·Se aplican para complementar las preguntas abiertas y estructuradas.	·No dan la posibilidad de explayarse en las respuestas, las preguntas son totalmente cerradas. ·Obliga al encuestado solo a marcar una de las alternativas, ello puede sesgar la información.

- ¿Está usted de acuerdo con la política económica del gobierno actual?

Si (...) No (...)

- ¿El sistema pensionario vigente en el Perú satisface las necesidades de los trabajadores estatales?

Si (...) No (...)

- ¿La calidad académica de los estudiantes universitarios en la postpandemia es mejor a la prepandemia?

Si (...) No (...)

- ¿La gestión de la enseñanza-aprendizaje por parte del profesor es?
- Eficiente (...) Deficiente (...)

Algunas preguntas dicotómicas tienen una variación, "dicotómicas con final abierto", que son más recomendables.

Ejemplo:

- ¿Está usted de acuerdo con la política educativa del gobierno actual?

Si (...) No (...)

Explique brevemente su respuesta: .....

- ¿El sistema pensionario vigente en el Perú satisface las necesidades de los trabajadores estatales?

Si (...) No (...)

¿Por qué? .....

Otra forma de cuestionario de uso frecuente es de preguntas de **alternativa múltiple cerradas**, estas proporcionan un conjunto de opciones de respuesta que los encuestados puedan seleccionar, constituyen en un medio perfecto para entender las preferencias de las personas y recopilar valiosos resultados.

Tabla 31. Ventajas y desventajas del cuestionario de alternativa múltiple cerradas.

Ventajas	Desventajas
·Mayor uniformidad de medir la confiabilidad ·Facilidad de codificación ·Es más fácil y rápida de contestar por el encuestado. ·Facilita el análisis estadístico.	·Puede ser superficial porque el informante se obligado a marcar solo una de las alternativas ·Permite respuestas sobre temas que se conoce. ·Puede provocar sesgos en las respuestas, pueden irritar al encuestado.

Ejemplos:

- **¿Qué sector influye más en el desarrollo económico del Perú?**

a. Comercio ( )
b. Industria ( )
c. Minería ( )
d. Turismo ( )
e. Agricultura ( )

- **¿Qué asignatura es considerado como el más difícil por los estudiantes de Educación Secundaria?**

a. Ciencias Naturales ( )
b. Lenguaje ( )
c. Matemática ( )
d. Ciencias Sociales ( )
e. Persona y ciudadanía ( )

Este tipo de preguntas tienen una variante "preguntas de alternativa múltiple con final abierto" de uso muy frecuente y recomendable en las investigaciones.

Tabla 32. Ventajas y desventajas del cuestionario de alternativa múltiple con final abierto.

Ventajas	Desventajas
Es flexible y profunda dependiendo del nivel de conocimiento y experiencia en el planteo coherente de las alternativas. Facilita la tabulación, codificación y contribuye al análisis e interpretación eficaz de resultados Otorga un margen de libertad para la respuesta de los encuestados poniéndole un mínimo de restricción. Facilitan al encuestado a dar respuestas más ágiles y al mismo tiempo explícitas.	Induce al encuestado a marcar una de las alternativas, que puede provocar sesgos en la información. Los encuestados tienen respuestas dispersas del final abierto.

Ejemplos:

- **¿Qué sector influye más en el desarrollo económico del Perú?**

a. Comercio (...)
b. Industria (...)
c. Minería (...)
d. d) Turismo (...)
e. Otra (...) Especifique: _____

- **En su opinión que carrera es de actualidad y del futuro:**

a. Medicina (...)
b. Mecatrónica (...)
c. Ingeniería (...)
d. Administración (...)
e. Otra (...) Especifique: _____

Otro tipo de preguntas es "*preguntas de tipo escala*" también de uso frecuente en las investigaciones.

Tabla 33. Ventajas y desventajas del cuestionario de preguntas tipo escala.

Ventajas	Desventajas
El encuestado responde grados, jerarquías, niveles, de acuerdo con la problemática que se plantee. Facilita la tabulación, codificación y contribuye al análisis e interpretación eficaz de resultados Mayor uniformidad de medir la confiabilidad.	Puede ser superficial porque el informante se ve obligado a marcar solo una de las alternativas. Permite respuestas sobre temas que no se conoce. Variante de preguntas cerradas, el encuestado debe ubicarse en un punto de la escala desde un extremo negativo, neutro y positivo, puede sesgar la información.

Redacción de las preguntas

Para la redacción de las preguntas en una encuesta (cuestionario) es fundamental tener en cuenta los siguientes aspectos.

a. El lenguaje utilizado debe ser simple, directo y contextualizado, sin abusar con el uso de términos técnicos y de frases convencionales en el idioma; para una fácil comprensión de los encuestados.

b. Las preguntas deben ser precisas y debe tratar una sola idea; las preguntas no deben ser extensas, ni complejas o ambiguas.

Ejemplo:

· ¿Qué tipo de actividad es esta?

- ¿Piensa usted de dejar de trabajar y buscar otro centro laboral durante el primer semestre del año?
- ¿Cuál es la fuente de financiamiento usted que utiliza regularmente para su empresa?

La primera pregunta es ambigua, porque no se precisa al tipo que puede verse desde varias vertientes; la segunda contiene dos preguntas a la vez, el referido a dejar el trabajo o buscar otro laboral; mientras que, en la tercera pregunta, la palabra regularmente puede generar confusión al encuestado.

a. Las preguntas no deben sugerir que una respuesta es más deseable que otras, es decir no deben ser direccionadas.

Ejemplo:

- ¿Le gustaría estudiar una carrera relacionada con los negocios, no es cierto?
- ¿Prefieres trabajar en una entidad estatal, antes de incursionara a una entidad o empresa privada?

a. Las preguntas del cuestionario deben estar orientado para recoger respuestas de sujetos que conozcan sobre el tema de investigación, si no conoce el tema no deben aplicarse.

Por ejemplo, en una investigación sobre el nivel de conocimiento sobre el modelo de calidad en las universidades, se debe aplicar a los docentes universitarios.

También, cabe destacar que, en los últimos años, se utiliza con frecuencia algunos medios o herramientas, como formulario digital, lista de verificación y escalas de medición, entre otras.

Formulario digital (online): consistente en un cuestionario aplicado a través de plataformas digitales como Google Forms, SurveyMonkey o Microsoft Forms. Por ejemplo, se puede preguntar a través de Google Forms pregunta en escala Likert: ¿Está satisfecho con el servicio recibido? Con alternativas de respuesta:

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Lista de verificación (o checklist): consiste en una lista de ítems donde el encuestado marca lo que aplica. Por ejemplo, se plantea al informante: Marque los servicios que ha utilizado en el último mes. Siendo las alternativas de respuesta:

- Entrega a domicilio
- Compra en tienda
- Atención telefónica
- Chat en línea

Escalas de medición: Son utilizadas para medir percepciones, actitudes o comportamientos. Se utiliza de manera recurrente la escala de Likert. Por ejemplo, la respuesta a la afirmación: *Estoy satisfecho con mi horario laboral*; las alternativas de respuesta serían:

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo

- Neutral
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

Pruebas estandarizadas: consiste en evaluaciones diseñadas para medir habilidades, conocimientos o aptitudes de manera objetiva. Entre los instrumentos de esta técnica se pueden destacar las pruebas psicométricas**,** pruebas cognitivas**,** exámenes de rendimiento**, etc**. Para la obtención de resultados fiables en administración deben tener instrucciones precisas y criterios de calificación establecidos y, aplicarse bajo condiciones controladas.

En resumen, un cuestionario debe tener preguntas estructuradas de forma lógica, puesto que está orientado a la obtención de datos fácticos concretos o medir conocimientos, actitudes u opiniones. Entre los tipos de preguntas o ítems pueden ser cerradas (dicotómicas, de opción y selección múltiples), y las abiertas que posibilitan la obtención de respuestas libres y detalladas. Los cuestionarios se utilizan con frecuencia en algunas disciplinas. En educación a través de pruebas y evaluaciones; en psicología, mediante la prueba de personalidad; en marketing y negocios, a través de encuestas de satisfacción; también en investigaciones sociales y científicas.

La entrevista

La entrevista es una técnica para obtener datos primarios basada en la interacción social, en la que una persona responde verbalmente a preguntas formuladas por otra sobre un tema específico, constituyendo así un encuentro cara a cara entre dos o más individuos. Las

preguntas se estructuran a partir de una guía o cédula de entrevista, y las respuestas pueden registrarse por escrito o mediante dispositivos electrónicos.

A diferencia de la encuesta, la entrevista se caracteriza por la inmediatez y oralidad en el intercambio de preguntas y respuestas, lo que permite obtener respuestas al momento y observar actitudes y comportamientos del entrevistado. Para que una entrevista sea efectiva, debe planificarse previamente en función del tema a abordar y del tiempo disponible.

> *La entrevista consiste en la interacción directa con los sujetos, con preguntas formuladas de manera uniforme a todos los participantes. Su instrumento principal es el guion o formulario de entrevista estructurada. Se caracteriza por albergar las preguntas y el mismo orden para todos los entrevistados y, posibilitar la obtención de respuestas cerradas o codificables para análisis estadístico.*

Las preguntas deben formularse de forma clara, directa y con un lenguaje accesible, evitando ambigüedades, con el fin de asegurar la validez de las respuestas. El instrumento principal en esta técnica es la guía de entrevista, la cual puede presentarse en diversas modalidades.

Por *ejemplo,* una guía de entrevista empleada en la investigación sobre "Gestión de la calidad en una empresa productiva".

En una **investigación cuantitativa**, los instrumentos de entrevista están diseñados para recolectar datos **estructurados y numéricos**, en la investigación cuantitativa se busca estandarizar las respuestas para facilitar su análisis estadístico.

Tipos de entrevista en la investigación cuantitativa

Entrevista estructurada (cuestionario con preguntas cerradas): tiene como base un listado de preguntas previamente definidas, con opciones de respuesta cerradas (sí/no, opciones múltiples, escalas, etc.); donde el entrevistado respeta el contenido y el orden de las preguntas. En este tipo de entrevista se utiliza con exclusividad la guía de entrevista, sino también se suele tomar anotaciones referidos al lugar, fecha y hora de la entrevista, tiempo de duración de la entrevista, así como algunos rasgos del entrevistado que el investigador deberá tomar en cuenta.

Por *ejemplo,* si se trata de una entrevista referido a la satisfacción del cliente de una institución financiera, se puede formular la interrogante en una escala del 1 al 5,

¿qué tan satisfecho está con la atención recibida? Donde se consideran como posibles respuestas:

1. Nada satisfecho
2. Poco satisfecho
3. Neutral
4. Satisfecho
5. Muy satisfecho

Encuesta autoadministrada (con guía de entrevista estructurada): Aunque no hay un entrevistador presente, el cuestionario puede considerarse un instrumento de entrevista cuando se diseña para obtener respuestas cerradas de forma estandarizada. Por ejemplo, en

una entrevista referido a al uso de redes sociales por alumnos universitarios, se puede formular la pregunta: ¿Cuántas horas al día usas redes sociales? Con alternativas cerradas:

1. Menos de 1 hora
2. 1 a 2 horas
3. 3 a 4 horas
4. Más de 4 horas

Entrevista telefónica estructurada: en esta modalidad, el entrevistador lee las preguntas exactamente como están escritas en un guion, sin hacer modificaciones ni dar explicaciones adicionales. Suele usarse para encuestas rápidas. Por ejemplo, una entrevista sobre preferencias políticas, se puede formular la pregunta: ¿Planea votar en las próximas elecciones? Posibles respuestas:

1. Sí
2. No
3. No está seguro

Entrevista por formularios digitales: este tipo de entrevistas se da a través de plataformas como SurveyMonkey, Qualtrics o Google Forms permiten estructurar entrevistas cuantitativas en línea con respuestas cerradas y obligatorias. Por ejemplo, en un estudio sobre los estilos de aprendizaje en estudiantes de educación superior, se puede formular preguntas de tipo Likert, como: Estoy de acuerdo con la afirmación: "Aprendo mejor con ejemplos visuales". Con posibles respuestas:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Análisis de documentos o registros cuantitativos

Esta técnica se basa en el uso de datos existentes que ya han sido recolectados, como registros administrativos, bases de datos, censos, etc. Entre los instrumentos que utiliza esta técnica, destacan las fichas de extracción de datos y las plantillas de recolección. Aquí, no se recogen datos directamente del sujeto, sino de fuentes secundarias; previo a la recolección se requiere validación de la confiabilidad de la fuente.

Tabla 34. Resumen de las técnicas, instrumentos y tipo de datos que se recolectan.

Técnicas	Instrumentos	Tipo de datos
Encuesta	Cuestionario estructurado	Primarios
Observación sistemática	Guía de observación /Lista de cotejo	Primarios
Entrevista estructurada	Guion o formulario de entrevista	Primarios
Pruebas estandarizadas	Test, examen, prueba psicométrica	Primarios
Análisis documental	Ficha de extracción de datos	Secundarios

Tabla 35. Resumen de las técnicas cuantitativas de colecta de datos: ventajas y limitaciones.

Técnica	Descripción	Ventajas	Limitaciones	Ejemplo aplicado
Encuestas / Cuestionarios	Preguntas estructuradas aplicadas a una muestra.	Rápida, económica, datos fáciles de analizar.	Puede haber sesgo en las respuestas o baja tasa de retorno.	Encuesta en línea sobre hábitos de ejercicio en adultos.
Entrevistas estructuradas	Preguntas fijas aplicadas individualmente.	Control sobre la información recolectada.	Más costosa y lenta que la encuesta.	Entrevistas telefónicas sobre satisfacción con servicios.
Observación estructurada	Registro sistemático de comportamientos visibles.	Datos directos y contextuales.	Solo capta lo observable, riesgo de sesgo del observador.	Observar conducta de niños en un aula durante el recreo.
Análisis de contenido	Cuantificación de elementos en documentos, medios u otros textos.	Útil para analizar grandes volúmenes de datos textuales.	Requiere criterios claros de codificación.	Contar palabras clave en publicaciones de redes sociales.
Pruebas estandarizadas	Instrumentos validados para medir habilidades, actitudes o características.	Alta confiabilidad y validez (si están bien diseñadas).	Limitada a contextos donde la prueba es aplicable.	Aplicar un test de matemáticas a estudiantes de secundaria.

Técnicas de investigación cualitativa

Es sabido que desarrollar una investigación cualitativa implica recopilar y analizar datos preferentemente no numéricos orientado a la comprensión de conceptos, opiniones o experiencias, así como infor-

mación sobre experiencias vividas, las emociones o comportamientos, con los significados que las personas les atribuyen; donde los resultados se expresan mediante palabras. En esta línea, la investigación cualitativa se enfoca a la comprensión de fenómenos sociales a través de la interpretación de experiencias vividas, significados y perspectivas. Por ello, las técnicas de recolección de datos en estudios bajo este enfoque se centran en la obtención de información profunda y detallada. Entre estas técnicas destacan la entrevista de profundidad, observación participante, técnica Delphi, estudio de grupos focales,

Entrevistas de profundidad

La entrevista es la técnica más empleada en las distintas áreas del conocimiento. En un sentido general, se entiende como una interacción entre dos personas, planificada y que obedece a un objetivo. Se basa en la conversación entre el investigador y el sujeto de investigación, donde se exploran temas a fondo con preguntas abiertas; aquí el entrevistado da su opinión y, el entrevistador, recoge e interpreta esa visión particular.

> *La entrevista en profundidad no requiere de un listado de preguntas, pero requiere del entrevistador conocimiento sobre el tema y los objetivos de la investigación. Se asemeja a la plática entre dos personas que no se conocen que, a una entrevista, propiamente dicha. Aquí, el entrevistado lleva la pauta dando a cada respuesta las extensiones y la profundidad que desee, inclusive introduce temas que juzgue importantes.*

Características

- Pretende la comprensión del tema en estudio más que la explicación.

- No se esperan respuestas objetivamente verdaderas, sino subjetivamente sinceras.
- El entrevistador adopta la actitud de "oyente interesado", pero no evalúa las respuestas (no hay respuestas correctas).
- Se explora uno o dos temas en detalle.
- Son flexibles y no estructuradas, también pueden ser semiestructuradas, para explorar un problema.
- Permiten explorar experiencias, emociones y pensamientos de los sujetos entrevistados.
- Sus resultados se dan en una relación de confianza entre el entrevistador y el entrevistado.
- Posibilitan la obtención de información contextualizada (personas, lugar, etc.).
- Las respuestas son abiertas, sin categorías de respuestas preestablecidas.
- Las respuestas pueden ser grabadas conforme a un sistema de codificación flexible y abierta a cambios.

Proceso de la entrevista

El entrevistador debe preparar un guion y planificar cómo hará la entrevista.

El tipo de pregunta a plantear depende de tres factores: la longitud de la entrevista, la naturaleza de las preguntas y la naturaleza de la investigación. De cualquier manera, la entrevista en profundidad debe pasar por las siguientes fases:

1. *Fase introductoria*. Tiene por finalidad facilitar información al entrevistado del objetivo de la entrevista para que colabore y proporcione toda la información necesaria, se sugiere iniciar con una serie de preguntas exploratorias. Las preguntas deben ser directas y discurre con intercambios rápidos de preguntas y respuestas. En este sentido, se le informa al investigado: el objetivo de la entrevista, el uso que se va a hacer de la información que facilite y lo que se espera del entrevistado a lo largo de la entrevista.
2. *Desarrollo*. Es la fase en que el entrevistador comienza a hacer preguntas con arreglo a los objetivos de la investigación y se solicita al entrevistado que dé respuestas largas. Esta segunda fase puede llevar entre 20 y 40 minutos.
3. *Final y cierre*. En esta fase se recoge información de gran calidad cualitativa, pues las preguntas suelen ser más abiertas y abstractas para ofrecer al entrevistado la posibilidad de hablar de lo que considera más importante. La duración suele ser de 20 a 40 minutos. La finalización de la entrevista debe realizarse haciendo un pequeño resumen del contenido de esta y las aclaraciones que se consideren necesarias.

¿Cuándo utilizarla la entrevista de profundidad? Esta técnica es recomendable, cuando:

- Se requiere conseguir información muy compleja.
- Se busca información confidencial o delicada.
- Se busca información de profesionales, y los cuestionarios estructurados son insuficientes.

- Se considera como fase previa a la elaboración de cuestionarios estructurados, para identificar contenidos a incluir.

Tabla 36. Ventajas y desventajas de la entrevista de profundidad.

Ventajas	Desventajas
-Es una técnica muy útil cuando se trata de analizar temas que exigen anonimato. -Permite conocer en profundidad los temas y obtener información muy rica y detallada. -Es una técnica muy válida cuando tenemos muy poca información sobre un tema y se quiere hacer una investigación exploratoria. -Posibilita aclarar dudas o profundizar en respuestas -Fomenta una relación de empatía entre el investigador y el entrevistado.	-Requiere de mucho tiempo para realizar y analizar la información recabada. -El entrevistado puede tener dificultad para recordar, expresar detalles y datos sobre un tema. -El investigador depende del entrevistado para llevar a cabo la investigación. -La influencia del investigador que puede sesgar la información recabada, afectando la validez de los resultados. -Por tratarse de una relación interpersonal, no siempre es fácil de acceder a algunos participantes.

Habilidad comunicativa en la entrevista

Entre algunas habilidades comunicativas que se utilizan en el proceso de realización de una entrevista, se pueden considerar:

Clarificación: se trata de resumir para sintetizar la comunicación y reproducirla así de manera más clara y cristalina.

Síntesis, se resume lo expresado verbalmente con la finalidad de poner de relieve los aspectos más esenciales de lo expuesto, además sirve para incitar al entrevistado a continuar la comunicación.

Señalamiento: consiste en llamar la atención sobre aspectos que el entrevistado pasa más o menos "por encima", con la finalidad de que repare sobre ellos.

Parafraseo: el entrevistador repite con palabras diferentes el contenido del mensaje del entrevistado, reflejando hechos y sentimientos.

Escucha activa: consiste en esforzarse en comprender lo que el entrevistado está expresando y, además, que eso sea evidente para ella.

Silencio: favorece la expresión y reflexión del entrevistado y transmite una sensación de tranquilidad y disponibilidad.

Instrumentos de recolección de datos de la entrevista

Estos instrumentos son diseñados para guiar, registrar y organizar la información obtenida durante una entrevista. Entre los instrumentos de uso más frecuente en la entrevista, destacan: guía de entrevista, consistente en un documento que contiene las preguntas o temas que se abordarán durante la entrevista; cuaderno de campo o bitácora, que se utiliza para tomar notas durante o después de la entrevista, también permite registrar observaciones, lenguaje no verbal, contexto y reacciones del entrevistado; grabadora de audio o vídeo, que permite registrar la entrevista para su posterior transcripción y análisis detallado; formato de consentimiento informado, documento que el entrevistado firma para autorizar su participación, el uso de su información y, en su caso, la grabación de la entrevista; y la ficha de

datos del entrevistado, instrumento que sirve posibilita recoger información básica del participante, como edad, género, ocupación, nivel educativo, etc.

Observación participante

Se entiende por observación participante aquella en la que el observador participa de manera activa dentro del grupo que se está estudiando, se identifica con él de tal manera que el grupo lo considera uno más de sus miembros, es decir, el observador tiene una participación tanto externa, en cuanto a actividades, como interna, en cuanto a la compartición de sentimientos, emociones e inquietudes.

> *La observación participante se refiere a una práctica que consiste en vivir entre la gente que uno estudia, llegar a conocerlos, a conocer su lenguaje y sus formas de vida a través de una intrusa y continuada interacción con ellos en la vida diaria.*

La observación participante conlleva la implicación del investigador en una serie de actividades durante el tiempo que dedica a observar a los sujetos objeto de observación, en sus vidas diarias y participar en sus actividades para facilitar una mejor comprensión, para ello es necesario acceder a la comunidad, seleccionar las personas clave y participar en todas las actividades de la comunidad que sea posible. Durante este proceso se aclaran todas las observaciones que se vayan realizando mediante entrevistas (ya sean formales o informales) y se toman notas de campo organizadas y estructuradas para facilitar luego la descripción e interpretación. Aquí, se capta información contextual y comportamientos reales, no solo dichos.

En esta técnica el investigador se integra al contexto o grupo social que estudia para observar comportamientos y situaciones desde adentro; haciendo referencia a algo más que una mera observación, es decir, implica la intervención directa del observador, de forma que el investigador puede intervenir en la vida del grupo. Entre los principios que rigen la observación participante se puede mencionar:

- Debe tener un propósito específico,
- Debe ser planeada cuidadosa y sistemáticamente,
- Debe llevarse por escrito un control cuidadoso de la misma,
- Debe especificarse su duración y frecuencia,
- Debe seguir los principios básicos de confiabilidad y validez.

¿Por qué y cuándo se utiliza la observación participante?

Entre las principales razones para utilizar la observación participante en un proceso de investigación, destacan:

- Su utilidad para la consecución de estudios exploratorios, descriptivos y orientados a la generación de interpretaciones teóricas.
- Cuando se tiene escaso conocimiento del fenómeno que pretende estudiar.
- Ayuda al investigador a identificar la organización y la priorización del fenómeno en estudio, cómo se interrelacionan los sujetos de estudio y cuáles son los parámetros culturales.

- Ayuda al investigador a ser conocido el nivel cultural de los sujetos en estudio, y de esa manera, facilitar el proceso de investigación.
- Otorga al investigador una mejor comprensión de lo que está ocurriendo en el contexto y da credibilidad a las interpretaciones que hace de la observación.
- Es la única forma de recoger los datos de manera objetiva y correcta, orientado al propósito de lo que se está estudiando.

Tabla 36. Ventajas y las posibles desventajas de esta técnica de observación participante.

Ventajas	Desventajas
-Permite la captación de comportamientos reales y no mediados; -Se describe en el momento exacto que está ocurriendo. -Se puede realizar independientemente de que las personan estén dispuestas o cooperar o no. -Facilita el acceso a datos restringidos. -Refleja con mayor precisión los patrones reales de comportamiento. -Comprensión profunda del contexto cultural y social.	-El investigador puede no estar interesado en lo que ocurre más allá de un nivel superficial. -Pueden darse problemas cuando lo indagado no es observable directamente. -Posible falta de espontaneidad. -Puede ser difícil de mantener la objetividad -Existe el riesgo de influir en el comportamiento observado -Se requiere de mucho tiempo y esfuerzo.

Pasos en la realización de la observación

1. Determinar el objeto situación o caso (lo que se va a observar)
2. Determinar los objetivos de la observación (para qué se va a observar)

3. Determinar cómo se van a registrar los datos
4. Observar cuidadosa y críticamente
5. Registrar los datos observados
6. Analizar e interpretar los datos.
7. Elaborar las conclusiones
8. Elaborar el informe de observación

Instrumentos de recolección de datos en la observación participante

- **Diario de campo (o cuaderno de notas):** instrumento que permite registrar todo lo que el investigador observa, vive y experimenta en el contexto. Se escriben notas descriptivas (lo que se ve, se oye) y notas reflexivas (interpretaciones, emociones, hipótesis); se puede incluir dibujos, mapas, esquemas, transcripciones de conversaciones, etc.
- **Guía de observación (semiestructurada o abierta):** posibilita tener una guía con categorías generales a observar (como comportamientos, interacciones, roles, espacios, rutinas); enfocando la atención sin limitar completamente.
- **Grabadora de audio o video**: sirve para el registro de interacciones, su uso está limitado al consentimiento informado de los participantes y del contexto.
- **Cámara fotográfica:** para documentar el entorno, objetos, escenas o situaciones clave; también se necesita una precaución ética.

- **Croquis o mapas del entorno:** que son elaborados por el propio investigador para ubicar espacialmente las observaciones; ayudando a entender dinámicas espaciales y relaciones entre lugares y personas.
- **Registros de conversación informal:** que se realizan mediante anotaciones de diálogos espontáneos con los participantes; las misma, que aportan información rica sobre significados, lenguaje cotidiano y relaciones sociales.

Grupos focales (Focus Group)

La técnica de grupos focales (también conocida como focus group) es una metodología cualitativa que consiste en la reunión de un grupo pequeño de personas guiadas por un moderador para discutir un tema específico. Se sustenta en la discusión grupal dirigida por un moderador, donde los participantes comparten opiniones sobre un tema específico. Su propósito es explorar percepciones, opiniones, creencias, actitudes, o experiencias sobre un tema determinado, a través de la interacción grupal. Esta técnica está orientado a la recolección de datos cualitativa que consiste en reunir a un pequeño grupo de personas (generalmente de 6 a 12) para discutir en profundidad un tema específico bajo la dirección de un moderador.

Tabla 37. Elementos que intervienen en la implementación de un grupo focal.

Concepto	Definición
Moderador	Es l persona que guía la discusión, hace preguntas clave, mantiene el enfoque y estimula la participación.
Guion o guía de discusión	Conjunto de preguntas abiertas y temas que el moderador utiliza para conducir la sesión.
Participantes	Individuos seleccionados según ciertos criterios relacionados con el objetivo del estudio.
Interacción grupal	Elemento distintivo del grupo focal; la discusión grupal genera nuevas ideas o puntos de vista.
Ambiente controlado	La sesión ocurre en un entorno cómodo, sin distracciones, y suele grabarse (audio o video) para su análisis posterior.

Características de los grupos focales

- Como técnica cualitativa, no busca generalizar resultados, sino explorar a fondo percepciones y significados.
- Es practicable en un grupo de 8 a 12 personas es lo ideal para una conversación fluida.
- Los participantes deben ser relativamente homogéneos, deben compartir características relevantes (edad, profesión, experiencia, etc.).
- El que cumple el rol de moderador debe ser una persona capacitado en el uso de la técnica, para evitar sesgos, fomentar la participación y manejar conflictos.
- Una sesión de esta técnica dura aproximadamente 1 a 2 horas por sesión.

- Las sesiones deben ser grabadas y transcriptibles para su posterior análisis cualitativo.
- Genera interacción y debate; se utilizan preguntas orientadoras.

Tabla 38. Ventajas y desventajas de la técnica grupos focales

Ventajas	Desventajas
· Profundidad de la información, se pueden explorar percepciones y actitudes en profundidad. ·Interacción enriquecedora, promueve el intercambio de ideas y percepciones diversas de los participantes. ·Rapidez en la obtención de datos, se pueden recoger múltiples puntos de vista en poco tiempo. ·Es flexible, es decir, puede adaptarse a distintos temas y contextos. ·Detección de necesidades e ideas nuevas a través del diálogo. ·Es económico en comparación con las entrevistas individuales. ·Son de utilidad para explorar fenómenos sociales o culturales.	·Arroja resultados generalizables: Los hallazgos no representan a toda una población. ·Una mala conducción puede influir en las respuestas, puede provocar sesgos. ·Participación desigual, algunas personas dominan la conversación, otras apenas participan. ·Los participantes pueden modificar sus respuestas por presión social, o por dominancia de otros. ·Requiere experiencia para interpretar los datos cualitativos de manera adecuada. ·En ocasiones se pueden tornar difícil la coordinación logística del grupo.

Grupo de discusión

Está formado por un grupo reducido de personas, que se reúnen para intercambiar ideas sobre un tema de interés para los participantes, a fin de resolver un problema o tratar un tema específico. La sesión esta cuidadosamente planificada y se rige por las normas propias del proceso.

A diferencia del grupo focal, el grupo de discusión está destinado a producir un discurso social que se deriva del consenso de los integrantes del grupo sobre un tema o situación propuesta. Pero ambas técnicas tienen forma conversacional, pero difieren en las bases teóricas en que se sustentan. El grupo focal tiene origen en Norteamérica en estudios sobre sobre televisión y marketing, mientras que el grupo de discusión tiene procedencia europea basado en el discurso social, con un fuerte componente psicoanalítico. En el grupo de discusión el moderador adopta una actitud en el grupo de discusión más distante y observadora, en cambio, en el grupo focal es más activa y directiva; además, el número de participantes en el grupo focal es ligeramente mayor (entre 8 y 12) y en el grupo de discusión entre 5 y 10.

Los objetivos que pueden plantearse un grupo de discusión son los siguientes.

- Intercambiar información.
- Conseguir el consenso
- Facilitar la participación Buscar soluciones.
- Tomar decisiones.

Características de la técnica de Grupo de Discusión

- Alberga un número limitado de participantes, generalmente entre 5 y 10 personas.
- La conversación de dirigido por un moderador o facilitador, quien dirige la conversación, fomenta la participación y evita desviaciones del tema.

- La riqueza del grupo de discusión se traduce en la interacción y el diálogo entre los participantes.
- Se utiliza una guía temática con preguntas abiertas, pero se permite flexibilidad.
- La duración aproximada de la discusión fluctúa entre 1 y 2 horas.
- Las sesiones suelen grabarse para luego ser transcritas y analizadas.
- Se utiliza un entorno físico cómodo que favorezca la espontaneidad.
- Los participantes son seleccionados intencionalmente por su relación con el tema investigado (no de forma aleatoria).

Tabla 39. Ventajas y desventajas de la técnica de Grupo de Discusión.

Ventajas	Desventajas
Permite estudiar temas y generar hipótesis Proporcionan información en profundidad Genera un contexto de interacción grupal como marco en el que se va a producir la información Profundidad del análisis, permite obtener información rica y matizada. Estimula la reflexión, la interacción provoca nuevas ideas o replanteamientos. Eficiencia, recoge muchas opiniones en una sola sesión. Detecta significados sociales, permite entender cómo se construyen colectivamente las ideas. Flexibilidad, puede adaptar la discusión en tiempo real según el rumbo de la conversación. Identifica conflictos o consensos, evidencian las dinámicas sociales del grupo.	Los participantes se pueden influir entre sí Sesgo por dominancia, algunos participantes pueden monopolizar la conversación. Presión grupal, dificultades que se expresen opiniones impopulares. Dificultad en el análisis, la transcripción y codificación de datos puede ser compleja. Dependencia del moderador, el moderador puede influir negativamente en la calidad de los datos. Problemas logísticos, reunir al grupo, grabar y mantener el control del tiempo puede ser complicado. Al ser cualitativa, no permite hacer inferencias estadísticas a toda una población.

Papel del moderador

El moderador en el grupo de discusión, tras sentarse todas las personas en círculo el moderador hará una introducción en la que debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

a. Agradecer la asistencia a las personas.
b. Explicar brevemente los objetivos del estudio.
c. Dar orientaciones sobre la dinámica a seguir.
d. Hacer referencia a la confidencialidad y privacidad de la información que aporten los participantes.
e. En caso de realizar una grabación se pedirá previamente la autorización de los participantes.
f. Procurar que todos los componentes de este participen y generar un ambiente de cordialidad y participación.
g. Intervenir para la resolución de los nudos del discurso, aclarar puntos confusos, incompletos o contradictorios; también reflexionar e informar sobre el tema objeto de discusión.
h. Resumir los progresos del grupo y elaborar las conclusiones.

Papel de los participantes

a. Tienen que ser homogéneos en cuanto a la edad, nivel educativo, etc., pero también se debe permitir un cierto grado de diversidad para enriquecer las aportaciones.
b. Deben saber escuchar a los demás.

c. Deben favorecer las conclusiones ya que son el resultado de una discusión participativa y democrática.

Instrumentos de un grupo focal (focus group) – Grupo nominal

Los instrumentos de recolección de datos para la técnica de grupo focal y nominal son similares, en ambas la recolección de datos se basa en la interacción grupal y la discusión guiada sobre un tema específico y son utilizados para organizar, ejecutar y recoger los datos de manera sistemática; entre los más utilizados son:

- **Guía o guion de discusión**: es el instrumento de más uso en esta técnica, está compuesta de preguntas o temas clave, preguntas flexibles y abiertas y también de preguntas de seguimiento o sondeo.
- **Hoja de consentimiento informado:** consiste en un documento que explica el propósito del estudio, confidencialidad, derechos del participante, etc. Debe ser firmado por cada participante.
- **Grabadora de audio o de vídeo:** permite registrar la sesión completa para posterior transcripción, se debe tener consentimiento del investigado para grabar.
- **Notas de campo:** son apuntes que toma un observador o asistente durante la sesión; incluyen detalles no verbales: lenguaje corporal, tono, interacciones, emociones; sirve de complemento a lo registrado en audio/video.

- **Formato del perfil de participante:** se utiliza para recoger datos sociodemográficos: edad, sexo, ocupación, nivel educativo, etc., ayuda a contextualizar las respuestas.
- **Matrices de análisis o codificación:** se constituyen en instrumentos claves de análisis cualitativo; pues permite organizar las respuestas por categorías, temas, o patrones emergentes.

Técnica de grupo nominal

La técnica de grupo nominal es una técnica que facilita la generación de ideas y el análisis de problemas.

> *La técnica nominal es útil para las situaciones en que las opiniones individuales deber ser combinadas para llegar a decisiones las cuales no pueden o no conviene que sean tomadas por una sola persona. Ella permite la identificación y jerarquización de problemas, causas o soluciones a través de consenso en grupos o equipos de trabajo.*

La técnica de grupo nominal procura el aseguramiento de que todos tengan la oportunidad de expresar sus ideas y de que la fase de recolección de datos, generación de ideas y la fase de evaluación esté separadas en el proceso de solución de problemas. Entre sus características destacan.

- *Conseguir un clima favorable que favorezca intervenciones creativas;*
- *Utilizar reglas democráticas de participación;*
- *Delimitar el papel del moderador;*
- *Aplicar técnicas que posibiliten la comunicación;*
- *Contar con distintos expertos en el tema que se va a tratar;*
- *Aplicar métodos en la resolución de problemas;*

El nombre de grupo nominal describe lo básico del procedimiento, en lugar de la típica situación de intercambio libre de comunicaciones entre grupos pequeños. Esto se hace para evitar presiones tanto psicológicas como sociales que funcionan como dinámica de grupo en los intercambios comunicacionales propio de grupos pequeños. El ordenamiento de las intervenciones impide que todos intervengan a la vez o que unos quiten la palabra a otros.

Entre los objetivos que el grupo nominal se propuse destacan los siguientes:

a. Lograr una mejor obtención, procesamiento y aprovechamiento de los conocimientos distribuidos en un grupo.
b. Intercambiar información.
c. Conseguir el consenso.
d. Facilitar la participación sirviendo de catalizador a los miembros de un grupo.
e. Buscar soluciones, pues facilita reuniones más productivas gracias a una mejor identificación de los problemas.
f. Tomar decisiones, reduciendo el riesgo de errores.

Tabla 40. Ventajas y desventajas de técnica de grupo nominal.

Ventajas	Desventajas
· Facilita la recogida de propuestas de los componentes del grupo. · Favorece la ordenación de las ideas según importancia. · Estimula la participación de los miembros del grupo. · Evita todo comentario valorativo o critico durante la fase de producción de ideas. · Proporciona a cada miembro un tiempo y una oportunidad para pensar. · Evita el dominio de personalidades más fuertes sobre el resto. · Reduce errores en la toma de decisión del grupo. · Responde grados, jerarquías, niveles, de acuerdo con la problemática que se plantee. · Facilita la tabulación, codificación y contribuye al análisis e interpretación eficaz de resultados · Mayor uniformidad de medir la confiabilidad.	· Dominio de un líder. · Falta de habilidad para describir los temas de discusión. · Resistencias para participar en procesos estructurados de grupo. · Falta de habilidad para conducir reuniones de este tipo. · Desigualdad en la capacidad de expresarse de los distintos participantes. · Timidez al exponer las propias ideas. · Tamaño del grupo que podría dificultar la aplicación de la técnica. · La respuesta puede ser superficial porque el informante se ve obligado a marcar solo una de las alternativas. · Permite respuestas sobre temas que no se conoce. · El informante debe ubicarse en un punto de la escala desde un extremo negativo, neutro y positivo, puede sesgar la información.

Los pasos que se sigue en la implementación de la técnica del grupo nominal son:

1. En silencio, cada uno escribe las alternativas que se ie ocurren durante un tiempo que puede oscilar entre 10 e 15 minutos.
2. Se forman grupos en tomo a 6 personas.
3. El coordinador de cada grupo registra en un folio las ideas generadas en una rueda de intervenciones (solo una idea por ronda) hasta que se hayan listado todas, sin comentarios.

4. Cuando todas las ideas estén escritas, se inicia una discusión entre los participantes para aclarar dudas. Se puede modificar ahora alguna aportación.
5. De nuevo en silencio, cada asistente, en una octavilla ordena jerárquicamente las aportaciones que le parecen más interesantes.
6. El coordinador del grupo suma todas las votaciones individuales y se obtiene una jerarquía de ideas.
7. Se repite de nuevo el proceso hasta que se llega at final.

Instrumentos de recolección de datos en la técnica de Grupo Nominal

Los instrumentos de recolección de datos se adaptan a su dinámica participativa y estructurada, se utilizan ciertos instrumentos específicos para recoger y organizar la información que surge del grupo. Entre los instrumentos de uso más frecuente se pueden destacar:

- **Cuestionario inicial o guía de preguntas**, sirve plantear la pregunta central o problema que los participantes deben responder individualmente; es abierto, centrado en una sola pregunta clara y específica. Por *ejemplo*, ¿cuáles considera que son los principales problemas que afectan el clima laboral en esta institución?

- **Fichas o tarjetas individuales,** se utilizan para que cada participante anote una idea por tarjeta de manera individual y anónima**.** Tiene como función registrar las ideas generadas sin influencias grupales, lo que reduce la presión social.

- **Pizarras, portafolios o carteles**, son utilizadas para registrar públicamente las ideas generadas por el grupo durante la fase de recopilación colectiva. Posibilitando la visualización y organización de las respuestas, agrupar ideas similares y facilitar la discusión.
- **Matrices de priorización**, llamadas también plantillas de votación se utilizan para que los participantes voten o prioricen las ideas más relevantes. Los tipos más comunes de esta matriz son: listas con casillas para marcar, tablas con puntuaciones (por ejemplo, de 1 a 5) y colas de colores o puntos adhesivos. Su función principal es recoger las valoraciones individuales para jerarquizar colectivamente.
- **Actas o registros de sesión,** se utiliza para patentizar todo el proceso, incluyendo las ideas forjadas, las discusiones relevantes y los resultados finales.

Técnica DELPHI

La técnica Delphi es un método de investigación que se utiliza para conocer la opinión de un grupo de personas con relación a un problema, sin que los integrantes se reúnan físicamente. Se utiliza para obtener consensos de expertos sobre un tema específico mediante una serie de rondas de encuestas anónimas y estructuradas. Se considera una técnica cualitativa, aunque en ciertas aplicaciones puede incorporar elementos cuantitativos (como análisis estadísticos de las respuestas). Tiene como objetivo principal predecir, explorar o cons-

truir consensos sobre temas complejos o inciertos, apoyándose en el juicio de expertos.

> *El objetivo de la técnica DELPHI es lograr un consenso fiable entre las opiniones de un grupo de expertos, a través de una serie de cuestionarios que se responden anónimamente. La técnica Delphi se puede considerar como dentro de las técnicas de investigación exploratorias, que proporciona la base para futuras investigaciones.*

Antes de iniciar un Delphi se realizan una serie de tareas previas, como son:

1. Delimitar el contexto y periodo de tiempo.
2. Seleccionar el panel de expertos y conseguir su compromiso de colaboración. Las personas elegidas para el estudio deben en número grande y conocedores del tema en estudio; además deben presentar una pluralidad en sus planteamientos, que permita evitar la aparición de sesgos en la información disponible en el panel.
3. Explicar a los expertos en que consiste el método, para obtener la obtención de previsiones fiables, pues se va a conocer cuál es el objetivo de cada uno de los procesos que requiere la metodología.

Características en la técnica DELPHI

1. Anonimato de los participantes, excepto el investigador.
2. La iteración, es decir, maneja las rondas (consultas) como sea necesario.
3. Retroalimentación controlada.

4. Se diferencia del grupo nominal, pues no requiere la presencia física de los participantes.
5. Impide que un miembro del grupo pueda ser influenciado por otro.
6. Permite que un miembro del grupo puede cambiar de opinión, sin que esta acción suponga un cambio de imagen.
7. El participante tiene la tranquilidad, pues si comete algún error, ello no va ser conocida por los demás.

Fases de la técnica DELPHI

La implementación de la técnica DELPHI implica el desarrollo de varias fases:

- Se selecciona a un grupo de especialistas en el tema de estudio.
- Se plantea una encuesta de preguntas abiertas para recoger opiniones, ideas, predicciones o valoraciones.
- Posibilita el análisis y síntesis de las respuestas y se resumen los temas clave o se generan preguntas más estructuradas para la siguiente ronda.
- Se envían nuevos cuestionarios (más enfocados) para que los expertos valoren o jerarquicen la información obtenida.
- A cada experto se le presentan los resultados agregados de las rondas anteriores (de forma anónima), y se le invita a reconsiderar sus respuestas.

- Como cierre el proceso se repite hasta que se alcanza un consenso o se estabilizan las respuestas.
- Realizar pronósticos.
- Identificar problemas.
- Establecer metas y prioridades.
- Resolver problemas.
- Aclarar posiciones y señalar diferencias entre distintos grupos de referencia.

Tabla 41. Ventajas y desventajas de la técnica DELPHI.

Ventajas	Desventajas
· Los participantes se sienten libres de expresar sus opiniones, sin ser influenciados por la opinión mayoritaria del grupo. · Permite la formación de un criterio con mayor grado de objetividad. · El consenso logrado sobre la base de los criterios es muy confiable. · Permite valorar alternativas de decisión. · Evita conflictos entre expertos al ser anónimo (lo que constituye un requisito para garantizar el éxito del método) y crea un clima favorable a la creatividad. · El experto se siente involucrado plenamente en la solución del problema y facilita su implantación. · No hay necesidad de desplazamiento, lo que permite la participación de sujetos que están aliados del centro de Planificación.	· El proceso se puede hacer largo y puede provocar el abandono de algunos participantes. · El consenso puede hacer que se rechacen algunas ideas interesantes por novedosas. · Es muy laborioso y demanda tiempo su aplicación, debido a que se requiere como mínimo de dos vueltas para obtener el consenso necesito. · Es costoso en comparación con otros, ya que requiere del empleo de: tiempo de los expertos, hojas, impresoras, teléfono, correo, etc. · Precisa de buenas comunicaciones para economizar tiempo de búsqueda y recepción de respuestas. · Se emiten criterios subjetivos, por lo que el proceso puede estar cargado de subjetividad, sometido a influencias externas. De aquí" la necesidad de aplicar varias vueltas. · El equipo planificador debe tener una buena capacidad de síntesis de las respuestas recibidas.

Instrumentos de recolección de datos en la técnica DELPHI

Como esta técnica se fundamenta en varias rondas de consulta a un grupo de expertos, tiene como instrumentos:

- **Cuestionarios estructurados o semiestructurados**, que se aplica en múltiples rondas (normalmente 2 a 4); en la primera ronda, puede ser más abierta (preguntas abiertas) para explorar ideas generales. En las rondas siguientes, se usan preguntas cerradas, escalas tipo Likert o listas para priorizar/valorar las ideas previamente recogidas. El contenido del cuestionario va en evolución en función de las respuestas obtenidas en las rondas anteriores.
- **Escalas de valoración (por ejemplo, escala de Likert)**, son utilizadas en las rondas posteriores para que los expertos valoren el grado de acuerdo o importancia sobre los temas identificados; facilitan la cuantificación del consenso.
- **Matrices de análisis o tabulación,** sirve de apoyo al cuestionario, se utilizan para organizar la información entre rondas y para devolver retroalimentación a los expertos (por *ejemplo*: media, mediana, desviación estándar de sus respuestas).
- **Plataformas digitales o formularios electrónicos**, en los últimos años se hace uso intensivo de las plataformas como Google Forms, SurveyMonkey, LimeSurvey, etc., que permiten enviar y recolectar los cuestionarios de forma eficiente; estas herramientas a la vez se constituyen en el soporte que facilita su aplicación.

Técnicas de análisis de documentos y materiales (o textos)

Se basa en la revisión e interpretación de textos, imágenes, grabaciones, diarios, redes sociales, archivos históricos, etc.; las mismas que aportan información valiosa del contexto histórico, cultural o institucional; útil cuando no se puede acceder directamente a los participantes.

Características

Utiliza fuentes preexistentes a través del tiempo (diarios, informes, cartas, leyes, etc.); no requiere relación o interacción directa con personas; es posible la realización de aportes del contexto histórico y discursivo.

Ventajas

Permite realizar estudios a fenómenos pasados o inaccesibles; implica bajo costo económico; es accesible en cualquier momento.

Desventajas

Puede haber sesgos en el contenido de los documentos; limitada profundidad si no se complementa con otras técnicas; dificulta para la verificación de la autenticidad o veracidad.

La técnica de análisis documental y de materiales, es fundamental tener en cuenta que la elección de técnicas de recolección de datos depende de: las características de los informantes, del tipo de datos o indicadores de las variables y del tipo de investigación a realizar.

Instrumentos de la técnica de análisis de documentos

Entre los instrumentos y herramientas comunes para realizar análisis de documentos o de textos, se pueden mencionar:

- Cuestionario y guía de observación, utilizados para sistematizar la revisión de documentos, en ella se incluyen preguntas específicas o ítems que guían el análisis.
- Fichas de análisis, sirven para resumir y organizar la información relevante encontrada en el texto, orientado a facilitar la comparación entre distintos documentos.
- Matrices o tablas de codificación, para clasificar y organizar la información en categorías o temas, puesto que facilitan la identificación de patrones y relaciones.
- Software de análisis cualitativos, se prioriza el uso del NVivo, ATLAS.ti, MAXQDA; todas ayudan a codificar y analizar textos, buscar patrones, generar visualizaciones. A través del manejo de grandes volúmenes de texto y análisis más riguroso.
- Análisis de contenido, para poder contar y clasificar elementos en el texto para identificar frecuencias, temas o tendencias.
- Análisis del discurso, posibilita evaluar el uso del lenguaje, la estructura y el contexto para interpretar significados y poderosos mensajes implícitos; basados en guías de preguntas específicas o protocolos de análisis.

- Mapas mentales o conceptuales, posibilitan la visualización de las relaciones entre conceptos o ideas extraídas del texto, ayudando a organizar la información de forma gráfica.
- Diarios o bitácoras de campo, para el registro de observaciones, interpretaciones y reflexiones durante el análisis.

Historias narrativas de vida o relatos personales

Es una técnica cualitativa que consiste en recopilar, registrar e interpretar los relatos personales de los individuos sobre sus experiencias de vida. Su objetivo es comprender fenómenos sociales, culturales o psicológicos a través de la vivencia individual, integrando el contexto histórico y social en el cual la persona ha desarrollado su vida. Se sustenta en narrativas detalladas de experiencias de vida, centradas en eventos significativos. Es decir, se basa en la realización de relatos detallados de la vida o experiencias significativas de una persona, contadas desde su propia perspectiva. En simple, esta técnica evoca la narración detallada que una persona hace de su vida, permitiendo al investigador analizar su experiencia desde una perspectiva personal y social.

Características

- Subjetividad, parte del relato personal del entrevistado, quien interpreta su propia vida.
- Narrativa, se construye como una historia, con un inicio, desarrollo y momentos significativos.

- Longitudinalidad, abarca un período extenso de tiempo, incluso toda la vida del sujeto.
- Contextualización, relaciona la experiencia individual con su contexto social, histórico, económico y cultural.
- Tiene como principal instrumento de recolección de datos, la entrevista de profundidad. Suele ser abierta y flexible.
- Investigador-entrevistado, tienen una relación de fuerte implicación emocional y personal entre ambos.
- Permite reconstruir procesos vitales.

Tabla 42. Ventajas y desventajas de la técnica historia de vida.

Ventajas	Desventajas
-Profundidad de información que permite acceder a aspectos íntimos, complejos y emocionales de la experiencia humana. -Aporta una visión holística y personal de alta riqueza emocional y experiencial. -Integra dimensiones biográficas, sociales, culturales y emocionales a través del tiempo. -Flexibilidad metodológica adaptable al ritmo y estilo del narrador. -Ayuda a entender cómo los acontecimientos históricos o sociales impactan en la vida personal.	-Problemas de memoria o sesgo del entrevistado puede conducir a información inexacta o distorsionada. -Dificultad para la generalización al centrarse en un caso, no siempre es extrapolable a otros contextos. -Requiere de un tiempo prolongado tanto en la recolección como en el análisis de los datos. -El aspecto emocional del investigador puede afectar la neutralidad o dificultar la distancia crítica. -Puede haber posible distorsión de hechos por la memoria

Instrumentos de recolección de datos para la técnica

Entre algunos instrumentos para la recolección de datos que se utilizan comúnmente en la técnica de Historia de vida, se pueden mencionar:

- **Entrevista de profundidad:** se realizan de manera abierta y flexible para que la persona narre su experiencia de vida. Esta contiene preguntas abiertas, permitiendo explorar detalles y emociones; estas entrevistas se pueden realizar repetidas para profundizar en diferentes momentos o aspectos.
- **Cuestionarios o guías semiestructuradas:** contienen preguntas que orientan la entrevista; tienen como objetivo mantener un hilo conductor, pero con flexibilidad para que la persona se exprese libremente. Ayudan indagar aspectos específicos de la vida de la persona (familia, trabajo, educación, eventos importantes).
- **Autobiografía o diarios personales**: relato de la historia, reflexiones o eventos importantes realizado por el investigado; facilita la introspección y la reflexión personal.
- **Análisis documental**: revisión de documentos personales (cartas, fotografías, certificados, diarios, videos); esta información se puede complementar con la información oral como evidencia tangible. También, ayuda a reconstruir cronologías y contexto.
- **Observación participante:** el investigador acompaña al participante en su entorno cotidiano, recogiendo datos sobre comportamientos, rutinas, relaciones, contexto social; la misma, que complementa y enriquece la historia relatada.

Técnicas proyectivas

Son métodos utilizados en la investigación cualitativa, especialmente en el ámbito de la psicología, el marketing y las ciencias sociales, para acceder a pensamientos, sentimientos, motivaciones y actitudes que las personas no pueden o no quieren expresar de forma directa.

Características

Entre las características de las técnicas proyectivas se pueden destacar:

Estímulos ambiguos: se presentan situaciones, imágenes, palabras o frases ambiguas o inacabadas.

Respuestas abiertas: no hay respuestas correctas o incorrectas.

Exploración profunda: buscan acceder a niveles profundos de pensamiento, emociones y actitudes.

Interpretación cualitativa: las respuestas se analizan e interpretan desde un enfoque cualitativo, muchas veces subjetivo.

Uso en entornos sensibles: útiles cuando hay temas delicados o cuando los sujetos no pueden articular bien sus pensamientos.

Poca estructuración: no siguen un formato rígido, lo que permite flexibilidad.

Tipos de técnicas proyectivas

- **Test de asociación**: se presenta una palabra o imagen, y el participante debe decir lo primero que le viene a la mente.

- **Test de completación**: frases o historias incompletas que el participante debe terminar.
- **Test de construcción**: crear una historia a partir de una imagen (ejemplo, Test de Apercepción Temática - TAT).
- **Test de expresión**: el sujeto debe imaginar cómo otra persona respondería a una situación dada.
- **Técnicas gráficas o de dibujo**: se pide al sujeto que dibuje algo específico (ej. "dibuja una familia").
- **Collages o juegos de roles**: se exploran actitudes y percepciones mediante actividades creativas.

Tabla 43. Algunas ventajas y desventajas de las técnicas proyectivas.

Ventajas	Descripción
Acceso a lo inconsciente	Permiten explorar motivaciones, deseos y temores que no afloran en métodos directos.
Menor resistencia	El sujeto no siente que está hablando directamente de sí mismo, lo que reduce la censura.
Riqueza cualitativa	Generan datos ricos y complejos que pueden revelar patrones profundos de pensamiento.
Exploración de temas sensibles	Útiles en temas tabú o difíciles de tratar de forma directa.
Creatividad y espontaneidad	Fomentan la creatividad y respuestas espontáneas.
Desventajas	Descripción
Subjetividad en la interpretación	Los resultados dependen mucho del juicio del investigador.
Tiempo de aplicación y análisis	Suelen requerir más tiempo que otras técnicas.
Difícil cuantificación	No generan datos estadísticos fácilmente analizables.

Ventajas	Descripción
Requiere expertos capacitados	La interpretación debe hacerse por profesionales con formación específica.
Variabilidad de respuestas	Pueden ser difíciles de comparar entre diferentes participantes.

Instrumentos de recolección de datos en la técnica proyectiva

Principales instrumentos de recolección de datos en técnicas proyectivas se pueden destacar:

Test de asociación: consiste en estímulos visuales o lista de palabras que se utilizan para identificar asociaciones inconscientes o patrones emocionales.

Test de completamiento: compuesto de frases incompletas, viñetas de historietas sin final, dibujos parcialmente desarrollados; útiles para revelar conflictos, actitudes o valores.

Test de instrucción: sirve para explorar relaciones, estructuras y motivaciones de la personalidad de los investigados; se expresan a través de imágenes ambiguas, escenas, láminas (como en la prueba de Apercepción Temática - PAT).

Pruebas expresivas o gráficas: se utiliza para investigar la autoimagen, las emociones, las fantasías y los vínculos; para esta actividad se utilizan como insumos hojas en blanco, lápices, colores, plastilina, materiales de dibujo.

Dramatización o juego de roles: se utiliza para explorar relaciones interpersonales, creencias, dinámicas de poder; por lo general se trabaja en escenarios ficticios, personajes, títeres, muñecos.

Técnica de diarios o bitácoras

Los diarios o bitácoras son técnicas cualitativas muy útiles para recolectar información de manera sistemática sobre experiencias, emociones, reflexiones, comportamientos o procesos a lo largo del tiempo. Una vez recolectados, existen varias técnicas para su análisis y procesamiento, dependiendo del enfoque de tu investigación (cualitativo, mixto o incluso cuantitativo si se codifican ciertas variables). Tiene como principal atributo recoger datos en tiempo real y conocer procesos internos o cotidianos. Se usa con frecuencia en investigaciones etnográficas y autoetnográficas; estudios de caso único; investigaciones en educación (diarios docentes o de estudiantes; proyectos de investigación-acción y en procesos de formación profesional reflexiva.

Características

- Es subjetivo y reflexivo, puesto que se centra en la perspectiva del investigador o participante.
- Es cronológico ya que registra por fechas o secuencias temporales.
- Es flexible, porque no se ciñe a un formato rígido; puede ser textual, visual, digital, etc.
- Es personalizado, porque refleja el estilo y enfoque del investigador.
- Es continuo, puesto que mantiene actualizado a lo largo del proceso de investigación.
- Se constituye en un instrumento de metacognición, ya que permite reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje e investigación.

Tabla 44. Ventajas y desventajas de la técnica bitácora.

Ventajas	Desventajas
· Favorece la reflexión crítica sobre el proceso y las decisiones tomadas. · Registra datos contextuales y emocionales que otras técnicas no capturan. · Facilita el seguimiento del proceso investigativo. · Mejora la conciencia metodológica del investigador. · Aporta transparencia al estudio al dejar evidencia del recorrido seguido. · Puede revelar sesgos, supuestos y creencias del investigador.	· Subjetividad, puede carecer de objetividad si no se triangula con otros métodos. · Demanda tiempo y constancia, requiere disciplina para mantenerlo actualizado. · Riesgo de dispersión, si no se estructura bien, puede volverse confuso. · Limitada validez científica si se usa como única fuente de datos. · Puede ser afectado por el estado emocional del autor en ciertos momentos.

Instrumentos de recolección de datos para la técnica de bitácoras

Los instrumentos para lleva a cabo diarios o bitácoras pueden ser de tres tipos:

- **Formatos físicos**, cuadernos o libretas: instrumento principal para llevar bitácoras; hojas sueltas o carpetas: para organizar entradas y documentos relacionados; agendas: que combinan calendario con espacio para anotaciones.
- **Formatos digitales,** aplicaciones de notas: Evernote, OneNote, Google Keep; aplicaciones específicas para diarios: Day One, Journey; documentos de texto: Word, Google Docs; hojas de cálculo: Excel, Google Sheets, para bitácoras más estructuradas; plataformas colaborativas: Notion, Trello, para bitácoras en equipo.

- **Instrumentos para complementar:** grabadoras de voz o apps de grabación para entradas habladas; cámaras o teléfonos para registro fotográfico o de video; dispositivos GPS para bitácoras de viaje o de campo.

Técnica de Etnografía virtual (o netnografía)

La etnografía virtual (también conocida como **netnografía**) es una metodología de investigación que consiste en observar, interactuar y analizar el comportamiento de individuos o grupos en contextos digitales, con el fin de comprender sus prácticas culturales, formas de comunicación, identidades y dinámicas sociales. Esta técnica consiste en la observación y análisis de comunidades o interacciones en entornos digitales (como foros, redes sociales, juegos en línea, uso del chatGPT). Es fundamental para el estudio de culturas digitales o comportamientos en línea.

Características de la técnica de etnografía virtual

- Observación en línea, se realiza en el contexto de los espacios virtuales (redes sociales, blogs, foros, juegos, etc.).
- El investigador puede participar como observador pasivo o participante activo.
- Centra su aplicación en comunidades digitales que existen única o principalmente en entornos virtuales.
- Recolecta y realiza análisis de datos en formato digital, como publicaciones, comentarios, perfiles, imágenes, etc.

- Necesita una atención especial a la privacidad, consentimiento y uso de datos personales.
- Es flexible y adaptativo, pues permite seguir la evolución de las interacciones en tiempo real o analizar registros históricos.

Tabla 45. Ventajas y desventajas de la técnica de etnografía digital.

Ventajas	Desventajas
Acceso a comunidades diversas sin restricciones geográficas. Observación no intrusiva y posibilidad de estudiar interacciones sin intervenir directamente. Recopilación de datos en tiempo real y archivo permanente de conversaciones e interacciones. Costo reducido y no se requiere desplazamiento físico. Estudio de fenómenos emergentes, ideales para investigar nuevas formas de socialización y cultura digital.	Limitación de datos contextuales, gestos, tono de voz y lenguaje corporal no son observables. Dificultades con el consentimiento informado y anonimato. Peligro de suplantar identidad, los usuarios pueden no ser quienes dicen ser. Dificultad de acceso a comunidades cerradas o privadas. El exceso de datos e información pueden saturar el sistema y dificultar el análisis.

Instrumentos de recolección de datos en la etnografía digital

Entre los instrumentos de recolección de datos se adaptan al entorno digital se da en la interacción entre el investigado y el investigador, destacando:

- **La observación participante digital**: tiene como instrumento central el diario del campo digital, a través del cual el investigador se involucra activamente en comunidades

virtuales (foros, redes sociales, plataformas de juego, etc.) y documenta sus experiencias, interacciones y observaciones.

- **Captura de pantallas y grabaciones:** consiste en la captura (como OBS Studio, Snagit, o incluso funciones del navegador); está orientado a la recopilación de imágenes o videos de interacciones digitales, interfaces, comentarios, publicaciones, chats, etc.
- **Análisis de contenido digital:** se sustenta en la recopilan textos, imágenes, videos u otros contenidos digitales y se codifican para identificar patrones temáticos, simbólicos o narrativos; usando como instrumentos matrices de codificación, software de análisis cualitativo (como NVivo, Atlas.ti, entre otros).
- **Entrevistas online:** se expresa en la entrevista a los participantes de una comunidad digital para profundizar en sus motivaciones, significados y experiencias; se explotan algunos instrumentos, como guías de entrevista + grabadora digital (Zoom, Google Meet, etc.).
- **Encuestas o cuestionarios online:** posibilita la recolección de datos estructurados para apoyar el análisis cualitativo o exploratorio, mediane el uso de formularios digitales (Google Forms, Typeform, SurveyMonkey).
- **Análisis de métricas y metadatos:** utilizado para el estudio de frecuencia, alcance, interacciones, etc., de ciertos comportamientos digitales, a través de herramientas de analítica (como Facebook Insights, Twitter Analytics, Google Trends).

- **Datos históricos y archivos digitales:** permite el acceso a datos pasados de una comunidad virtual para analizar su evolución; tiene como instrumentos los repositorios web, bases de datos, Wayback Machine.

Tabla 46. Resumen de los aspectos fundamentales de algunas técnicas cualitativas.

Técnica	Ideal para	Principal ventaja	Principal desventaja
Entrevista en profundidad	Reporte de experiencias individuales	Información detallada	Requiere tiempo y habilidades
Grupo focal	Recabar opiniones colectivas	Interacción y colaboración grupal	Riesgo de dominancia entre los sujetos.
Observación participante	Estudio de los comportamientos naturales	Perspectiva directa	Puede afectar objetividad
Análisis documental	Contexto histórico/discursivo	Acceso sin interacción	Sesgo en fuentes
Historia de vida	Procesos personales	Propicia profundidad narrativa	Requiere mucha dedicación

Tabla 47. Técnicas e instrumentos de recolección de datos en investigación cualitativa.

Técnica	Descripción	Instrumento de recolección de datos
Entrevista de profundidad	Conversación guiada para obtener información directa del participante. Puede ser estructurada, semiestructurada o libre (abierta).	- Guion de entrevista - Grabadora de voz - Cuaderno de notas
Grupo focal (focus group)	Discusión grupal moderada para explorar percepciones colectivas sobre un tema.	- Guion de preguntas - Grabadora de voz o video - Hoja de observación - Diario de campo

Técnica	Descripción	Instrumento de recolección de datos
Observación participante	Técnica para registrar comportamientos, interacciones y contextos en tiempo real. Puede ser participante o no participante.	- Guía de observación - Diario de campo - Grabadora de audio/video (si es permitido)
Análisis documental	Revisión sistemática de documentos, textos o materiales escritos (formales o informales).	- Fichas de análisis documental - Guía de categorización - Software de análisis de cualitativo (como NVivo, Atlas. Ti)
Historias de vida / Narrativas	Relatos personales profundos que describen experiencias significativas a lo largo del tiempo.	- Guion narrativo - Grabadora de voz - Cuaderno de notas
Técnicas proyectivas	Herramientas indirectas para explorar percepciones y emociones (por ejemplo, dibujos, metáforas, relatos imaginarios).	- Imágenes, láminas o estímulos - Hojas de trabajo - Guía de interpretación

Tabla 48. Relación entre instrumento, tipo de datos a recolectar y nivel de estructura

Instrumento	Tipo de datos que recolecta	Nivel de estructura
Entrevistas	Opiniones, experiencias, significados	Baja a media estructura
Grupos focales	Percepciones grupales, dinámicas sociales	Media estructura
Observación	Comportamientos, interacciones, contexto	Baja estructura
Diarios de campo	Reflexiones del investigador, contexto	No estructurado
Análisis documental	Información textual, simbólica, histórica	Variable

Instrumento	Tipo de datos que recolecta	Nivel de estructura
Narrativas / historias de vida	Relatos biográficos y experiencias profundas	No estructurado
Técnicas proyectivas	Emociones, representaciones simbólicas	Creativo y flexible

Validación y confiabilidad de instrumento de recolección de datos

Validez de los instrumentos de recolección de datos

La validez de un instrumento de recolección de datos se sustenta en que el instrumento en cuestión mide efectivamente aquello que se pretende medir. En otras palabras, un instrumento es válido cuando los resultados obtenidos reflejan con precisión la realidad del fenómeno o constructo estudiado. Así, la validez se constituye en una condición fundamental para garantizar la pertinencia, veracidad y la calidad científica de una investigación, ya que determina la pertinencia y la veracidad de las conclusiones derivadas de los datos recolectados.

Un instrumento no válido puede acarrear conclusiones erróneas, sesgos o decisiones inadecuadas basado en datos incorrectos; en consecuencia, la validez contribuye a la credibilidad de los hallazgos, facilitando la comparación con otros estudios y la generalización de los resultados en distintos campos del saber; así la validez garantiza que las decisiones tomadas a partir de los instrumentos (por ejemplo, observaciones, pruebas, encuestas o cuestionarios) sean justas y adecuadas para los participantes.

Tipos de validez

Existen diversos enfoques para evaluar la validez de un instrumento, entre los cuales destacan los siguientes:

Validez de contenido: se enfoca en evaluar si los ítems del instrumento representan adecuadamente todas las dimensiones del constructo que se desea medir. Se suele establecer mediante la **opinión de expertos**, quienes valoran la pertinencia, claridad y coherencia de los ítems respecto al objeto de estudio.

Validez de criterio: orientado a determinar el grado de relación entre los resultados del instrumento y un criterio externo considerado válido. Puede ser: *Concurrente,* cuando la medición se compara con un criterio existente en el mismo momento. *Predictiva,* cuando el instrumento permite predecir resultados futuros relacionados con el criterio.

Validez de constructo: analiza si el instrumento realmente mide el constructo teórico que pretende evaluar, es decir, la variable abstracta o latente subyacente. Se examina mediante técnicas estadísticas como el análisis factorial exploratorio o confirmatorio, que permiten verificar la estructura interna del instrumento y las relaciones entre sus ítems.

Validez aparente (o facial): se refiere a la percepción que tienen los usuarios o participantes sobre si el instrumento parece medir lo que declara medir. Si bien no garantiza validez científica, contribuye a la **aceptación y comprensión** del instrumento.

Índices de validación

Para cuantificar la validez, con prioridad la de constructo y del contenido, se emplean diversos índices estadísticos (de valores entre 0 y 1) donde los valores cercanos a 1 indican alto validez, entre los que destacan:

Índice de Validez de Contenido (IVC): se calcula a partir de la valoración de expertos, indicando el grado de acuerdo sobre la relevancia de los ítems; un valor superior a 0.80 se considerarse aceptable (Lynn, 1986).

Coeficiente V de Aiken: mide la validez de contenido considerando la evaluación de varios jueces sobre cada ítem en una escala ordinal.

Correlación con criterio externo: en la validez de criterio, se emplean coeficientes de correlación (por *ejemplo,* Pearson o Spearman) para determinar la fuerza y dirección de la relación entre el instrumento y el criterio validado.

Análisis factorial (exploratorio o confirmatorio): se utilizan índices como el Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la prueba de esfericidad de Bartlett, los autovalores, las cargas factoriales y medidas de ajuste como RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) o el CFI (Comparative Fit Index), que indican el grado de adecuación del modelo teórico a los datos empíricos.

Importancia de la validez

La importancia de la validez puede detallarse desde distintas perspectivas:

Interpretación adecuada de los resultados: un instrumento no es válido puede acarrear resultados que refleje aspectos distintos del constructo que se quería medir, lo que puede llevar a conclusiones erróneas o decisiones inadecuadas.

Credibilidad científica: un instrumento válido ofrece mayor confiabilidad en los resultados, lo que favorece su aceptación, replicación y comparación entre estudios.

Generalización: la validez del instrumento ayuda a que los hallazgos sean aplicables o transferibles a contextos similares, pues mide con fidelidad el constructo objetivo.

Minimización de errores sistemáticos: un instrumento válido cubre adecuadamente el constructo, se reduce el riesgo de sesgos de medición o de interpretación; pues, un instrumento que no reporta la validez compromete la calidad del estudio.

Desarrollo de instrumentos robustos: desde su construcción se verifica la validez del instrumento (y posteriormente la confiabilidad) ello garantiza la consecución de un proceso metodológico riguroso.

En síntesis, la validez se constituye en uno de los pilares en la evaluación de instrumentos de recolección de dato, porque garantizará la precisión y relevancia de las mediciones realizadas; por ello, la evaluación de la validez desde sus diferentes tipos y mediante índices

apropiados permite a los investigadores construir instrumentos más robustos y eficaces, para aumentar la calidad de los resultados y fortalecer la credibilidad de la investigación.

Confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

La confiabilidad de un instrumento de recolección de datos está referido al grado de que el instrumento produce resultados estables y consistentes al ser aplicado en diferentes momentos o bajo condiciones similares. En otros términos, un instrumento es confiable si mide con precisión el fenómeno de interés sin verse afectado significativamente por factores externos o por el azar; garantizando que las variaciones en los resultados se deben a cambios reales en las variables estudiadas y no a errores de medición.

Importancia de la confiabilidad

La confiabilidad es un criterio fundamental en la evaluación de la calidad de un instrumento, la confiabilidad asegura la replicabilidad de los resultados, fortalece la credibilidad de las conclusiones y permite que otros investigadores utilicen el mismo instrumento con la confianza de obtener resultados comparables. Asimismo, una alta confiabilidad permite reducir los errores de medición, mejorar la precisión estadística y aumentar la calidad global de los datos recolectados.

Índices de confiabilidad

Existen diversos métodos e índices para estimar la confiabilidad de un instrumento, dependiendo del tipo de datos y del diseño de la investigación. Algunos de los más utilizados son:

Coeficiente Alfa de Cronbach (α): evalúa la consistencia interna de un instrumento, es decir, el grado en que los ítems que lo componen están correlacionados entre sí. Valores superiores a 0.70 se consideran aceptables, aunque esto puede variar según el contexto.

Método test-retest: consiste en aplicar el mismo instrumento a un mismo grupo de personas en dos momentos diferentes. Una alta correlación entre ambos resultados indica buena estabilidad temporal.

Mitades partidas (split-half): divide el instrumento en dos mitades equivalentes (por ejemplo, ítems pares e impares) y correlaciona los resultados obtenidos en cada parte.

Coeficiente de Kuder-Richardson (KR-20 o KR-21): variante del Alfa de Cronbach, se utiliza para ítems dicotómicos (por ejemplo, verdadero/falso).

Confiabilidad interobservador: se aplica en instrumentos de observación y mide el grado de acuerdo entre diferentes observadores que registran el mismo fenómeno. Se puede calcular mediante el coeficiente de correlación o el índice Kappa de Cohen.

En síntesis, la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos constituye un componente esencial en la investigación científica

de calidad, pues garantiza la estabilidad, precisión y reproducibilidad de los resultados; pues el cálculo de los índices de confiabilidad permite asegurar que los datos obtenidos sean representativos y útiles para el análisis e interpretación de los fenómenos estudiados; y que permitan analizar críticamente sus instrumentos para realizar un

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 8

1. ¿Qué se entiende por técnica en la investigación científica?

a. El conjunto de creencias y valores del investigador
b. El procedimiento específico para recolectar y analizar datos
c. El marco teórico de una investigación
d. La interpretación final de los resultados

2. Una característica fundamental de las técnicas de investigación es que:

a. Son opcionales en estudios experimentales
b. Deben ser replicables y sistemáticas
c. Se basan sólo en opiniones del investigador
d. Se aplican únicamente en estudios cualitativos

3. En investigación cuantitativa, una técnica común de recolección de datos es:

a. La observación participante
b. La entrevista no estructurada
c. La encuesta mediante cuestionario
d. El análisis narrativo

4. ¿Cuál es un instrumento típico en la recolección de datos cuantitativos?

a. Diario de campo
b. Grabadora de audio
c. Cuestionario estructurado
d. Grupo focal

5. ¿Qué caracteriza a una técnica cuantitativa?

a. La búsqueda de significados profundos
b. La medición numérica y objetiva de variables
c. La flexibilidad durante la recolección de datos
d. El análisis de discursos

6. ¿Cuál de las siguientes es una técnica de recolección de datos cualitativa?

a. Escalas tipo Likert
b. Entrevista en profundidad
c. Prueba objetiva
d. Cuestionario estandarizado

7. En investigación cualitativa, la observación participante permite:

a. Obtener datos numéricos precisos
b. Mantener total distancia del fenómeno
c. Comprender el contexto desde dentro
d. Evitar la interacción con los sujetos

8. El grupo focal se caracteriza por:

a. Ser una entrevista individual
b. Organizar discusiones con un moderador y participantes
c. Aplicar preguntas cerradas
d. Medir variables cuantitativamente

9. ¿Qué es la triangulación en investigación cualitativa?

a. Un tipo de cuestionario
b. La combinación de múltiples fuentes o métodos para validar datos
c. Un método estadístico
d. Un procedimiento experimental

10. La validez de un instrumento se refiere a:

a. El número de preguntas que contiene
b. La capacidad del instrumento para medir lo que pretende medir
c. La facilidad de aplicarlo
d. El costo de su elaboración

11. La confiabilidad de un instrumento es:

a. El grado en que produce resultados consistentes
b. La claridad de sus instrucciones
c. Su originalidad en la literatura
d. Su estructura visual

12. Una técnica para evaluar la confiabilidad es:

a. Análisis de contenido
b. Coeficiente alfa de Cronbach
c. Observación no participante
d. Reducción de datos

13. La validez de contenido se refiere a:

a. La relación entre el instrumento y una variable externa
b. La adecuación del instrumento al constructo que mide
c. La consistencia interna del instrumento
d. El grado de subjetividad del evaluador

14. La entrevista semiestructurada se caracteriza por:

a. Preguntas totalmente libres
b. Preguntas cerradas y rígidas
c. Una guía flexible de preguntas
d. La ausencia de interacción con el entrevistado

15. ¿Cuál es una ventaja de las encuestas cuantitativas?
a. Permiten profundizar en significados personales
b. Son útiles para obtener datos de grandes poblaciones
c. Generan exclusivamente datos cualitativos
d. Requieren poca planificación

16. La observación no participante implica:
a. Formar parte del grupo observado
b. Interactuar activamente con los sujetos
c. No integrarse al grupo y observar desde fuera
d. Guiar las actividades del grupo

17. ¿Cuál de los siguientes no es un instrumento cuantitativo?
a. Escala tipo Likert
b. Cuestionario de opción múltiple
c. Grupo focal
d. Hoja de cotejo

18. El muestreo teórico es característico de:
a. La investigación experimental
b. Los estudios cuantitativos
c. La teoría fundamentada en investigación cualitativa
d. La estadística descriptiva

19. La saturación de información ocurre cuando:
a. No se cuenta con suficientes participantes
b. Los datos ya no aportan información nueva
c. El investigador decide finalizar el estudio
d. El instrumento deja de ser confiable

20. Una forma de validar instrumentos cuantitativos mediante expertos es:

a. Observación estructurada
b. Juicio de expertos
c. Grupo focal
d. Prueba piloto cualitativa

Capítulo 9

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

"Los errores al utilizar datos inadecuados son mucho menores que los que se producen al no utilizar ningún dato"

Charles Babbage

Contenido:
Técnicas estadísticas descriptivas de análisis de datos. Técnicas estadísticas inferenciales paramétricas y no paramétricas de análisis de datos. Técnicas para el análisis en el enfoque cualitativo.

Este capítulo está orientado a que el lector:

- Comprenda las distintas formas de presentación de datos cualitativos y cuantitativos en el proceso de investigación.
- Asimile y utilice las técnicas estadísticas descriptivas para el análisis e interpretación de los datos y la producción de información.
- Asimile y utilice las técnicas estadísticas inferenciales para el análisis de los datos y producción de información.
- Conozca y aplique las principales técnicas cualitativas para el análisis de datos y de información.

Introducción

Este capítulo tiene como objetivo dar algunas pautas para el proceso presentación y análisis de los datos, así como la producción de la información en el proceso de investigación, tanto para investigaciones bajo el enfoque cuantitativo como cualitativo; destacando el uso pertinente de las técnicas o métodos estadísticos.

La estadística comprende métodos para organizar y analizar datos cuantitativos o cualitativos, se constituye en una herramienta que permite al investigador interpretar los números obtenidos al medir la variable en estudio. Los hallazgos dependen del uso adecuado de técnicas estadísticas, donde la calidad investigativa se fundamenta principalmente en una correcta conceptualización, un diseño apropiado y una adecuada selección de sujetos, pruebas y procedimientos. Un uso incorrecto de la estadística puede invalidar una investigación, y la interpretación de sus resultados requiere un diseño riguroso y datos cuantitativos de calidad. Existen dos grandes categorías de técnicas estadísticas: descriptivas e inferenciales.

La **estadística descriptiva** convierte un conjunto de datos u observaciones en indicadores que permiten describir o caracterizar la información. Se utiliza para organizar, sintetizar y simplificar grandes volúmenes de datos. Esta simplificación suele expresarse mediante un conjunto limitado de valores obtenidos a partir de fórmulas matemáticas, que representan las observaciones dentro de un grupo específico. La estadística descriptiva se centra en describir las características de los datos muestrales, siendo una herramienta esencial para resumir la información e interpretar los resultados en investigaciones cuantitativas.

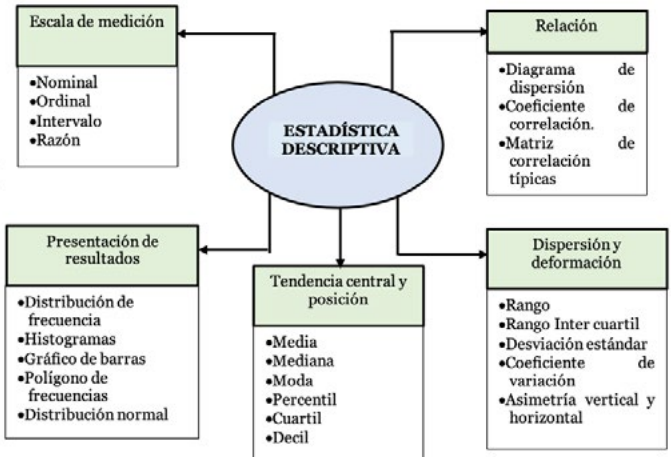
La **estadística inferencial** se utiliza para realizar deducciones o predicciones sobre la población a partir de una muestra representativa. Depende estrechamente de la estadística descriptiva; por ello, una comprensión adecuada de esta última es esencial para interpretar correctamente la inferencia estadística. La conexión entre ambas se establece mediante las distribuciones de probabilidad, lo cual permite al investigador describir una muestra con estadística descriptiva y, posteriormente, emplear la estadística inferencial para estimar valores poblacionales.

Técnicas estadísticas descriptivas

La elección de medidas estadísticas descriptivas para caracterizar un conjunto de datos depende, principalmente, del tipo de escala de medición y del objetivo de la investigación. Cada escala se asocia con técnicas específicas, como se detalla más adelante. A su vez, el propósito del estudio exige conocer estas técnicas, ya que cada una responde a determinados tipos de preguntas. Por ello, se presentan a continuación distintas técnicas descriptivas con ejemplos de aplicación según el tema de investigación.

Entre las técnicas estadísticas descriptivas de uso más frecuente en el proceso de investigación, destacan la presentación de datos individuales, datos relacionados, medidas estadísticas de tendencia central, de posición, de dispersión y de deformación, tal como se ilustra en la figura 49.

Figura 49. Herramientas de la estadística descriptiva aplicables en la investigación.



Escala de medición de las variables

En toda investigación los datos al que se puede acceder se ubican en uno de los cuatro niveles de medición: nominal, ordinal, de intervalo y de razón. Siendo el nivel "más bajo" o más primitivo el nominal; y el más alto que proporciona mayor cantidad de información acerca de la observación, la medición de nivel razón o cociente.

Variables de nivel nominal: en este nivel de medición, las observaciones sólo pueden clasificarse o nominarse a través de ciertas relaciones, no existe algún orden ni relación de precedencia específico para los valores que toman los datos. Las modalidades que toma la variable estadística se consignan como etiquetas y sólo permiten diferenciar una modalidad de otra. Por *ejemplo*, para la variable: religión o creencia religiosa que profesa un estudiante, se puede tener las moda-

lidades de católico, ateo, protestante, evangélico, etc. Si se trata de una variable dicotómica como género, si se puede trabajar con una etiqueta 0 para el sexo femenino y 1 para el sexo masculino.

Variables de nivel ordinal: en este nivel, los datos de un conjunto se agrupan en categorías o subconjuntos entre los cuales existe una relación de precedencia o jerarquía convencional sin grados de distancia entre ellas. Las modalidades que toma la variable estadística no sólo se distinguen una de otra, sino que también pueden ser ordenadas jerárquicamente de menos a más. Pero aún no se puede hablar de igualdad para la distancia entre las modalidades. Cuando las modalidades que toman las observaciones pueden ordenarse jerárquicamente. Por *ejemplo*, el aprecio que se tiene a un alcalde de una ciudad: ningún aprecio, poco aprecio, regular aprecio y mucho aprecio. Por *ejemplo*, la variable: Calidad de atención en una entidad de salud, se puede asignar las *modalidades*: muy buena, buena, regular, mala, muy mala.

Variables de nivel intervalo: son aquellas variables cuyo nivel de medición es de intervalos iguales, es decir, sus valores considerados son cuánticos y se puede analizar por *diferencia* entre dos valores de la variable y compararlas con otras distancias, con valores diferentes de cero, y que no tengan un origen común. Por *ejemplo*, al estudiar la variable estadística temperatura, no es posible afirmar que la cantidad del incremento de temperatura es igual para distancias iguales en la escala; donde un incremento de 6° C es igual, ya sea cuando pasa de 0 a 6 que cuando pasa de 14 a 20. Pero no es posible afirmar, en la escala Celsius o Fahrenheit, que el valor cero que medimos equivale a ausencia de temperatura.

Variables de nivel de razón: comprenden a todos los tipos anteriores (establecen categorías, orden, distancia y origen común) agregando al nivel de intervalo el cero absoluto; con los valores de la variable es posible establecer comparaciones mediante el cociente o razón entre dos valores de la variable, independientemente de una unidad de medida que se haya prefijado. Esta escala permite establecer en qué proporción es mayor o menor que otro. Así, por *ejemplo*, para la variable masa medido en kg: el incremento de 20,0 a 20,2 es de 0,2; el cual es el mismo que existe entre 4,2 y 4,4 kg. Existe un cero natural o real para la escala, así cero kg no existen masa.

Presentación de resultados

La presentación de los datos recolectados suele desarrollarse en varias etapas y formatos, según el propósito del análisis y el público objetivo. Antes de esta presentación, los resultados del instrumento se revisan, codifican (en caso de preguntas abiertas) o se convierten en categorías cuantificables si contienen información cualitativa. Para mostrar los resultados, se emplean comúnmente tablas o gráficos, cuya elección depende del tipo de variable analizada.

Presentación de resultados para datos cualitativos (nominal u ordinal)

Tablas de distribución de frecuencias

Para presentar este tipo de datos se utilizan tablas de distribución de frecuencias si se trata de una sola variables (tabla 49) y tablas

de contingencia o de doble entrada (tabla 50) si se trata de dos variables; aquí solo se hace se menciona la frecuencia y el porcentaje; es decir, las medidas porcentuales que se asignan no son acumulables.

Tabla 49. Distribución de frecuencias para una variable cualitativa.

Valores de la variable	Frecuencia	Porcentaje
A	23	28.75%
B	17	21.25%
C	25	31.25%
D	15	18.75%
Total	80	100.00%

Tabla 50. Distribución de frecuencias para dos variables: institución educativa de educación secundaria y su preferencia hacia una carrera profesional en la universidad.

Educ. Sec.	Ingeniería	negocios	salud	sociales	Todo
Estatal	36	19	31	20	106
	12.95	6.83	11.15	7.19	38.13
Mixto	20	12	30	26	88
	7.19	4.32	10.79	9.35	31.65
Privado	24	23	24	13	84
	8.63	8.27	8.63	4.68	30.22
Todo	80	54	85	59	278
	28.78	19.42	30.58	21.22	100.00

Gráficos para variables cualitativos o categóricos

La distribución de frecuencia de datos cualitativos se puede mostrar de forma más efectiva mediante gráficos, estas pueden presentarse mediante gráfico de barras o circular. Se recomienda utilizar el gráfico circular si las variables tienen dos o tres valores, en caso de más valores se pueden utilizar el gráfico de barras, si las opciones de valor de las variables son cinco o más y la muestra es muy grande se podría utilizar para una interpretación adecuada el diagrama de Pareto.

Figura 50. Representación gráfica de la tabla 49.

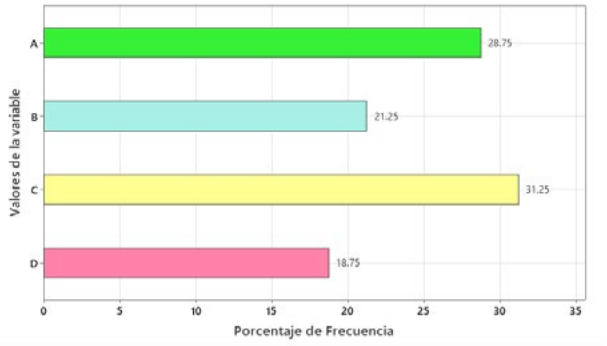


Figura 51. Representación gráfica de la tabla 50.



Presentación de resultados para datos cuantitativos

Tablas de distribución de frecuencias

Para presentar este tipo de datos se utilizan tablas de distribución de frecuencias tanto para variables cuantitativas discretas como cuantitativas continuas; contienen: frecuencias absolutas, frecuencias relativas, frecuencias absolutas acumuladas y frecuencias relativas acumuladas; es decir, tanto las frecuencias absolutas como relativas son acumulables. Si se trata de variables cuantitativas discretas, la tabla sería como se muestra en la tabla 51, y para variables cuantitativas continuas la tabla contiene intervalos de clase, tabla 52.

Tabla 51. Distribución de frecuencias artefactos vendidos por día (variable discreta)

Artefactos	Conteo	Porcentaje	CntAcum	PrcAcum
1	5	6.25	5	6.25
2	8	10.00	13	16.25
3	7	8.75	20	25.00
4	12	15.00	32	40.00
5	15	18.75	47	58.75
6	14	17.50	61	76.25
7	9	11.25	70	87.50
8	7	8.75	77	96.25
9	3	3.75	80	100.00

Tabla 52. Distribución de frecuencias para la variable nota (cuantitativo continuo)

Nota	Conteo	Porcentaje	CntAcum	PrcAcum
[24, 34)	10	13.89	10	13.89
[34 , 44)	8	11.11	18	25.00
[44 , 54)	15	20.83	33	45.83
[54 , 64)	13	18.06	46	63.89
[64 , 74)	12	16.67	58	80.56
[74 , 84)	9	12.50	67	93.06
[84 , 94]	5	6.94	72	100.00

Gráficos para variables cuantitativas

Para representar gráficamente la distribución de frecuencias para datos cuantitativos discretos se representa mediante un histograma de bastones, tanto para las frecuencias simples o acumuladas, figura 9-4. Mientras para los datos de las variables continuas se utiliza el histograma de frecuencias, tanto para las frecuencias simples o acumuladas, figura 9-5. Si se trata de comparar visualmente los resultados de dos o más grupos de estudio para una misma variable, se pueden utilizar el gráfico de cajas (Vilchez & Ramón, 2018).

Figura 52. Histograma de frecuencias para la tabla 51

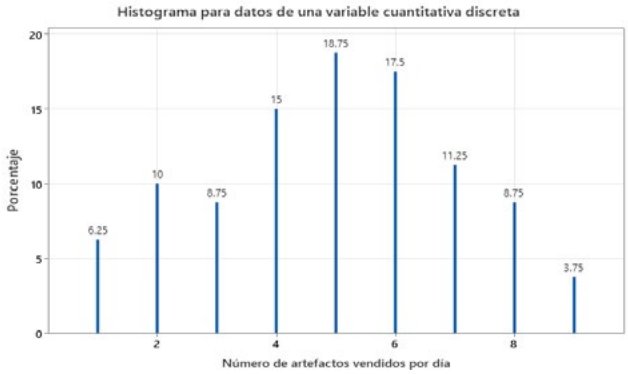
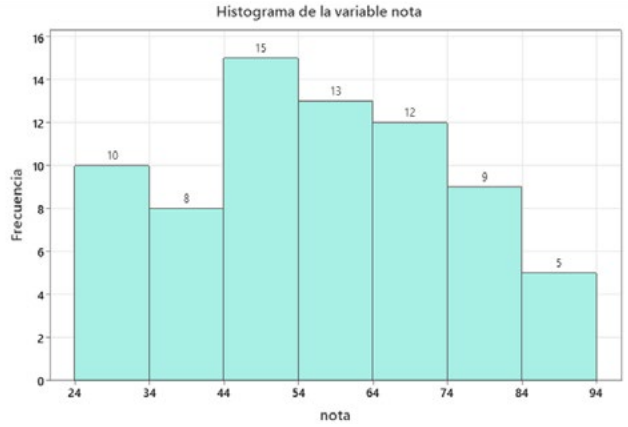


Figura 53. Histograma de frecuencias de la tabla 52



Medidas estadísticas descriptivas

Entre las medidas estadísticas descriptivas susceptibles de utilizar en los datos recolectados de la muestra, cuando se trata de datos

cuantitativos destacan: la de tendencia central, de posición, de dispersión y de deformación.

Medidas de tendencia central

Son valores de la muestra que resumen o representan un conjunto de datos, indicando el punto central, alrededor del cual los datos tienden a agruparse. Las tres principales medidas de tendencia central son: media, mediana y moda.

Media: es la medida más representativa de en las variables cualitativas, se obtiene de la suma de todos los datos dividida entre el número total de datos. Es la medida de tendencia central de uso más frecuente, utiliza todas las puntuaciones para su cálculo. Tiene como desventaja cuando una distribución contiene puntuaciones extremadamente altas o bajas, las más atípicas de la distribución, la media se desplaza hacia la puntuación extrema.

Mediana: es el valor que ocupa la posición central y divide a una distribución de datos ordenados en dos mitades (50% cada uno). Si hay un número impar de datos, es el del medio; si hay un número par, es el promedio de los dos del centro. La mediana no está afectada por los valores reales de las puntuaciones.

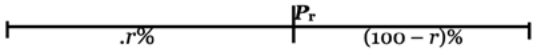
Moda: es el valor que más se repite en el conjunto de datos. Es decir, es la puntuación que aparece más frecuentemente en una distribución. Tiene utilidad sólo cuando interesa conocer la puntuación u observación más frecuente o cuando los datos están en formato nomi-

nal. En un conjunto de datos puede haber una sola moda, varias modas, o ninguna si todos se repiten igual.

Medidas de posición

Las medidas de posición son aquellas que dividen la distribución de los datos en dos o más partes iguales; así el que divide en dos partes iguales, llamada mediana, lo puedes dividir en cuatro partes iguales llamado cuartiles, en diez partes iguales llamados deciles y en percentiles dividir en 100 partes iguales. La interpretación de los percentiles es la siguiente: Pr es el valor que deja por debajo de él a lo más el r% del total de datos y por encima de él, a lo más (100 – r) % del total de los datos.

Esta situación se puede ilustrar de la siguiente manera:



Los percentiles no necesariamente coinciden con el valor de algún dato presente tal como ocurre con la mediana. El valor del percentil pude de ser un número intermedio entre dos datos consecutivos.

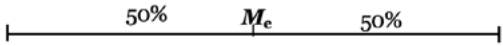
Tabla 54. Algunos percentiles importantes y de uso más frecuente en el análisis estadístico.

Percentil	Denominación	Forma de división de datos
P50	Mediana	Divide al conjunto de datos en dos partes iguales en cantidad de datos.
P25, P50 y P75	Cuartiles	Divide al conjunto de datos en cuatro partes iguales en cantidad de datos.
P10, P20, P30 ... P90	Deciles	Divide al conjunto de datos en diez partes iguales en cantidad de datos.
P1, P2, P3, P4 ... P99	Centiles	Divide al conjunto de datos en cien partes iguales en cantidad de datos.

La Mediana. Es una medida de posición cuyo valor divide a la muestra en dos partes iguales. El 50% de los datos son menores que la mediana y el 50% restante son mayores que la mediana, M_e.

Ilustración:

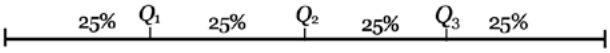
Mediana: cuando $m = 2$, existe sólo una mediana.



Los Cuartiles. Es una medida de posición cuyos valores dividen a la muestra (ordenados en forma ascendente), en cuatro partes iguales. El 25% de los datos son menores que el primer cuartil, representado por Q1. El siguiente 25% de datos cae entre el Q1 y la mediana, la cual es equivalente al segundo cuartil. El 75% de los datos son menores que el tercer cuartil, representado por Q3, y el restante 25% son mayores que Q3.

Ilustración:

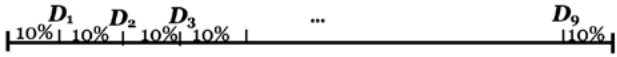
Cuartiles: cuando $m = 4$, existen tres cuartiles.



Deciles: Dividen la muestra en 10 partes iguales, representando cada porción al 10% de los datos de la distribución. Así, por ejemplo, el valor de decil 7, representado con D_7, indica que el 70% de los datos son menores que este valor y el 30% restante son mayores que dicho valor.

Ilustración:

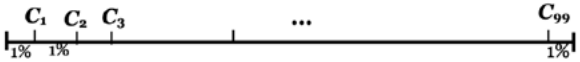
Deciles: cuando $m = 10$, existen ***nueve*** deciles.



Centiles: llamados también percentiles, dividen la muestra en 100 partes iguales, representando cada porción al 1% de los datos de la distribución. Así, por *ejemplo,* el valor de centil 58, representado con C_{58}, indica que el 58% de los datos son menores que este valor y el 42% restante son mayores que dicho valor

Ilustración:

Centiles: cuando $m = 100$ existen 99 centiles.



Ejemplo. Algunas medidas estadísticas de tendencia central y de posición de la variable nota expuestos en la tabla 9.5 y figura 9-4 de la sección anterior.

Estadísticas

Variable	Media	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo	Modo
Nota	56.13	24.00	43.25	56.00	70.75	94.00	78

Medidas de dispersión

Son medidas estadísticas cuantitativas que indican el alejamiento o cercanía del conjunto de datos de una distribución respecto a un valor central que, normalmente es la media. Es decir, muestran cuán dispersos o agrupados están los datos (Vilchez & Ramón, 2018). Estas medidas son fundamentales en el análisis descriptivo de resultados en una investigación cuantitativa.

El rango: es la medida de dispersión más trivial en los datos cuantitativos, surge de la diferencia entre las puntuaciones mayor y menor de la distribución. Por ejemplo, si la medición de valor menor es 35 y el de valor mayor es 77 en una distribución de datos, el rango sería 42 (77 – 35). Debido a que sólo hay dos puntuaciones involucradas en el cálculo del rango, es muy fácil obtenerlo. Sin embargo, también es una medida de dispersión muy tosca y puede ser engañosa si hay una puntuación atípicamente alta o baja.

Otra medida muy utilizada y representativo para el análisis en una distribución el rango intercuartílico, que indica la dispersión del el 50% de las puntuaciones que se ubican el centro de la distribución (Q1 – Q2); este rango no toma en cuenta el 25% de los datos que son inferiores a Q1 y el 25% de datos que son supriores Q3.

Varianza: es una medida estadística que indica cuánto se dispersan o se alejan los datos de una distribución respecto a la media, se obtiene como la media de las diferencias cuadradas respecto a la media de un conjunto de datos y se interpreta en la unidad de medida de los datos elevados al cuadrado.

Desviación típica o estándar: es un índice numérico que indica la variabilidad promedio de las puntuaciones. Indica el promedio de la distancia de las puntuaciones desde la media. En un sentido, la desviación típica simplemente es el promedio de todas las puntuaciones de desviación, la distancia promedio de las puntuaciones desde la media. Se obtiene desde la raíz cuadrada de la varianza y tiene las mismas unidades que los datos de la variable.

Coeficiente de variación (CV): es una medida estadística que se utiliza para comparar la variabilidad relativa de dos o más conjuntos de datos, especialmente cuando tienen unidades o magnitudes diferentes**.** Mide la dispersión porcentual de los datos respecto a la media.

Tabla 55. Resumen de las principales medidas estadísticas de dispersión.

Medida	Definición breve	Fórmula básica
Rango	La diferencia entre el valor máximo y mínimo.	Rango = Xmax - Xmin
Rango intercuartil (RIC)	Diferencia entre el tercer y el primer cuartil (Q3 - Q1).	RIQ = Q3 - Q1
Varianza (σ^2 o s^2)	Promedio de las diferencias cuadradas respecto a la media. Mide variabilidad.	Varianza (s^2) = $\frac{\sum(x_i-\bar{X})^2}{n}$

Medida	Definición breve	Fórmula básica
Desviación estándar (σ o s)	Raíz cuadrada de la varianza. Se interpreta en las mismas unidades que los datos.	Desv. Estd. (s) = $\sqrt{Varianza}$
Coeficiente de variación (CV)	Mide la dispersión en porcentaje respecto a la media. Útil para comparar conjunto de datos con unidades distintas.	CV= $\frac{Desviación\ estándar}{media} \times 100\%$

Las medidas de dispersión son esenciales en todo análisis estadístico, pues facilita al investigador la comprensión de la variabilidad y consistencia de la distribución de los datos. Puesto que, en una investigación no basta saber la media; sino también se requiere saber qué tan variables o estables son los valores individuales de las variables.

Ejemplo. Algunas medidas estadísticas de dispersión para la variable nota expuestos en la tabla 9.4 y figura 9-5, en la sección anterior.

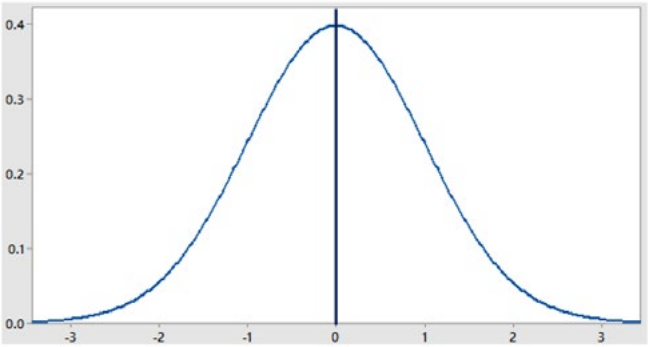
Estadísticas

Variable	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1	Q3	Máximo	Rango	IQR
nota	18.28	334.31	32.58	24.00	43.25	70.75	94.00	70.00	27.50

Medidas de deformación

En las medidas o estadígrafos de deformación, interesa el estudio de la deformación de la curva normal, simétrica o campana de Gauss, tanto en sentido horizontal como vertical, figura 53.

Figura 53. Curva de distribución simétrica o normal (o campana de Gauss)



Deformación horizontal de la curva simétrica

La **asimetría** o sesgo es la medida que indica la simetría de la distribución de una variable respecto a la media aritmética, sin necesidad de hacer la representación gráfica. Los coeficientes de asimetría indican si hay el mismo número de elementos a izquierda y derecha de la media. Toda distribución se puede identificar como simétrico o asimétrico sin necesidad de graficarlo.

Según Vilchez & Ramón (2018), existen tres tipos de curva de distribución:

- **Asimetría negativa**: la cola de la distribución se alarga para valores inferiores a la media, la mediana es mayor que la media, pero menor que la moda

$$X < M_e < M_0.$$

- **Simétrica**: hay el mismo número de elementos a izquierda y derecha de la media. En este caso, coinciden la media, la mediana y la moda,

$$X = M_e = M_0.$$

- **Asimetría positiva**: la cola de la distribución se alarga para valores superiores a la media; la moda es inferior a la mediana y esta inferior a la media.

$$X > M_e > M_0.$$

Sesgo es el grado de asimetría de una distribución, es decir, cuánto se aparta de la simetría.

Figura 54. Representación gráfica de curva simétrica y curvas asimétricas.



Observación: la deformación horizontal de una distribución de datos se identifica a través del cálculo del coeficiente de asimetría (As), donde:

- Si As < 0: indica que existe presencia de la minoría de datos en la parte izquierda de la media, en mayoría de casos indicará que la distribución sea asimétrica negativa
- Si As = 0: la distribución será simétrica
- Si As > 0: indica que existe presencia de la minoría de datos en la parte derecha de la media, en algunos casos no necesariamente indicará que la distribución sea asimétrica positiva

Deformación vertical de la curva simétrica

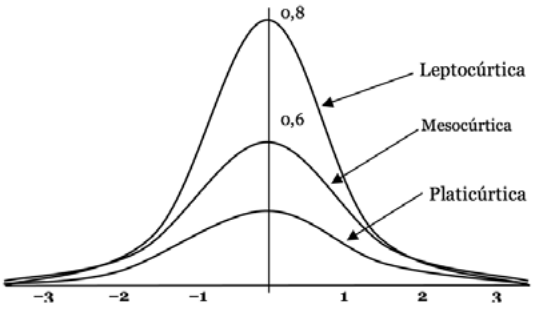
El grado de deformación vertical de una distribución, con respecto a la distribución normal, se denomina Curtosis o apuntamiento. En la descripción de una distribución de datos, pueden suceder que esta sea:

Mesocúrtica: presenta un grado de concentración medio alrededor de los valores centrales de la variable (el mismo que presenta una distribución normal).

Leptocúrtica: presenta un elevado grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable, su elevación es superior a la que presenta la curva normal. Esta deformación hace que la curva se vea puntiaguda o picuda.

Platicúrtica: presenta un reducido grado de concentración alrededor de los valores centrales de la variable, su elevación es inferior a la que presenta la curva normal, la figura 55, deformaciones verticales.

Figura 55. Gráfica de las curvas leptocúrtica, mesocúrtica y platicúrtica.



El **Coeficiente de curtosis** analiza el grado de concentración que presentan los valores alrededor de la zona central de la distribución y mide cuan 'puntiaguda' es una distribución respecto a la curva simétrica o normal. El coeficiente de Curtosis (Ck) está definido por:

Nota:

Si $C_k < 0$: la distribución es platicútica o "*aplanada*." Si $C_k = 0$: la distribución es normal o mesocúrtica

Si $C_k > 0$: la distribución es leptocúrtica o "*puntiaguda*."

Ejemplo. Algunas medidas estadísticas de deformación para la variable **nota** expuestos en la tabla 9.4 y figura 9-5, sección anterior.

Estadísticas

Variable	Media	Mediana	Asimetría	Curtosis
Nota	56.13	56.00	0.03	-0.77

Según el resultado de las tablas se puede decir que, la distribución de las notas respecto a la deformación horizontal tiene asimetría positiva o sesgada a derecha; mientras con lo respecta a la deformación vertical la distribución de las notas es platicúrtica, la curva se ubicaría por debajo de la curva simétrica.

Medidas de relación

En el análisis de resultados existen muchas cuestiones de interés que dependen de la forma en que dos o más variables se relacio-

nan entre sí. ¿Están más motivados los alumnos más brillantes? Si se incrementa la frecuencia del refuerzo, ¿aumentará también el comportamiento reforzado? ¿Existe una relación entre la autoestima y el aprendizaje? Si los alumnos aumentan su esfuerzo por el estudio, ¿se sentirán más satisfechos de su logro de aprendizaje? En cada caso, se miden dos variables para cada sujeto del grupo. Entre las medidas de relación se pueden destacar:

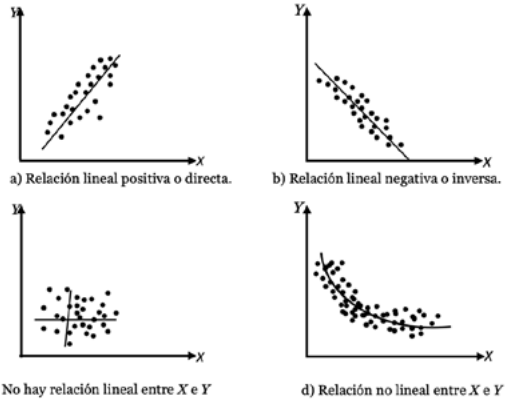
Diagrama de dispersión

La medida más fundamental de relación se llama diagrama de dispersión. El diagrama de dispersión es un gráfico de representación de la relación, que se logra al presentar visualmente la intersección de las puntuaciones de cada sujeto en las dos variables, por ejemplo, la edad y el peso de un niño. La relación puede ser directa o positiva donde el aumento del valor de una variable va acompañado del incremento del valor en la segunda variable; también la relación puede ser inversa o negativa, cuando el valor de una variable disminuye, el valor de la otra variable aumentaría.

En concreto, el diagrama de dispersión o nube de puntos, a las gráficas que representan los valores (xk , yk) de las variables X e Y en el sistema cartesiano. Este tipo de gráfico se utiliza para visualizar la relación entre las variables X e Y, y a partir de dicha relación conocer en qué medida se mantiene el aumento o crecimiento de una variable a partir del aumento de otra variable o viceversa. Así, si: x1, x2, ..., xk, los valores de la variable X; y1, y2, ..., yk, los valores de la variable Y. Con los valores de X e Y se construyen las parejas (x1 , y1), (x2 , y2) ..., (xk , yk) va-

lores de la variable bidimensional X×Y (Vilchez & Ramón, 2018). Estas relaciones pueden ser lineal, no lineal o simplemente no existir (Figura 56), ello se puede ya discernir desde el diagrama de dispersión, que se constituyen en herramientas indispensables para la evaluación de la relación entre dos variables.

Figura 56. Posibles tendencias de relación entre dos variables, diagrama de dispersión.



Covarianza

La covarianza entre dos variables X e Y es un estadístico resumen que indica la relación las mismas. Se simboliza por la letra griega sigma (axy) cuando ha sido calculada en la población, y si proviene de una muestra se designa por la letra "Sxy". La covarianza de dos variables de escala de medida a nivel de intervalo o de razón (variables cuantitativas) es la media aritmética de los productos de las desviaciones de cada una de las variables respecto a sus medias respectivas. La covarianza a diferencia de la varianza puede ser positivo o negativo.

Interpretación de la covarianza

- Si Sxy > 0 hay dependencia directa (positiva), es decir, a valores grandes de X
- corresponden valores grandes de Y.
- Si Sxy = 0, una covarianza 0 se interpreta como la no existencia de una relación lineal entre las dos variables estudiadas.
- Si Sxy < 0 hay dependencia inversa o negativa, es decir, a valores grandes de X correponden valores pequeños de Y.

Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación describe la intensidad de la relación entre datos de dos o más variables en escala de intervalo o de razón, se llama coeficiente de correlación de Pearson que se denota por r_{xy}, donde $-1 :< r_{xy} :< +1$. Un coeficiente de correlación de –1 indica que la relación entre las variables *X* e *Y* es perfecta negativa (o inversa), mientras que +1, indica una correlación perfecta positiva (o directa). El valor cero, indica ausencia de relación lineal.

Entre algunas preguntas que pueden desprenderse del coeficiente de correlación de Pearson son los siguientes: ¿Los estudiantes que practican más horas de matemática que otros, tienden a tener mejor éxito académico en el área? ¿Está directamente relacionado el tiempo de servicios de un empleado estatal con el sueldo que percibe mensualmente? ¿Los estudiantes que tienen altos coeficientes de inteligencia tienden a tener calificativos altos en los cursos de arte y religión?

¿La tasa de mortalidad en las comunidades altoandinas del Perú están relacionadas con el friaje que se tiene en la estación de invierno?

Existen muchos tipos de coeficientes de correlación y la elección de uno u otro se determina por la escala de medición utilizada para los datos y la pregunta de investigación. Sin embargo, la interpretación del número (coeficiente) obtenido básicamente es la misma.

Propiedades e Interpretación del coeficiente de correlación

1. El coeficiente de correlación no varía al variar la escala de medición. Es decir, si se expresa la altura en metros o en centímetros el coeficiente de correlación no varía.
2. El signo del coeficiente de correlación es el mismo que el de la covarianza.

   -Si la covarianza es positiva, la correlación es directa.
   -Si la covarianza es negativa, la correlación es inversa.
   -Si la covarianza es nula, no existe correlación.
3. Una interpretación con detalle del coeficiente de correlación sería:

- Si 0 :< r_{xy} < 0,20, existe una correlación positiva o directa muy baja,
- Si 0,20 :< r_{xy} < 0,40, existe una correlación positiva y baja,
- Si 0,40 :< r_{xy} < 0,70, existe una correlación positiva moderada,
- Si 0,70 :< r_{xy} < 1,00, existe una correlación positiva intensa o muy buena.
- Si $r = 1$, existe una correlación perfecta positiva.

- Si –0,20 :< r_{xy} < 0, existe una correlación negativa o inversa muy baja,
- Si –0,40 :< r_{xy} < –0,20, existe una correlación negativa o inversa baja,
- Si –0,70 :< r_{xy} < –0,40, existe una correlación negativa o inversa moderada,
- Si –1,00 < r_{xy} < –0,70, existe una correlación negativa intensa, fuerte o muy buena,
- Si r_{xy} = -1, existe una correlación negativa perfecta.

Existen coeficientes correlación tanto para datos cuantitativos o cualitativos (categóricos, ordinales, de intervalo o de razón). Cuando se tratan del análisis de variables nominales u ordinales, más apropiado es el uso del término de asociación entre dos o más variables.

Tabla 57. Tipos de coeficiente de correlación de uso más frecuente.

Tipo de coeficiente	Símbolo	Tipo de variable
Pearson	r	Ambas cuantitativas continuas
Spearman	r_s	Ambas ordinales
Biserial	r_b	Una continua y la otra dicotomizada
Biserial puntual	r_{bp}	Una continua y otra dicotómica
Tetacórica	r^t	Ambas dicotomizadas
Coeficiente Fi	f	Ambas dicotómicas
Coeficiente de contingencia	C	Ambas con dos o más categorías
Razón de correlación, eta	ri	Ambas continuas (en relaciones curvilíneas)

Coeficiente de determinación

El coeficiente de determinación, r^2, es la proporción de la variación total de la variable dependiente Y que es explicada o contabilizada por la variación en la variable independiente X del modelo. El coeficiente de determinación es el cuadrado del coeficiente de correlación, y su valor varía entre 0 y 1. El coeficiente $\boldsymbol{r^2}$, multiplicado por 100, indica el porcentaje de variación de la variable dependiente que es explicado por las variables independientes del modelo, se le conoce como una medida de la bondad del modelo de regresión hallado.

Un (r^2) mayor que 70% indica una buena asociación lineal entre las variables *X* e *Y*, donde a partir de *X* se puede predecir *Y*, mientras más alto sea este valor, mejor es la predicción de *Y* usando *X*.

El valor $\mathbf{1 - r^2}$ se llama el **coeficiente de alineación,** e indica el porcentaje de variaciones observadas que son explicadas por el modelo.

Por ejemplo, si el coeficiente de correlación entre las variables X e Y es: r = 0,874, el coeficiente de determinación sería: $\boldsymbol{r^2} = (0{,}874)^2 =$ **0,764,** y su coeficiente de alineación es: $1 - \boldsymbol{r^2} = 1 - \mathbf{0{,}764} = 0{,}236 = 23{,}6\%$.

Modelo de regresión

En una investigación donde se relacionan dos o más variables, el modelo de regresión es una herramienta estadística fundamental, su objetivo principal es predecir o explicar el comportamiento de una va-

riable respuesta (o dependiente) a partir del comportamiento de una o más variables independientes (o explicativas).

En términos simples, permite entender cómo se relacionan las variables y hacer predicciones. Por ejemplo, ¿Cómo afecta la cantidad de horas de estudio (variable independiente) al rendimiento académico de un estudiante (variable dependiente)?

Tipos de modelos de regresión

- *Regresión lineal simple*

Relación entre dos variables (una independiente y una dependiente). Forma de la ecuación: $Y= a + bX + eY$

Ejemplo: predecir el precio de una casa según su tamaño en metros cuadrados.

- *Regresión lineal múltiple*

Estudia la relación entre una variable dependiente y dos o más independientes. Forma de la ecuación: $Y = b_O + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + ...+ b_nX_n + eY$.

Ejemplo: predecir el éxito académico del estudiante en función de horas de estudio, asistencia a clase y calidad de alimentación.

- *Regresión no lineal*

La relación entre las variables no puede representarse con una línea recta.

Ejemplo: crecimiento poblacional, procesos de aprendizaje, etc.

- *Regresión logística*

Se utiliza cuando la variable dependiente es categórica dicotómica (por ejemplo: falso/verdadero, aprobado/reprobado). Esta regresión no predice valores numéricos, sino probabilidades.

Otros tipos avanzados

- *Regresión polinómica*

- Regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS)
- Regresión ridge, lasso, elastic net (usadas en machine learning cuando hay muchas variables)

El modelo de regresión se utiliza para realizar actividades de: **Predicción:** estimar valores futuros (ventas, precios, resultados, etc.) **Análisis de relaciones:** determinar el efecto de una variable sobre otra. **Optimización:** tomar decisiones basadas en datos.

Modelado estadístico: en economía, medicina, ingeniería, psicología, etc.

Matriz de correlación

Una matriz de correlación es una herramienta estadística que muestra la dirección y la intensidad de la relación entre dos o más variables. Se utiliza con frecuencia en investigaciones en economía, finanzas, biología y psicología; para facilitar la comprensión de las relaciones dentro de las variables de estudio en estas disciplinas. Esta matriz consiste en una tabla con los coeficientes de correlación de distintas variables para obtener las relaciones que existe de los posibles

valores de una tabla entre sí. Esta matriz, es una poderosa herramienta para resumir un gran conjunto de datos para encontrar y mostrar patrones en ellos. Por ello, en una matriz de correlación:

- Cada elemento en la matriz es un número entre -1 y 1**,** que representa la correlación entre dos variables;
- La diagonal principal de la matriz siempre contiene valores de **1**, ya que cada variable está perfectamente correlacionada consigo misma;
- La matriz es **simétrica**, lo que significa que el valor de la correlación entre X e Y es el mismo que entre Y y X.

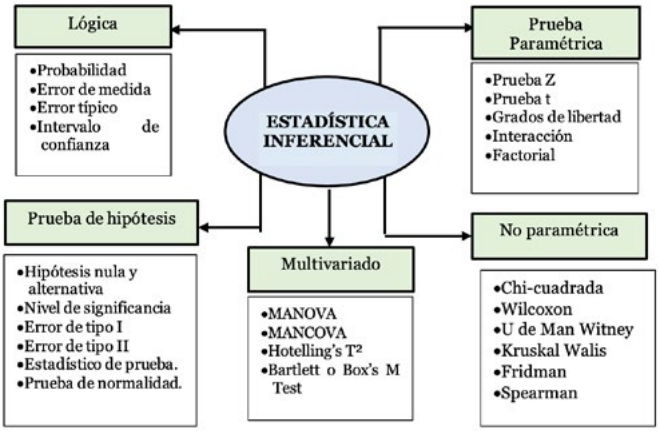
La matriz de correlación en una investigación se utiliza en la comprensión de relaciones entre variables antes de aplicar modelos estadísticos, en el análisis exploratorio de datos, en la reducción de dimensiones en el estudio de las variables y en la detección de multicolinealidad en regresión.

Estadística inferencial

La expresión estadística inferencial suscita ansiedad y temor, especialmente entre aquellos estudiantes cuya experiencia se ha limitado al análisis de datos descriptivos. Tales reacciones se fundamentan en la creencia equivocada de que comprender la estadística inferencial exige realizar cálculos matemáticos complejos y difíciles. No obstante, el aprendizaje de sus principios radica en la comprensión y aplicación de su lógica de las diversas pruebas estadísticas, más que en la ejecu-

ción de cálculos y procedimientos matemáticos, las técnicas de estadística inferencial en la investigación se ilustran en la figura 57.

Figura 57. Medidas estadísticas inferenciales de uso frecuente en la investigación.



Lógica de la estadística inferencial

La estadística inferencial permite estimar parámetros poblacionales (como la media, la proporción, la varianza o la desviación estándar) con base a medidas estadísticas descriptivos obtenidos en una muestra que conduce al proceso de prueba de hipótesis sobre la población, para hacer predicciones o tomar decisiones basadas en datos incompletos (muestras).

La lógica de la estadística inferencial o inferencia estadística se sustenta en la existencia de una población de interés demasiado grande o de difícil acceso para realizar un estudio de todos sus elementos;

entonces se selecciona una muestra aleatoria representativa de esa población; se calcula los estadísticos a partir de la muestra (por ejemplo, media o varianza muestral); luego se utilizan modelos probabilísticos para inferir propiedades de la población (como intervalos de confianza o pruebas de hipótesis).

Antes de proceder a la realización de la prueba de hipótesis, en caso de que la variable de estudio sea cuantitativa se debe realizar la prueba de normalidad, teniendo en cuenta el tamaño de la muestra; si la muestra es inferior a 50 observaciones se recomienda realizar la prueba de Anderson Dalrling o Shapiro Wilk, y si la muestra es mayor a 50 datos utilizar la prueba de Kolmogorov Smirnov. Si el estudio se realiza con cualitativas (nominales u ordinales) no es necesario realizar la prueba de normalidad, puesto que la distribución nunca será normal.

La probabilidad

Esta lógica se aplica en investigación a situaciones más complicadas. Por ejemplo, ¿cómo pueden estar seguros los que realizan un sondeo de que sus predicciones serán acertadas? ¿Cuál es la probabilidad de estar equivocados o de estar en lo cierto?

En la investigación científica, la probabilidad es fundamental para el diseño de experimentos, pues se utiliza para planificar la recolección de datos y para determinar el tamaño de la muestra de estudio necesarios para la obtención de resultados confiables; asimismo, ayuda al análisis de los datos, posibilitando hacer inferencias sobre una población basándose en una muestra y realizar cálculos de la probabilidad de que los resultados observados se deban al azar.

A través de la probabilidad es factible el cálculo del intervalo de confianza, que indican un rango dentro del cual es probable que se encuentre el valor real; también mediante la probabilidad se puede modelar fenómenos complejos en algunas disciplinas como la biología, la psicología, la economía o la física, la probabilidad se usa para modelar sistemas que incluyen variabilidad o aleatoriedad.

En resumen, la probabilidad en la investigación científica no predice certezas, sino que cuantifica la incertidumbre; constituyéndose en una herramienta esencial para tomar decisiones basadas en datos y para evaluar la validez de las conclusiones científicas.

Error de medida

El error de la medición estadística está referido a la diferencia entre el valor verdadero (o real) de una característica y el valor observado o medido en un experimento o estudio; este error es provocado por distintos factores en el proceso de medición afectando la validez y la precisión estadística. Entre los tipos de error más recurrentes en la medición estadística se pueden identificar: Error aleatorio, que por lo general es impredecible y se produce por las variaciones inevitables en el proceso de medición. Error sistemático o sesgo, que se caracteriza por ser predecible y repetitivo que ocurre en una misma dirección, se debe fundamentalmente provocado por instrumentos mal calibrados, preguntas mal formuladas, o errores en el diseño del estudio.

En un proceso de investigación donde se trabaja con instrumentos de medición es importante identificar el error de medición; porque

esta afecta la confiabilidad de los resultados (qué tan consistente es la medición) y la validez (qué tan bien mide lo que se supone que debe medir). Puesto que, en análisis estadísticos, los errores de medición pueden: influir de manera significativa en la estimación de parámetros (como medias, proporciones, regresiones); aumentar la variabilidad de los datos; y generar conclusiones herradas si no se detectan o corrigen.

En resumen, los errores de medición se pueden minimizar mediante el uso de instrumentos de recolección de datos confiables y bien calibrados, para ello es fundamental la capacitación adecuada de quienes recogen los datos, diseñar las encuestas claras y sin ambigüedades, realizar pruebas piloto antes del estudio principal y aplicar métodos estadísticos que ajusten o controlen errores conocidos.

Error típico

El error típico o error estándar es una medida de la variabilidad de una estadística (como la media) que se produce al repetir el muestreo muchas veces. Por ejemplo, al calcular la media de una muestra, el error típico indica la posible variación de la media entre diferentes muestras. Se habla de error de muestreo cuando una muestra no es representativa o no representa bien a la población; esto no se debe a errores del investigador o de la persona, sino al hecho de trabajar con una parte y no con el todo.

Los errores de tipo I y tipo II (en pruebas de hipótesis) están referidas: I a la decisión de rechazar una hipótesis nula que es verdadera (falso positivo), mientras el II está referido a la decisión de rechazar una hipótesis nula que es falsa (falso negativo). También existen los errores

de interpretación como: malinterpretar correlación como causalidad, utilizar promedios sin considerar la dispersión y olvidar el contexto de los datos durante el proceso de la investigación. Mientras los errores sistemáticos o sesgos, se produce cuando se diseña un estudio con una metodología que favorece ciertos resultados.

En resumen, en estadística el "error típico" más citado en estadística es el error estándar, que mide cuánta variabilidad se espera en una estimación. Pero también hay muchos otros tipos de errores que pueden surgir en el análisis estadístico.

Intervalo de confianza

El intervalo de confianza es uno de los temas que estudia la estadística inferencial, consiste en rango de valores que se utilizan para estimar un parámetro desconocido de una población, como la media o la proporción, a partir de los datos de una muestra, junto con un nivel de confianza, que indica la probabilidad de que el intervalo contenga el valor real del parámetro poblacional (Vilchez & Ramón, 2018).

Por ejemplo, para saber el promedio de estatura de todos los estudiantes de una universidad, no es necesario medir a todos; sino basta con tomar una muestra aleatoria y calculas un promedio muestral. Luego, se puede construir un intervalo de confianza que el investigador crea conveniente, que podría decir: "Se está al 94% seguros de que la media real de la población está entre 1.62 m y 1.74 m". Lo que significa que, si se repitiera este procedimiento muchas veces con diferentes muestras, el 94% de los intervalos construidos incluirían el verdadero valor del parámetro poblacional.

Entre los intervalos de confianza que se pueden tener en cuenta en investigaciones con variables cuantitativas a nivel de intervalo o de razón, estos intervalos pueden ser para un parámetro poblacional o para la relación de dos parámetros poblacionales.

Estimación de intervalo de confianza para un parámetro de una población

1. Intervalo de confianza del (1 - a)100% para la media poblacional μ, cuando la muestra n es grande:

$$\bar{x} - z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + z_{1-\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

2. Intervalo de confianza del (1-a)100%, para la media poblacional μ, cuando el tamaño de la muestra n es pequeña:

$$(\bar{x} - t_{1-\alpha/2} \cdot (n-1) \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + t_{1-\alpha/2} (n-1) \cdot \frac{\hat{s}}{\sqrt{n}})$$

donde $t_{(1-a/2)} = t_{teórico}$ es la abscisa de la distribución ***t***-Student con *n*-1 grados de libertad.

3. Intervalo *de confianza* aproximado del (1 – a)100% para la proporción poblacional re, es:

$$\hat{p} - z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} < \pi < \hat{p} + z_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$$

donde $\hat{p}$ es el estimador del parámetro proporción, re; el valor $z1_{-a/2}$ es el percentil de la distribución normal, cuyo valor se halla en la tabla normal N(0 , 1).

4. Se puede llegar a establecer que un intervalo de confianza del 100(1-a)% para la varianza poblacional a2 se obtiene mediante

$$\frac{(n-1)s^2}{x^2_{1-\alpha/2}(n-1)} < \sigma^2 < \frac{(n-1)s^2}{x^2_{\alpha/2}(n-1)}$$

donde $x^2_{\alpha/2}(n-1)$ y $x^2_{1-\alpha/2}(n-1)$ son valores de la tabla de distribución Chi-cuadrada con (n - 1) grados de libertad con áreas a la izquierda y a la derecha de a/2, respectivamente.

Estimación de intervalo de confianza para dos parámetros de una población

Muestras independientes y varianza poblacional desconocida e iguales $(\sigma_1^2 = \sigma_2^2)$

Hallar el intervalo de confianza implica encontrar dos valores a y b tales que ((μ1 - μ2) E]a , b[con una confianza del (1 - a)100%. Haciendo uso de la distribución t de Student con (n1 + n2 - 2) grados de libertad, el intervalo:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_C \cdot \sqrt{s_C^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_C \cdot \sqrt{s_C^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$

donde: $s_C^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$, varianza muestral ponderada o combinada.

Muestras independientes y varianzas poblacionales desconocidas y diferentes o heterogéneas ($a^2 * a^2$)

Para este caso, hallar el intervalo de confianza del (1 – a)100%, haciendo uso de la distribución ***t*** de Student con (***gl***) grados de libertad, es el intervalo:

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - t_{1-\alpha/2}.gl\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} < \mu_1 - \mu_2 < (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + t_{1-\alpha/2}.gl\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

donde el grado de libertad para muestra de varianzas diferentes es

$$gl = \frac{\left[s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2\right]^2}{\frac{(s_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(s_2^2/n_2)^2}{n_2 - 1}}$$

Como el grado de libertad (***gl***) nunca resulta entero, cuando se realiza cálculos, se debe aproximar al entero mayor más cercano.

Intervalo de confianza para muestras de datos pareados o dependientes

Sean d y $s\hat{}_d$ la media y la desviación estándar de una muestra aleatoria de n diferencias de pares de datos provenientes de una población normal con varianza O^2_d supuesta desconocida. Utilizando la distribución *t*-student con *n*-1 grados de libertad, tenemos el intervalo de confianza del (1- a)100% para $\mu_d = \mu_1 - \mu_2$ es:

$$\bar{d} - t_{1-\alpha/2}(n-1)\frac{\hat{S}_d}{\sqrt{n}} < \mu_1 - \mu_2 < \bar{d} + t_{1-\alpha/2}(n-1)\frac{\hat{S}_d}{\sqrt{n}}$$

Intervalo de confianza para diferencia entre proporciones ($\pi_1 - \pi_2$)

Para estimar el intervalo de confianza para la diferencia de proporciones poblacionales $\pi_1 - \pi_2$ con una confianza del (1 - a)100% basados en muestras de tamaño grande (n1 ³ 30 y n2 ³ 30), esto equivale a encontrar dos valores a y b tales que: $(\pi_1 - \pi_2) \in]a, b[$ con una confianza del (1 - a)100%. Este intervalo es:

$$(p_1 - p_2) - c\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}} < \pi_1 - \pi_2 < (p_1 - p_2) + c\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}$$

el valor de $c = z_{1-a/2}$ se halla en la tabla normal N(0 , 1). donde $p_1 = \frac{x_1}{n_1}$, $p_2 = \frac{x_2}{n_2}$, $q_1 = 1 - p_1$, $q_2 = 1 - p_2$, se distribuye aproximadamente como una normal estándar cuando n_1 y n_2 son grandes.

Intervalo de confianza para la razón de varianzas poblacionales normales

La construcción del intervalo de confianza para σ_1^2 / σ_2^2 , con (1-a)100% de confianza basado en muestras de tamaño n1 y n2; es decir encontrar los valores a y b, tales que con una confianza de (1-a)100%. En este caso se usa la distribución F, siendo el grado de libertad r_1 y r_2, donde $r_1 = n_1 - 1$ y $r_2 = n_2 - 1$, estos valores para la cola izquierda y derecha son respectivamente: $F_{\alpha/2}(r_2, r_1) = \frac{1}{F_{1-\alpha/2}(r_1, r_2)}$ y $F_{1-\alpha/2}(r_2, r_1) = \frac{1}{F_{\alpha/2}(r_1, r_2)}$. Siendo el intervalo de confianza:

$$\frac{\hat{s}_1^2}{\hat{s}_2^2} F_{\alpha/2}(r_2, r_1) < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < \frac{\hat{s}_1^2}{\hat{s}_2^2} F_{1-\alpha/2}(r_2, r_1)$$

Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis es uno de los temas fundamentales de la investigación estadística y la principal de la estadística inferencial, consiste en un procedimiento estadístico que se utiliza para tomar decisiones o llegar a conclusiones sobre una población, basándose en datos de una muestra. Su propósito es evaluar si una afirmación específica sobre un parámetro poblacional (como la media, la varianza, la proporción, etc.) es respaldada por la evidencia muestral.

Proceso de prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se realiza siguiendo un proceso de pasos sistemáticos que pueden variar de cuatro a ocho pasos, aquí se sugiere una estrategia de prueba de hipótesis siguiendo una estrategia de seis pasos, tanto para las pruebas paramétricas como para las no paramétricas:

Paso 1. Planteo de hipótesis nula e hipótesis alternativa: La hipótesis alternativa es la misma hipótesis de investigación, mientras la hipótesis nula es la negación de la alternativa que se planteada con la finalidad de ser contrastada.

Paso 2. Establecer el nivel de significancia (α), es el umbral que define qué tan pequeño debe ser el valor p para rechazar H_0. Se pueden usar α = 0.05 (5%), 0.01 (1%), 0.04 (4%), etc. El nivel de significación se utiliza para indicar cuál es la probabilidad de equivocase al rechazar la hipótesis nula. También llamado nivel de probabilidad, o nivel p, se representa con un decimal y significa en cuántas veces de cien o de mil se comete error al rechazar la hipótesis nula suponiendo que ésta fuera cierta (en otras palabras, cuántas veces no se esperaría ninguna diferencia real, aunque se rechace la hipótesis nula).

Paso 3. Elegir el estadístico de prueba, referido a una distribución de probabilidad, donde una medida calculada a partir de la muestra, que se utiliza para decidir si se rechaza H_0. Ejemplos: Z, t, χ^2, F, etc.

Paso 4. Determinar la regla de decisión

Si **$p \leq \alpha$**, se **rechaza H_0** (hay evidencia a favor de H_1).

Si **p >** α, **no se rechaza H_0** (no existe evidencia suficiente contra H_0).

Es la probabilidad de obtener un resultado igual o más extremo que el observado, suponiendo que H_0 es verdadera.

Paso 5. Cálculo del estadístico de prueba.

Paso 6. Toma de decisión estadística.

Los seis pasos sugeridos para una prueba de hipótesis son susceptibles de ser aplicados tanto en las pruebas paramétricas o no paramétricas que se detallan a continuación.

Errores en la comprobación de la hipótesis

El propósito de la Estadística inferencial, la hipótesis nula y los niveles de significación es tomar una decisión, basada en la probabilidad, sobre la naturaleza de las poblaciones y los valores reales de las variables, ya que existe la posibilidad de que la decisión sea errónea; en esta travesía es posible cometer dos tipos de errores.

Error tipo I. Cuando la decisión es rechazar la hipótesis nula cuando esta es cierta, el investigador ha cometido lo que se denomina un error tipo I. La probabilidad de cometer este tipo de error equivale al nivel de significación, es decir, con un nivel de significación del 0.05 hay una probabilidad de cinco veces de cada cien de que los datos de la muestra conduzcan al investigador a rechazar la hipótesis nula cuando de hecho es cierta. Por ejemplo, si se fija un valor predeterminado, como 0.05 para un error de tipo I, el investigador rechazará la hipótesis

nula mediante la comparación del nivel de significación calculado con el nivel predeterminado. Así si la significación calculada (valor p) es menor que el nivel predeterminado (por decir, 0.002 < 0.05) entonces se rechaza la hipótesis nula.

Error de tipo II. Este error se comete cuando no se rechaza la hipótesis nula, siendo ésta realmente falsa. A esto se le llama error tipo II. Aunque no hay ninguna relación directa entre el nivel de significación y la probabilidad de cometer un error tipo II, cuando aumenta el nivel de significación la probabilidad del error tipo II disminuye. Aquí, un nivel de significación de 0.10 es mejor para evitar un error tipo II que 0.05 o 0.01. Muchas veces el tipo de error influye en la toma de decisiones, porque está directamente relacionado a ella.

Tabla 58. Relación entre el estado de la naturaleza, las decisiones de error en la comparación de hipótesis.

Estado de la naturaleza		
Condiciones de la hipótesis nula	La hipótesis nula es cierta	La hipótesis nula es falsa.
Rechazo de la hipótesis nula	Error tipo 1	Decisión correcta
No se llega a rechazar la hipótesis nula	Decisión correcta	Error tipo II

En muchos estudios de investigación no hay un nivel alfa predeterminado; pues los estadísticos de prueba utilizan una regla general para rechazar la hipótesis nula. Si el valor p es igual o menor que 0.05, entonces se rechaza la hipótesis nula y se llega a la conclusión de que hay una diferencia estadísticamente significativa (aunque para ser más precisos siempre hay alguna diferencia en algún nivel de confianza). Un valor p entre 0.05 y 0.10 se considera, con frecuencia, como mar-

ginalmente significativo, y algo mayor de 0.10 se considera una diferencia no significativa. Por lo tanto, si hay más de una posibilidad entre diez de estar equivocados al rechazar la hipótesis nula (una posibilidad entre diez de que las medias sean iguales) entonces es demasiado arriesgado decir que las medias son diferentes. Entonces, los resultados pueden deberse más a un error que al efecto de un tratamiento o a una diferencia real.

Prueba de normalidad

Antes de proceder con la prueba de hipótesis en caso de que los datos a analizar son cuantitativos (a nivel de intervalo o de razón) se procede con la prueba de normalidad. La prueba de normalidad es un conjunto de procedimientos estadísticos que posibilitan determinar si un conjunto de datos se ajusta a una distribución normal (o gaussiana); es decir, compara si la distribución de los datos se aproximan a un distribución normal teórica, para ello se calcula un estadístico que mide la diferencia de la distribución real respecto a la normal; al realizar esta prueba con software estadístico, se tiene en cuenta el valor p, así: para un valor p > 0,05, no se rechaza la normalidad, esto es, los datos tienen aproximadamente una distribución normal y si valor p :< 0,05 se rechaza la normalidad, es decir los datos no se aproximan a una distribución normal. Las pruebas de normalidad de uso más frecuente se pueden destacar:

Prueba de normalidad de Shapiro–Wilk (S-W)

Estudia la normalidad calculando la correlación entre los datos y las puntuaciones normales de los datos. Si el coeficiente de correla-

ción se encuentra cerca de 1, es probable que la población sea normal. Este estadístico evalúa la fuerza de esta correlación; si se encuentra por debajo del valor crítico apropiado, se rechazará la hipótesis nula de normalidad de la población. Esta prueba es similar a la prueba de normalidad de Ryan-Joiner (R-J).

Su aplicabilidad muestra eficacia para muestras pequeñas o medianas ($n < 200$) y su potencia para detectar desviaciones leves de la normalidad. Como ventaja destaca su sensibilidad y precisión, es capaz de detectar anormalidad incluso en datos poco desviados. Como desventaja para muestras muy grandes casi siempre rechaza la normalidad (porque detecta variaciones mínimas). Se utiliza cuando tienes muestras pequeñas o medianas.

Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S)

Esta prueba compara la función de distribución acumulada empírica (ECDF) de los datos de la muestra con la distribución esperada. Si la diferencia observada es adecuadamente grande, en la prueba se rechaza la hipótesis nula de normalidad de la población. Si el valor p de esta prueba es menor que el nivel de significancia (α) elegido, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que se trata de una población no normal.

Tiene como característica, comparar la distribución empírica acumulada con la normal teórica; funciona para muestras grandes y su simplicidad conceptual, pero es menos potente que Shapiro–Wilk. Se usa en muestras grandes o cuando el software no permite otras pruebas.

Prueba de normalidad de Anderson-Darling (A-D)

Esta prueba compara la función de distribución acumulada empírica (ECDF) de los datos de la muestra con la distribución esperada si los datos fueran normales. Si la diferencia observada es adecuadamente grande, se rechazará la hipótesis nula de normalidad de la población.

Esta prueba es similar K-S, pero da más peso a los valores de las colas (extremos). Entre su ventaja se pueda destacar su sensibilidad en los extremos, con respecto a K-S y está dotado de buena potencia digital. Entre las desventajas, propicia una interpretación menos intuitiva y es más sensible a outliers. Se usa cuando es importante comprobar normalidad en las colas de la distribución.

Prueba de normalidad de Jarque–Bera (J-B).

La prueba se basa en el supuesto de que los datos siguen una distribución normal. Al igual que otras pruebas de normalidad, la prueba de Jarque-Bera resulta especialmente útil para analizar grandes conjuntos de datos. La prueba se realiza basada en la asimetría y la curtosis del conjunto de datos, que son medidas dentro de la distribución. La prueba de Jarque-Bera se basa en la diferencia entre la asimetría y la curtosis de la muestra y sus valores esperados bajo una distribución normal.

Esta prueba se basa en dos medidas: asimetría (skewness) y Curtosis (kurtosis). Tiene como ventaja la facilidad en su interpretación.

Entre sus desventajas se puede advertir su poca potencia cuando las desviaciones de normalidad no provienen de asimetría o curtosis y su sensibilidad a muestras pequeñas (mal desempeño cuando n < 50). Se utiliza de manera apropiada en econometría o series temporales, especialmente con muestras grandes.

Prueba de normalidad D'Agostino-Pearson (K^2)

Mide el nivel de asimetría de una normal en los datos. Bajo la hipótesis de la normalidad, los datos deben ser simétricos (es decir, la asimetría debe ser igual a cero). Aquí, el coeficiente de correlación de Pearson (r) es la forma más común de medir una correlación lineal. Es un número entre –1 y 1 que mide la fuerza y la dirección de la relación entre las variables. Cuando una variable cambia, la otra variable cambia en la misma dirección.

Combina asimetría y curtosis para una prueba global, es más completa que Jarque–Bera y adopta muy buena potencia para detectar anormalidad. Ente su limitación, no es recomendable para muestras muy pequeñas (n < 20). Se usa para muestras medianas y grandes cuando se desea una prueba robusta.

Pruebas paramétricas

Las estadísticas paramétricas están constituidas por un conjunto de técnicas estadísticas que se basan en el supuesto de que los datos siguen una distribución normal (o gaussiana), y que se conocen (o se

estiman) ciertos parámetros de esa distribución, como la media y la desviación estándar. La prueba de hipótesis paramétrica es un tipo de prueba estadística que asume ciertos supuestos sobre los parámetros de la población de la que se extrae la muestra.

Las pruebas paramétricas se utilizan cuando:

- La distribución de los datos es normal (especialmente en muestras pequeñas); las varianzas son homogéneas (varianzas iguales entre grupos); cuando los datos son a nivel de intervalo o razón (es decir, datos cuantitativos continuos). Estas pruebas se utilizan para comparar medias, proporciones o varianzas bajo esas condiciones.
- Los parámetros poblacionales de uso más frecuente son la media (μ) y la desviación estándar (σ), por ello se denominan paramétricas.
- Cuando se cumplen los supuestos para la condición de paramétricas, las pruebas paramétricas son más potentes (es decir, tienen mayor capacidad de detectar diferencias reales) que las pruebas no paramétricas.

Requisitos para la utilización de las pruebas paramétricas. Para la utilización de las pruebas paramétricas se requiere que:

1. Las variables de estudio sean de la escala de medida a nivel de intervalo o de razón.
2. Los datos sean independientes entre sí.
3. La distribución de los datos sea aproximadamente normal (especialmente en muestras pequeñas).

4. Las varianzas entre los grupos sean iguales (para algunas pruebas como ANOVA o t de Student con muestras independientes).

En caso de que no se cumplen los requisitos o supuestos para la realizar una prueba paramétrica, se recomienda utilizar **pruebas no paramétricas**, que son más flexibles y no dependen de la forma de la distribución, que se estudiará en la siguiente sección.

Entre las pruebas paramétricas de uso más frecuente destacan: t de Student, Z, ANOVA, ANCOVA, regresión lineal y correlación de Pearson. A continuación, se muestran algunos estadísticos para las pruebas paramétricas de uso más frecuente, tanto para pruebas unilaterales, como para pruebas bilaterales y las condiciones para el rechazo de la hipótesis nula.

Pruebas paramétricas para un parámetro poblacional

Prueba para la media poblacional para muestra grande y desviación estándar poblacional supuesta conocida. Las fórmulas para la prueba de hipótesis se resumen en el siguiente cuadro:

Caso I	**Caso II**	**Caso III**
$H_0: \mu \geq \mu_0$	$H_0: \mu = \mu_0$	$H_0: \mu \leq \mu_0$
$H_1: \mu < \mu_0$	$H_1: \mu \neq \mu_0$	$H_1: \mu > \mu_0$
Estadístico de prueba		
$Z_{calc} = \dfrac{\bar{x} - \mu_o}{\sigma / \sqrt{n}}$		
Decisión		
Si $Z_{calc} < -Z_{1-\alpha}$, se rechaza H_0	Si $\lvert Z_{calc} \rvert > Z_{1-\alpha/2}$, se rechaza H_0	Si $Z_{calc} > Z_{1-\alpha}$ se rechaza H_0

Prueba para la media poblacional para muestra pequeña y desviación estándar poblacional supuesta desconocida desviación estándar poblacional supuesta desconocida. Si de una población normal con media m y desviación estándar s se extrae una muestra de tamaño n con desviación estándar s, entonces el estadístico: de prueba $t = \frac{x - \mu}{s/\sqrt{n}}$; se distribuye como una t de Student con n – 1 grados de libertad. Las fórmulas para la prueba de hipótesis se resumen en el cuadro:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \mu \geq \mu_o$	$H_0: \mu = \mu_o$	$H_0: \mu \leq \mu_o$
$H_1: \mu < \mu_o$	$H_1: \mu \neq \mu_o$	$H_1: \mu > \mu_o$
Estadístico de prueba		
$t_{calc} = \frac{\bar{x} - \mu_o}{s/\sqrt{n}}$, $n-1$ grados de libertad		
Decisión		
Si $t_{calc} < -t_{1-\alpha}(n-1)$ se rechaza H_0	Si $\lvert t_{calc} \rvert > t_{1-\alpha/2}(n-1)$, se rechaza H_0	Si $t_{calc} > t_{1-\alpha}(n-1)$ se rechaza H_0

Prueba para una proporción poblacional: Muestra grande y desviación estándar poblacional supuesta conocida. Se necesita definir una variable aleatoria *X* que indique el número de veces que ocurre el evento en una muestra de tamaño *n* y con probabilidad de éxito *p*. Esta prueba procede si el tamaño de muestra es grande, para $n.p > 5$, de acuerdo con el cuadro:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \pi \geq \pi_o$	$H_0: \pi = \pi_o$	$H_0: \pi \leq \pi_o$
$H_1: \pi < \pi_o$	$H_1: \pi \neq \pi_o$	$H_1: \pi > \pi_o$
Prueba Estadística		
$Z_{calc} = \frac{\hat{p} - \pi_o}{\sqrt{p.(1-p)/n}}$		
Decisión		
Si $Z_{calc} < -Z_{1-\alpha}$, se rechaza H_0	Si $\lvert Z_{calc} \rvert > Z_{1-\alpha/2}$, se rechaza H_0	Si $Z_{calc} > Z_{1-\alpha}$, se rechaza H_0

Prueba de hipótesis para una varianza poblacional

La fórmula para la prueba de hipótesis es como se resume en el cuadro:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \sigma^2 \geq \sigma_0^2$	$H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$	$H_0: \sigma^2 \leq \sigma_0^2$
$H_1: \sigma^2 < \sigma_0^2$	$H_1: \sigma^2 \neq \sigma_0^2$	$H_1: \sigma^2 > \sigma_0^2$
Estadístico de prueba		
$\chi^2_{calc} = \frac{(n-1).s^2}{\sigma_0^2}$, con n–1 grados de libertad		
Decisión		
Si $\chi^2_{calc} < \chi^2_{1-\alpha}$ se rechaza H_0	Si $\chi^2_{calc} < \chi^2_{1-\alpha/2}$ ò $\chi^2_{calc} > \chi^2_{1-\alpha/2}$ se rechaza H_0	Si $\chi^2_{calc} > \chi^2_{1-\alpha}$ se rechaza H_0

Pruebas paramétricas para dos parámetros poblacionales

Prueba de hipótesis para diferencia de medias y muestras pequeñas (n < 30). La fórmula para el cálculo de estadístico de prueba se resume en el cuadro que se muestra a continuación:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$
$H_1: \mu_1 < \mu_2$	$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	$H_1: \mu_1 > \mu_2$

Estadístico de prueba

$$t_{calc} = \frac{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2)}{s_C\sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \text{ con } n_1 + n_2 - 2 \text{ gl}$$

Decisión

Si $t_{calc} < -t_{1-\alpha}$, se rechaza H_0	Si $t_{calc} < -t_{1-\alpha/2}$ ó $t_{cal} > t_{1-\alpha/2}$, se rechaza H_0	Si $t_{calc} > t_{1-\alpha}$, se rechaza H_0

Prueba de hipótesis para datos Pareados

En este caso se tratan de comparar dos métodos o tratamientos, pero se quiere que las unidades experimentales sean los más parecidos posibles para evitar la influencia de otros factores en la comparación (Vilchez & Ramón, 2018); el valor del estadístico de prueba t, se calcula a través de:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \mu_d \geq 0$	$H_0: \mu_d = 0$	$H_0: \mu_d \leq 0$
$H_1: \mu_d < 0$	$H_1: \mu_d \neq 0$	$H_1: \mu_d > 0$

Estadístico de prueba

$$t_{calc} = \frac{\overline{d} - \mu}{s/\sqrt{n}}, n - 1 \text{ g.l.}$$

Decisión

Si $t_{calc} < -t_{1-\alpha}$, se rechaza H_0	Si $t_{calc} > t_{1-\alpha/2}$ ó $t_{calc} < -t_{1-\alpha/2}$, se rechaza H_0	Si $t_{calc} > t_{1-\alpha}$ se rechaza H_0

Prueba de hipótesis para comparación de dos proporciones (en poblaciones independientes)

Los parámetros que son las proporciones poblacionales tienen estimadores en cada una de las muestras: $p_1 = \frac{X_1}{n_1}$ y $p_2 = \frac{X_2}{n_2}$, cuando las muestras son suficientemente grandes, la estadística $z = \frac{(p_1 - p_2) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sqrt{p(1-p)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$, tiene

una distribución aproximadamente normal donde $p = \frac{n_1.p_1 + n_2.p_2}{n_1 + n_i}$. La fórmula para el cálculo de estadístico de prueba se resume en el cuadro:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \pi_1 \geq \pi_2$	$H_0: \pi_1 = \pi_2$	$H_0: \pi_1 \leq \pi_2$
$H_1: \pi_1 < \pi_2$	$H_1: \pi_1 \neq \pi_2$	$H_1: \pi_1 > \pi_2$
	Estadístico de prueba	
	$z_{calc} = \frac{(p_1 - p_2)}{\sqrt{p.(1-p)(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$	
	Decisión	
Si $Z_{calc} < -Z_{1-\alpha}$, se rechaza H_0	Si $Z_{calc} > Z_{1-\alpha/2}$ ó $Z_{calc} < -Z_{1-\alpha/2}$, se rechaza H_0	Si $Z_{calc} > Z_{1-\alpha}$, se rechaza H_0

Prueba de hipótesis para cociente de varianzas

La estadística de prueba basada en los valores observados de las muestras independientes x_i de la variable $\boldsymbol{X}_1$ y x_j de la variable X_2, respectivamente resulta $F_{calc} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$, la cual se comparará con el valor teórico de la abscisa de la distribución $\boldsymbol{F}$ con $(n_1 - 1)$ y $(n_2 - 1)$ grados de libertad. Se rechazará la hipótesis nula si el valor del estadístico calculado se encuentra ya sea en la cola superior o en la cola inferior correspondiente a $\alpha/2$, de la distribución F-Snedecor, con $(n_1 - 1)$ y $(n_2 - 1)$ grados de libertad. Para la prueba de hipótesis guiarse en lo que muestra este cuadro:

Caso I	Caso II	Caso III
$H_0: \sigma_1^2 \geq \sigma_2^2$	$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$	$H_0: \sigma_1^2 \leq \sigma_2^2$
$H_1: \sigma_1^2 < \sigma_2^2$	$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$	$H_1: \sigma_1^2 > \sigma_2^2$

Estadístico de prueba

$$F_{calc} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

con $n_1 - 1$ *gl* en el numerador y $n_2 - 1$ gl en el denominador

Decisión

Si $F_{calc} < F_{1-\alpha}$ se rechaza H_0	si $F_{calc} < F_{1-\alpha/2}$ o $F_{calc} > F_{1-\alpha/2}$ se rechaza H_0	Si $F_{calc} > F_{1-\alpha}$ se rechaza H_0

Análisis multivariado

Análisis de varianza (ANOVA)

Conocido como **ANOVA** (en inglés: *Analysis of Variance*), es una técnica estadística utilizada para comparar las medias de tres o más grupos y determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre ellas. El ANOVA evalúa la variabilidad total de los datos y la descompone en: Variabilidad entre grupos (explicada por el modelo) y Variabilidad dentro de los grupos (error o ruido). Si la variabilidad entre grupos es significativamente mayor que la variabilidad dentro de los grupos, entonces se concluye que al menos una media es diferente**.**

Ejemplo. Si se quiere saber cómo afectan tres fertilizantes diferentes el crecimiento de las plantas, se trabaja con tres grupos de plantas, cada uno tratado con un fertilizante distinto. Entonces se utiliza el ANOVA para ver si el crecimiento medio difiere entre grupos.

El investigador de acuerdo con la naturaleza del estudio que realiza debe elegir el tipo de ANOVA a ser utilizado, estas pueden ser:

- ANOVA de un factor que compara medias entre varios grupos de una sola variable categórica.
- ANOVA de dos factores que analiza el efecto de dos variables categóricas y su posible interacción.
- ANOVA de medidas repetidas, que se utiliza cuando los mismos sujetos son medidas en distintas condiciones u oportunidades.

Entre los supuestos para el uso de la prueba ANOVA, se pueden destacar:

Normalidad: los datos de cada grupo deben seguir una distribución normal.

Homogeneidad de varianzas: las varianzas de los grupos deben ser aproximadamente iguales (*prueba de Levene* o *Bartlett* pueden comprobar esto).

Independencia: Las observaciones deben ser independientes entre sí.

¿Cómo se interpreta la prueba ANOVA? Después de ejecutar el ANOVA, se obtiene un valor p**:**

Si **$p < 0.05$** (nivel típico de significancia), se rechaza la hipótesis nula: hay diferencias significativas entre las medias.

Si **$p \geq 0.05$**, no hay evidencia suficiente para afirmar que existen diferencias.

Tipos de prueba ANOVA

Existen varios tipos de pruebas ANOVA, las mismas que se pueden aplicar de acuerdo con el diseño de experimento adoptado o al tipo de datos en el estudio. A continuación, se menciona los principales tipos de la prueba ANOVA que un investigador debe conocer.

ANOVA de un solo factor (One-Way ANOVA): se utiliza para la comparación de más de dos grupos basados en una sola variable independiente (factor)**.** Por *ejemplo,* comparar el éxito académico de estudiantes según tres métodos de enseñanza distintos.

ANOVA de do factores (Two-Way ANOVA): posibilita la comparación de medias considerando dos variables independientes (factores), esta posibilita analizar: el efecto de cada factor y la interacción entre los factores. Por *ejemplo,* evaluar el éxito académico de los estudiantes según el método de enseñanza y el género del estudiante.

ANOVA de medidas repetidas (Repeated Measures ANOVA): se utiliza cuando se mide a los mismos sujetos varias veces (es decir, hay datos dependientes). Por *ejemplo,* medir el nivel de evolución de un grupo de pacientes en tres momentos distintos (antes, durante y después de un tratamiento).

ANOVA multivariado (MANOVA-Multivariate ANOVA): se aplica cuando hay más de una variable dependiente en el proceso experimental. Por *ejemplo,* evaluar si diferentes métodos de enseñanza afectan tanto el aprendizaje de la matemática como en biología.

ANOVA Mixto (Mixed ANOVA): como su nombre indica, combina medidas entre grupos independientes y medidas repetidas. Por *ejemplo*, comparar el éxito académico de estudiantes en diferentes escuelas (grupo independiente), medido a lo largo de varios trimestres (medidas repetidas).

Tabla 59. Resumen de las principales modalidades o tipos del ANOVA

Tipo	N.º de Factores	Tipo de Datos	¿Interacción?
ANOVA de un factor	1	Grupos independientes	No
ANOVA de dos factores	2	Grupos independientes	Sí
ANOVA de medidas repetidas	1+	Datos dependientes (repetidos)	Opcional
ANOVA mixto	2	Datos mixtos (independientes y repetidos)	Sí
MANOVA	1+	Varias dependientes	Sí

Análisis de covarianza (ANCOVA)

El análisis de covarianza o ANCOVA (por sus siglas en inglés, Analysis of Covariance) es una técnica estadística que combina elementos del análisis de varianza (ANOVA) y la regresión lineal; es decir, es una extensión del ANOVA que incluye una o más covariables (variables continuas que se controlan estadísticamente). Se utiliza para comparar las medias de dos o más grupos mientras se controla el efecto de una o más variables continuas que podrían influir en la variable dependiente, llamadas covariables o variables de control.

El ANCOVA consiste en la comparación de las diferencias entre las medias de tres o más grupos. Por ejemplo, en la comparación del rendimiento académico de estudiantes en tres tipos de escuelas (pública, privada, concertada), se trata de saber si existen diferencias significativas en el rendimiento, tomando en cuenta aspectos como el nivel socioeconómico de los estudiantes que también influye en el rendimiento.

El ANCOVA, tomando el ejemplo de las escuelas, permite comparar el rendimiento entre los tipos de escuela (variable independiente categórica), así como controlar estadísticamente el nivel socioeconómico (covariable continua) para que no distorsione los resultados.

Entre las componentes a tomar en cuenta en una prueba ANCOVA, destacan:

- *Variable dependiente (VD):* cuantitativa, lo que se mide (por ejemplo, las puntuaciones que se obtienen en una prueba).
- *Variable independiente (VI):* categórica, grupos que se comparan (por ejemplo, el tipo de institución educativa).
- *Covariable(s):* cuantitativa(s), algunos factores que pueden influir pero que no se están estudiando directamente (por ejemplo, la edad, el nivel socioeconómico, Coeficiente Intelectual, etc.)

Para la implementación del ANCOVA, tiene las siguientes etapas:

Recolección de datos: incluye las variables independientes, dependientes y covariables.

Comprobación de algunos supuestos, como: linealidad entre la covariable y la variable dependiente; Homogeneidad de pendientes (la relación entre VD y covariable debe ser igual en todos los grupos); Normalidad y homocedasticidad (como en el ANOVA). La ejecución del ANCOVA, por general, se realiza mediante software estadístico SPSS, Python, R, etc.).

La interpretación de resultados se sustenta en las interrogantes: ¿La VI tiene un efecto significativo sobre la VD después de controlar la covariable? ¿La covariable es significativa?

Como ejemplo práctico de la implementación del ANCOVA, se puede tener:

Pregunta: ¿Los estudiantes de distintas escuelas tienen diferente rendimiento en matemáticas, controlando por su CI?

VD: puntuación en matemáticas.

VI: tipo de escuela (pública, privada, concertada). Covariable: coeficiente Intelectual (CI).

Interpretación posible

Si el tipo de escuela sigue siendo significativo después de controlar por el CI, entonces hay diferencias entre tipos de escuelas independientes del CI. Mientras, si deja de ser significativo, entonces las diferencias iniciales podrían deberse al CI, no al tipo de escuela.

Entre las ventajas del ANCOVA, se pueden destacar: mayor precisión, pues reduce la variabilidad no explicada; control estadístico que

aísla el efecto de variables que podrían confundir los resultados; y la mejora de la validez interna del estudio. Entre sus limitaciones se pueden destacar: supone relaciones lineales entre covariables y la variable dependiente; en caso de no cumplirse la homogeneidad de, los resultados pueden ser engañosos; no prueba causalidad entre las variables, solo los controla estadísticamente.

Proceso de prueba de hipótesis ANOVA y ANCOVA

La prueba F (o test F de Fisher) es una prueba estadística que se usa principalmente para para hacer prueba de hipótesis sobre proporciones o varianzas de dos grupos, también está orientado a evaluar si un modelo estadístico se ajusta bien a los datos.

En la prueba F utiliza la distribución F de Fisher, que es asimétrica y depende de dos parámetros: los grados de libertad del numerador y del denominador; no puede ser negativa (porque compara varianzas).

El estadístico de prueba F se basa en la razón (cociente) entre dos varianzas:

$$F = \frac{varianza\ entre\ grupos\ (o\ modelo)}{varianza\ dentro\ de\ los\ grupos\ (o\ error)}$$

- Si el valor de F es cercano a 1, las varianzas son similares → no hay diferencia significativa.
- Si F es mucho mayor que 1, hay evidencia de diferencias significativas.

Entre las aplicaciones más frecuentes de la prueba F, son:

Comparar varianzas de dos poblaciones. Por *ejemplo*, para saber si dos muestras provienen de poblaciones con igual varianza (homocedasticidad); este procedimiento es útil antes de aplicar pruebas como la t de Student, que asume varianzas iguales.

En Análisis de Varianza (ANOVA). Para comparar más de dos medias al mismo tiempo, aquí la prueba F evalúa si al menos una media es significativamente diferente de las otras. A través de la comparación de la variabilidad *entre grupos* con la variabilidad *dentro de los grupos***.**

En regresión lineal. Para evaluar si un modelo de regresión que explica de manera significativa la variabilidad de la variable dependiente; también para probar si los coeficientes del modelo (en conjunto) son significativamente distintos de cero.

Ejemplo. Se aplican 3 métodos de enseñanza y quieres saber si alguno produce mejores resultados que los otros, aquí se toma muestras de estudiantes que usaron cada método y luego se aplica ANOVA, siguiendo los pasos establecidos para la prueba de hipótesis. Prestando atención a la formulación de la hipótesis nula y alternativa:

- **Hipótesis nula (H_0):** las medias de los tres grupos son iguales.
- **Hipótesis alternativa (H_1):** al menos una media es diferente.
- Se calcula el valor F y se compara con un valor crítico (según los grados de libertad y el nivel de significancia).

Prueba de Bartlett (de esfericidad)

La prueba de esfericidad de Bartlett evalúa si una matriz de correlaciones es significativamente diferente de la matriz identidad. Se utiliza primordialmente para decidir si los datos son adecuados para técnicas multivariadas basadas en correlaciones, como:

- Análisis factorial
- PCA (análisis de componentes principales)
- Modelos estructurales

Formulación de hipótesis

1. **H_0:** la matriz de correlación es la identidad (las variables NO están correlacionadas).
2. **H_1:** la matriz de correlación es diferente de la identidad (hay correlaciones significativas).

Interpretación

- $p < 0.05$: rechazas H_0 → las variables sí están correlacionadas, puedes usar análisis factorial.
- $p > 0.05$: no rechazas H_0 → las variables no se correlacionan lo suficiente → NO conviene análisis factorial.

Ejemplo

Para la medición de 4 variables psicológicas en 150 personas: ansiedad, estrés, depresión, insomnio.

A través de la prueba Bartlett se obtienen: Chi-cuadrado = 215.7, con gl = 6 y p < 0.005.

Su interpretación, sería:

Las correlaciones no son cero ® las variables están relacionadas, por lo que sí procede aplicar análisis factorial.

Prueba T^2 de Hotelling

- La prueba T^2 de Hotelling es una extensión multivariada de la prueba t de Student, es de uso frecuente en investigaciones en el área de saludo, a través de esta prueba es posible:
- Hacer la comparación del vector de medias de una muestra con el vector de medias teórico (similar a una prueba t para una muestra).
- Realiza comparación de las medias de dos grupos que varias variables al mismo tiempo (análogo a una prueba t para dos muestras independientes, pero multivariada)

Utilización

Se utiliza con propiedad cuando se tiene más de una variable dependiente cuantitativa y quieres ver si, en conjunto, las medias difieren.

Ejemplos:

- Comparar si la estatura, peso y masa muscular difieren entre dos grupos.

- Evaluar si el aprendizaje (evaluación de capacidad comunicativa y razonamiento matemático) de un grupo de estudiantes es aproximadamente igual a la media esperada.
- erificar si un tratamiento realizado a un paciente modifica simultáneamente presión sistólica y diastólica.

Supuestos para aplicación de la prueba Prueba T2 de Hotelling

- Las variables deben tener una distribución normal multivariada.
- Las mediciones realizadas son independientes.
- Las matrices de covarianza son iguales entre los grupos (cuando se trata de comparación de dos muestras)

Pruebas no paramétricas

Las pruebas no paramétricas (o estadísticas no paramétricas) son métodos estadísticos que no requieren asumir una distribución de probabilidad específica de los datos, sino están relacionadas con frecuencias, porcentajes y proporciones; por tanto, son menos potentes que las pruebas paramétricas (Vilchez & Ramón, 2022).

Entre las características principales de la prueba no paramétrica, se pueden mencionar:

No requieren distribución normal, pues se utilizan cuando los datos no siguen una distribución normal o cuando esta suposición no se cumple.

Albergan a la totalidad de los datos ordinales o categóricos, pues su uso efectivo es con los datos que no son cuantitativos continuos, como rangos, clasificaciones o categorías.

Más robustas ante valores atípicos, puesto que son menos sensibles a outliers extremos.

Usan rangos o signos, la mayoría de las pruebas no paramétricas se basan en el orden de los datos, no en sus valores específicos.

El uso de las pruebas no paramétricas encaja correctamente cuando:

- Los datos de la variable de estudio no siguen una distribución normal.
- Las muestras son pequeñas donde no se puede comprobar la normalidad.
- Los datos de estudio son ordinales, categóricos o con muchos valores atípicos.
- El cálculo de medias o varianzas no tiene sentido (por ejemplo, datos provenientes de escalas de Likert).

Tabla 60. Características de las pruebas paramétricas y no paramétricas.

Características	No Paramétricas	Paramétricas
Requiere normalidad	No	Sí
Tipo de datos	Ordinales, categóricos, rangos	Cuantitativos, escala intervalo o de razón
Sensibilidad a outliers	Baja	Alta
Ejemplos	U de Mann-Whitney, Wilcoxon, Kruskal-Wallis	t de Student, ANOVA

Para la mayoría de los procedimientos paramétricos, existen pruebas no paramétricas. La interpretación de los resultados es parecida en los dos tipos de pruebas. Los dos procedimientos comprueban una hipótesis y presentan un nivel de significación para rechazar la hipótesis nula. Sin embargo, frente a las pruebas paramétricas, las pruebas no paramétricas no ponen a prueba hipótesis sobre las características de una población. En su lugar, los procedimientos no paramétricos examinan hipótesis sobre las relaciones entre variables categóricas, formas de las distribuciones y normalidad de una distribución.

Tabla 61. Pruebas paramétricas y pruebas no paramétricos alternativos.

Objetivo	No paramétrico	Equivalente paramétrico
Comparar dos grupos independientes	Prueba de la mediana Prueba U de Mann Whitney	t de Student para muestras independientes
Comparar dos grupos relacionados	Prueba de Wilcoxon. Prueba de signos y rangos.	t de Student para muestras relacionadas
Comparar más de dos grupos independientes	Prueba de Kruskal Wallis	ANOVA
Comparar más de dos grupos relacionados	Prueba de Fridman	ANOVA de medidas repetidas
Correlación entre rangos	Spearman	Correlación de Pearson
Asociación entre variables categóricas	Chi-cuadrado	……

Prueba Chi-cuadrada

Es una prueba no paramétrica utilizada con datos nominales, que permite analizar la posible asociación entre variables a partir de

las frecuencias observadas en diferentes categorías. El procedimiento consiste en definir las categorías y contabilizar cuántas observaciones corresponden a cada una. En una prueba de chi-cuadrado para una muestra, se analiza una variable independiente categórica, dividida en dos o más grupos (Vilchez & Ramón, 2022). La prueba chi-cuadrada (χ^2) se usa para determinar si existe una diferencia significativa entre frecuencias observadas y frecuencias esperadas en una o más categorías; constituyéndose en una herramienta común en la estadística inferencial, especialmente útil en análisis de datos categóricos. Esta prueba estadística compara las frecuencias observadas con las esperadas si no existiera relación entre las variables.

Tablas bidimensionales para dos variables cualitativas (tabla de contingencia)

Una muestra de *n* individuos en quienes se han observado las variables ***X*** e ***Y***, se denota con $\boldsymbol{X}_1, X_2, \ldots X_k$ los *k* niveles o modalidades de ***X*** y con $\boldsymbol{Y}_1, \boldsymbol{Y}_2, \ldots, \boldsymbol{Y}_r$ los niveles o modalidades de ***Y***. La distribución de los individuos considerando las dos características, se resume en una tabla de doble entrada o una tabla bidimensional; donde, los niveles de una de las variables ocupan la posición de las ***filas*** y los niveles de la otra variable ocupan la posición de las ***columnas*** y los valores dentro de la tabla (o celdas) son las frecuencias absolutas conjuntas, como se resume en la siguiente tabla.

X Filas	Y (columnas)						
	1	2	.....	J	.....	C	Total
1	O11	O12		O1j		O1c	.r1
2	O21	O22		O2j		O2c	.r2
….	…	…	…	…	…	…	…
I	Oi1	Oi2		Oij		Oic	.ri
….	…	…	…	…	…	…	…
R	Or1	Or2		Orj		Orc	.rr
Total	.c1	.c2		.cj		cc	.n

Donde:

Oij: es el número de elementos de las modalidades *ri* y *c*j, denominado frecuencias absolutas conjuntas.

ri: es el número de elementos de las modalidades *X*, denominada *i*-ésima frecuencia marginal.

cj: es el número de elementos de las modalidades *Y*, denominado j-ésima frecuencia marginal.

Eligiendo X como variable fila e Y como variable columna se cumplen:

$$\sum_{i=1}^{r} O_{ij} = C_j, \quad \sum_{j=1}^{c} O_{ij} = r_i, \quad \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} O_{ij} = \sum_{i=1}^{c} c_j = \sum_{j=1}^{r} r_i = n$$

Luego, elaboramos la tabla de las frecuencias esperadas con los siguientes elementos:

X	Y						
	1	2	.....	J	.....	C	Total
1	E11	E12		E1j		E1c	.r1
2	E21	E22		E2j		E2c	.r2

X	Y						
	1	2	.....	J	.....	C	Total
….	…	…	…	…	…	…	…
I	E i1	Ei2		Eij		Eic	.ri
….	…	…	…	…	…	…	…
R	Er1	E r2		Erj		Erc	.rr
Total	.c1	.c2		.cj		cc	.n

La frecuencia esperada se calcula a partir de: $E_{ij} = \frac{r_i \times c_j}{n}$

Observación. Las frecuencias esperadas conjuntas se calculan y se comparan con las frecuencias observadas reales en las celdas de una tabla de doble entrada. Las frecuencias esperadas son frecuencias que se presentarán si no existe una relación entre las dos variables nominales. Cuando las frecuencias observadas y las esperadas son las mismas, dado un error de muestreo por exceso o defecto, no existe una relación y la ecuación de la Chi-cuadrada resulta igual a cero. Por lo tanto, la hipótesis nula consiste en que la Chi-cuadrada es igual a cero. La distribución muestral es la distribución de la Chi-cuadrada, en la que los grados de libertad se determinan por medio del número de columnas y filas de la tabla de doble entrada: $gl = (r-1).(c-1)$.

Tipos de pruebas chi-cuadrada

Prueba de bondad de ajuste: Chi-cuadrada de bondad de ajuste, se usa para comparar las frecuencias observadas con las esperadas en una sola variable categórica. El grado de libertad en experimentos multinomiales es menor en uno al número de categoría posibles correspondiente a los resultados del experimento multinomial. Es decir, ***gl* = (número de categorías de los resultados) – 1.**

Ejemplo. Una familia que se dedicada a criar aves tuvo hace dos años gallinas, patos, pavos y codornices en porcentajes de 40, 20, 25 y 15, respectivamente. ¿Ha cambiado la distribución de las aves a lo largo de dos años, si una muestra reciente proporcionó las cantidades siguientes de cada ave? Utilice nivel de confianza del 95%.

Gallinas	Patos	Pavos	Codornices
210	115	175	100

Resolución

Paso 1: Planteo de las **hipótesis**.

Sea p_G = porcentaje de gallinas, p_P = porcentaje de patos, p_V = porcentaje de pavos y p_C = porcentaje de codornices.

$H_0 = p_G = 0{,}40,\ p_P = 0{,}20,\ p_V = 0{,}25,\ p_C = 0{,}15,$

***Hi*:** Al menos uno de los porcentajes de producción de aves ha variado.

Paso 2. **Nivel de significación**: a = 0,05.

Paso 3: Estadístico de prueba: para comparación de proporciones según la fórmula, es:

$$\chi^2 = \sum \frac{O_{ij}^2}{E_{ij}} - n, \text{ donde : } E_{ij} = \frac{r_i \times c_j}{n}$$

Paso 4. Región crítica. La distribución Chi-cuadrada con un grado de libertad *gl* = (número de categorías) –1 = 4–1 = 3, el valor teórico es $\chi_{0,95}(3) = 7{,}815$, cuyo valor se encuentra en la tabla Chi-cuadrada.

Paso 5: Cálculo de estadístico de prueba. Como la suma total de las aves de corral es:

. $n = 210 + 115 + 175 + 100 = 600$

Para obtener las frecuencias esperadas multiplicamos el número total de aves por los porcentajes supuestos, esto es:

$E_{11} = (600)(0,40) = 240$

$E_{12} = (600)(0,20) = 120$

$E_{13} = (600)(0,25) = 150$

$E_{14} = (600)(0,15) = 90$

Las frecuencias esperadas halladas podemos visualizar en la tabla resumen en negrita y entre paréntesis.

Gallinas	Patos	Pavos	Codornices
210 (240)	115 (120)	175 (150)	100(90)

Para facilitar cálculos, organicemos la tabla del siguiente modo:

Celda	Oij	Eij	$\frac{o_{ij}^2}{E_{ij}}$
1	210	240	183,75
2	115	120	110,21
3	175	150	204,167
4	100	90	111,11
Suma			609,2267

Entonces, el valor del estadístico de prueba es:

$$x_{cal}^2 = \sum \frac{O_{ij}^2}{E_{ij}} - n = 609,2267 - 600 = 9,2267$$

Paso 6: Toma de Decisión. Como $\chi^2_{cal} = 9{,}2277 > 7{,}815$, se rechaza la hipótesis nula, es decir, que la distribución original de las aves ha cambiado durante el período mencionado.

Prueba de Independencia: Chi-cuadrado de independencia (o de asociación), evalúa si hay relación entre dos variables categóricas**.**

La **prueba de Independencia** se efectúa para probar si hay asociación entre dos variables categóricas A y B. En otros términos, consiste en probar la hipótesis nula que indica que dos criterios de clasificación son independientes cuando se aplican al mismo conjunto de entidades. Se dice que dos criterios de clasificación son independientes si la distribución de un criterio es la misma, sin importar cuál es la distribución del otro.

Ejemplo. En un proceso de producción se registró el número de objetos defectuosos clasificándolos para turnos de producción y por máquinas de producción. Las frecuencias observadas se registran en tabla de contingencia 3x3. Verificar al nivel de significación a = 0,05 si el número de objetos defectuosos producidos por las máquinas es independiente de los turnos de producción.

Turnos	Máquinas			Total
	A	B	C	
Mañana	75	90	85	250
Tarde	70	85	70	225
Noche	95	85	75	255
Total	240	260	230	730

Resolución

Paso 1. Formulación de hipótesis nula y alternativa:

H_0: El número de objetos defectuosos producido por las máquinas no dependen de los turnos.

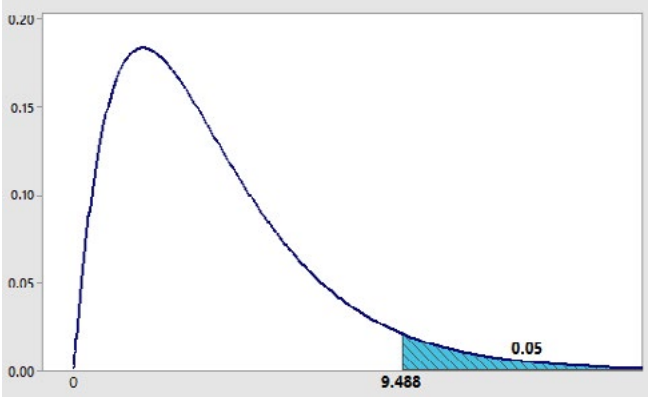
H_1: El número de objetos defectuosos producido por las máquinas si dependen de los turnos.

Paso 2. *Nivel de significación*: a = 0,05

Paso 3. Estadístico de prueba: $x^2 = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}$, se distribuye aproximadamente como Chi-cuadrada con gl = (r–1)(c–1) = (3 – 1)(3 – 1) = 4 grados de libertad.

Paso 4. Región crítica: Para el nivel de significación a = 0,05 y 4 grados de libertad el valor crítico de la prueba según la tabla 3 del apéndice es: $\chi^2_{0,95}(4) = 9,49$. Se rechazará H0 si el valor calculado de Chi-cuadrada es mayor de 9,49; figura 9-11.

Figura 56. Región crítica de Chi-cuadrada con 4 grados de libertad.



Paso 5. *Cálculos del estadístico de prueba*: Sólo se necesitan calcular las frecuencias esperadas de 4 celdas, las otras frecuencias esperadas se encuentran por sustracción debido a que la suma de las frecuencias esperadas en cualquier fila o columna debe dar el total marginal. Las frecuencias observadas y esperadas se muestran en la tabla:

Turnos	Máquinas			Total
	A	B	C	
Mañana	75(82,19)	90(89,04)	85(78,77)	250
Tarde	70(73,97)	85(80,14)	70(70.89)	225
Noche	95(83,84)	85(90,82)	75(80,34)	255
Total	240	260	230	730

$$x^2_{cal} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\frac{(O_{ij}-E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$= \frac{(75-82{,}19)^2}{82{,}19} + \frac{(90-89{,}04)^2}{89{,}04} + \frac{(85-78{,}77)^2}{78{,}77} + \frac{(70-73{,}97)^2}{73{,}97}$$

$$+ \frac{(85-80{,}14)^2}{80{,}14} + \frac{(70-70{,}89)^2}{70{,}89} + \frac{(95-83{,}84)^2}{83{,}84}$$

$$+ \frac{(85-90{,}82)^2}{90{,}82} + \frac{(75-80{,}34)^2}{80{,}34} = 3{,}87$$

Paso 6. Decisión: Para el nivel de significación a = 0,05 y 4 grados de libertad la Chi-cuadrada calculada es: $x^2_{cal} = 3{,}87 < 9{,}49$. No se rechazará H0. Es decir, que el número de objetos defectuosos producido por las máquinas no depende de los turnos.

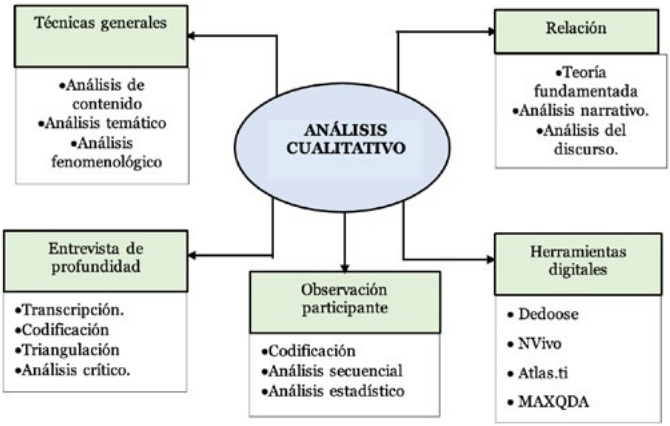
Técnicas cualitativas de análisis de datos

El análisis de datos cualitativo, al igual que ocurre en todo el proceso investigador, es circular y flexible. Sin embargo, no debemos confundir la flexibilidad con la improvisación y la falta de rigor metodológico. Como la metodología cualitativa se mueve en un contexto de incertidumbre por su esencia subjetiva, induce al investigador estar

siempre dispuesto a replantear los objetivos, estrategias de obtención de datos, ampliación de la muestra y los procedimientos de análisis, el investigador tiene la tarea de hacer explícito el procedimiento a llevar a cabo, de dar cuenta de ello y mostrar la ruta para llegar a los resultados y conclusiones.

Las técnicas de análisis de datos o información recolectadas mediante diversos instrumentos de recolección de información son similares, la figura 9-12, muestra algunas técnicas más recurrentes en el proceso de investigación de investigación generales.

Figura 57. Algunas técnicas cualitativas de análisis de datos.



Técnicas para el análisis de datos proveniente de entrevista de profundidad

Transcripción, consiste en convertir el audio o la grabación de la entrevista en texto y que se constituye en la base para cualquier análisis posterior, puede ser literal (palabra por palabra) o resumida.

Codificación, proceso de identificar y categorizar fragmentos de texto según temas, conceptos o patrones; puede hacerse de forma manual o con software (como NVivo, Atlas.ti); aquí los códigos pueden ser abiertos (exploratorios) o cerrados (basados en una estructura previa).

Análisis temático, se organiza la información codificada en temas o categorías principales; para identificar patrones recurrentes o ideas significativas; a través de la comparación de respuestas obtenidos en la entrevista.

Análisis de contenido, técnica que cuantifica la frecuencia de ciertas palabras, frases o ideas; permite medir la importancia o relevancia de ciertos conceptos para la identificación de tendencias o cambios en las respuestas.

Análisis narrativo, se centra en cómo las personas cuentan sus historias o experiencias; explorando la estructura, el contexto y el significado de las narrativas.

Triangulación, posibilita la comparación de los datos de la entrevista con otras fuentes (observación, documentos, encuestas) para validar resultados y aumentar la confiabilidad del análisis.

Análisis crítico, se realiza una evaluación de las respuestas en función del contexto social, cultural o político; busca entender no solo lo que se dice, sino por qué se dice y qué implica.

Técnicas para el análisis de datos obtenidos en observación participante

Codificación de los datos de la observación, consiste en categorizar y etiquetar fragmentos de la información observada (por ejemplo, comportamientos, eventos, interacciones). Para este proceso se hace mediante la creación de códigos o temas para organizar el contenido; mediante las herramientas: manual (listas de códigos) o software especializado (NVivo, ATLAS.ti).

> La codificación representa "el vínculo decisivo entra los datos brutos, o sea, la materia textual tal como transcripciones a notas de campo y los conceptos teóricos del investigador".

El procedimiento más habitual para proceder a la codificación es que cada investigador codifica los textos teniendo en cuenta el esquema o árbol de categorías definidas y consensuadas. Posteriormente se pone en común los resultados de la codificación entre el equipo investigador.

- **Análisis de contenido:** se usa para cuantificar y analizar la presencia de ciertos temas, palabras o conceptos dentro de la observación; ello permite transformar datos cualitativos en datos cuantitativos mediante conteos y frecuencias.
- **Análisis temático:** técnica orientada a identificar patrones o temas recurrentes en la observación; es fundamental para la obtención de *insights* sobre comportamientos o situaciones complejas.
- **Análisis estadístico (para datos cuantitativos):** cuando la observación genera datos numéricos (por ejemplo, frecuen-

cia de comportamientos), se puede aplicar estadística descriptiva (medias, medianas, desviaciones estándar) y análisis inferencial (pruebas t, ANOVA).

- **Triangulación:** para comparar los datos observados con otras fuentes o métodos para validar resultados y enriquecer el análisis.
- **Análisis secuencial:** consiste en el estudio del orden en que ocurren eventos o conductas observadas para identificar patrones temporales.
- **Narrativas y descripciones densas:** se realiza una redacción detallada y contextualizada que permita interpretar el significado de las observaciones.

Técnicas para el análisis de datos provenientes de diarios o bitácora

Entre las técnicas para el análisis de información recogidas mediante los instrumentos de la técnica de diarios o bitácoras, se pueden mencionar:

- **El análisis de contenido:** trata de identificar, categorizar y codificar temas, patrones o unidades de significado en los textos. A través de pasos básicos, como: lectura exploratoria; codificación inicial: asignar etiquetas a fragmentos relevantes; agrupación en categorías o temas, e interpretación de patrones.

El análisis de contenido es una técnica sistemática para interpretar y extraer significado de los datos textuales (como entrevistas, documentos, discursos, publicaciones en redes sociales, etc.), orientado a identificar patrones, temas, categorías o significados que emergen del contenido, y que permitan responder a una pregunta de investigación.

- **El análisis temático:** similar al análisis de contenido, pero tiene un enfoque más profundo en los significados y narrativas emergentes. Está orientado a la búsqueda de temas recurrentes que dan sentido a la experiencia del participante; es el ideal para la exploración de las emociones, motivaciones y otros procesos subjetivos.
- **Análisis narrativo:** este análisis está orientado a considerar cada entrada del diario como una historia completa**,** analizando su estructura, personajes, tono, etc. Está enfocado en el cómo se cuenta la experiencia y está orientado a reconstruir procesos personales o sociales.
- **Codificación y análisis cuantitativo:** si una bitácora incluye talantes cuantificables (frecuencia de eventos, estado de ánimo, tiempo dedicado a tareas), se pueden usar técnicas estadísticas. Para ello, se puede convertir parte de la información en **datos numéricos** (frecuencias, escalas); luego se aplican la estadística descriptiva o correlacional.
- **Análisis del discurso:** se utiliza en la construcción del lenguaje, esta técnica examina las estructuras discursivas y el contexto social del lenguaje.

El análisis del discurso consiste en reconocer, vislumbrar o interpretar las intenciones, deseos, creencias que los actores emiten en sus discursos y sacar a la luz los argumentos, que, de forma verbal o no verbal, de forma directa o velada, se expresan y ponerlos en relación con la posición social que representan.

Este tipo de análisis se emplea de muchas formas y por distintas disciplinas (antropología, socióloga, lingüística, filosofía, psicología, pedagogía); cada una de ellas le proporciona un acento característico, pero todas tienen en común la idea de la existencia de un discurso subyacente.

- **Triangulación con otros datos:** si se utiliza diarios como parte de una investigación más amplia (entrevistas, encuestas, observación), puedes triangular la información para reforzar hallazgos y contrastar perspectivas. Por *ejemplo,* al recolectar información de los estudiantes para la evaluación de su progreso emocional y académico es recomendable: codificar las menciones o emociones como frustración, motivación, estrés; identificar patrones según el seguimiento en las semanas del curso; relacionar con momentos clave (exámenes, entrega de trabajos); y realizar comparaciones con sus notas académicas o entrevistas.

Técnicas para el análisis de provenientes de la historias de vida

- **Análisis temático:** sirve para identifican los temas recurrentes en los relatos de vida. Esto se da a través de la lectura detallada de las historias; codificación de fragmentos con temas (por ejemplo: migración, pobreza, resiliencia); agrupación de códigos en categorías más amplias e interpretación de los patrones. Conlleva a encontrar sentidos comunes o divergentes entre los participantes.

- **Análisis narrativo:** se centra en cómo se cuenta la historia, no solo en qué se dice a través del análisis de la estructura de la narración (inicio, nudo, desenlace); el estilo narrativo; uso adecuado de tiempo y el manejo de roles (protagonista, antagonistas, aliados). Con esta técnica se profundiza en la construcción de identidad y sentido personal.
- **Análisis estructural:** consiste en la aplicación del método clásico para analizar la estructura de las narraciones personales y consta de: resumen, orientación (contexto), complicación (conflicto), evaluación de lo ocurrido, resolución y la coda (cierre que vuelve al presente). Es de gran utilidad para analizar la lógica interna y la cohesión del relato.
- **Codificación abierta y axial:** consiste en la codificación del texto para generar teorías emergentes desde los datos; tiene las etapas de: codificación abierta: fragmentar el texto en ideas o conceptos; codificación axial: conectar categorías entre sí; codificación selectiva: integrar todo en una teoría o narrativa central. siendo su resultado principal las interpretaciones ancladas en el discurso.
- **Análisis de contenido cualitativo:** centrado en la cuantificación y categorización de ciertos elementos del texto, aportando un enfoque más sistemático y puede complementar análisis más interpretativos.
- **Interpretación fenomenológica:** se realiza bajo el enfoque interpretativo profundo para entender la experiencia vivida del narrador**.** En esta técnica interviene la lectura comprensiva del texto; la reflexión sobre los significados existenciales;

así como el diálogo entre el texto y el investigador. Es ideal para buscar comprender el mundo subjetivo de los participantes.

- **Cartografía o línea de vida:** se basa en la construcción de líneas de tiempo visuales con los eventos narrados; su uso permite la visualización de los hitos clave, transiciones y ciclos vitales. Su utilidad se manifiesta en la comparación de las trayectorias de varios participantes.
- **En el análisis de resultados:** se hacen uso frecuente la: triangulación para la combinación de varias técnicas para lograr un análisis más robusto; el uso de software como **NVivo**, **ATLAS.ti** o **MAXQDA** ayudan a codificar y organizar las narrativas; también es fundamental el aspecto ético, pues se trabaja con relatos personales, es clave respetar la confidencialidad y el consentimiento informado.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 9

1. ¿Cuál de las siguientes no es una escala de medición para variables de investigación?

a. Nominal
b. Ordinal
c. Intervalo
d. Proporcionalidad

2. La escala de razón se caracteriza por:

a. No tener cero absoluto
b. Permitir comparar proporciones
c. Ordenar sin distancia definida
d. Clasificar sin orden

3. ¿En qué escala se puede afirmar que un valor es el doble que otro?

a. Nominal
b. Ordinal
c. Intervalo
d. Razón

4. ¿Cuál de los siguientes es un ejemplo de variable en escala nominal?

a. Temperatura en grados Celsius
b. Nivel educativo (primaria, secundaria, etc.)
c. Color de ojos
d. Peso corporal

5. ¿Qué tipo de gráfico es más adecuado para representar frecuencias de categorías?

a. Histograma
b. Diagrama de barras
c. Polígono de frecuencias
d. Diagrama de dispersión

6. El histograma se utiliza para:

a. Datos cualitativos
b. Representar la relación entre dos variables cuantitativas
c. Mostrar la distribución de datos cuantitativos continuos
d. Comparar proporciones categóricas

7. ¿Qué medida de tendencia central es más adecuada cuando existen valores atípicos?

a. Media aritmética
b. Mediana
c. Moda
d. Varianza

8. La media es un estadístico que se calcula:

a. Ordenando los datos
b. Seleccionando el valor central
c. Sumando los valores y dividiéndolos entre el número de observaciones
d. Seleccionando el valor más repetido

9. La desviación estándar indica:

a. El valor más frecuente
b. La distancia promedio de los datos respecto a la media
c. El punto medio de una distribución
d. El grado de simetría

10. La varianza es:

a. La raíz cuadrada de la desviación estándar
b. El cuadrado de la media
c. El cuadrado de la desviación estándar
d. El promedio de los cuadrados de las desviaciones respecto a la media

11. El cuartil 1 (Q1) equivale a:

a. La media
b. La moda
c. La mediana
d. El percentil 25

12. Una distribución con asimetría a la derecha (sesgo positivo) se caracteriza por:

a. Media > Mediana > Moda
b. Moda < Media < Mediana
c. Media = Moda
d. Ser perfectamente simétrica

13. El coeficiente de correlación de Pearson mide:

a. La pendiente de la recta de regresión
b. La fuerza y dirección de la relación lineal entre dos variables cuantitativas
c. La relación no lineal entre variables cualitativas
d. La dependencia causal entre dos variables

14. Si el coeficiente de correlación r = –0.875, entonces:

a. No existe correlación
b. Existe correlación positiva fuerte
c. Existe correlación negativa fuerte
d. Existe correlación débil

15. En una regresión lineal simple, la pendiente representa:

a. El valor de Y cuando X = 0
b. La variabilidad explicada por el modelo
c. El cambio promedio en Y por cada unidad que cambia X
d. El grado de dispersión de los datos

16. ¿Cuál de las siguientes pruebas es una prueba paramétrica?

a. Prueba de Mann-Whitney U
b. Prueba de Wilcoxon para rangos con signo
c. Prueba t de Student
d. Prueba de Kruskal-Wallis

17. ¿Cuál es una condición necesaria para aplicar una prueba paramétrica?

a. Que la variable sea nominal
b. Que los datos no cumplan normalidad
c. Que las muestras sean siempre mayores de 100
d. Que la variable sea cuantitativa y siga una distribución aproximadamente normal

18. ¿Qué prueba no paramétrica se utiliza para comparar dos grupos independientes?

a. ANOVA de un factor
b. Mann-Whitney U
c. t para muestras pareadas
d. d) Chi-cuadrado de Pearson

19. ¿Qué prueba paramétrica se emplea para comparar más de dos medias en grupos independientes?

a. Kruskal-Wallis
b. ANOVA
c. Friedman
d. Wilcoxon

20. ¿Cuál de las siguientes pruebas es adecuada para comparar dos muestras relacionadas cuando no se cumplen los supuestos de la t pareada?

a. Prueba de Wilcoxon para rangos con signo
b. Prueba t de Student para muestras independientes

c. Prueba de Levene
d. ANOVA

21. ¿Qué prueba no paramétrica se utiliza para comparar más de dos grupos relacionados?

a. Prueba de Friedman
b. Prueba t de Student
c. ANOVA de medidas repetidas
d. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

22. ¿Cuál es el propósito principal del análisis cualitativo de datos?

a. Generalizar estadísticamente los resultados a una población amplia
b. Identificar patrones, significados y categorías emergentes en los datos
c. Calcular frecuencias y distribuciones numéricas
d. Comprobar hipótesis previamente establecidas

23. Cuando un investigador revisa repetidamente las transcripciones de entrevistas para identificar unidades de significado, está realizando:

a. Codificación abierta
b. Análisis de contenido cuantitativo
c. Prueba de hipótesis
d. Muestreo probabilístico

24. ¿Cuál de los siguientes instrumentos de recolección de datos se asocia con mayor frecuencia al análisis cualitativo?

a. Cuestionarios con preguntas cerradas
b. Observaciones participativas y entrevistas en profundidad
c. Pruebas estandarizadas
d. Encuestas con escalas numéricas

25. La triangulación en el análisis cualitativo se refiere a:

a. Utilizar tres investigadores para codificar los datos
b. Verificar la validez usando múltiples fuentes, métodos o perspectivas
c. Presentar los resultados en forma de gráficos triangulares
d. Repetir el análisis tres veces para evitar errores

26. En el proceso de análisis temático, un "tema" se entiende como:

a. Una categoría previamente establecida antes de realizar la investigación
b. Un patrón significativo que emerge de los datos y responde a la pregunta de investigación
c. Un concepto cuantificable que mide la frecuencia de respuestas
d. Una hipótesis que debe ser comprobada con métodos estadísticos

Capítulo

10

EL INFORME DE INVESTIGACIÓN

"Hacer una tesis significa divertirse y la tesis es como el cerdo, en ella todo tiene provecho"

Umberto Eco

Contenido:
Secuencia para seguir en el informe de investigación. Elementos del informe de investigación bajo el enfoque cuantitativo y cualitativo. Descripción de las secciones de un informe.

Este capítulo está orientado que el lector:

- Comprenda las distintas partes que conforman un informe o memoria de investigación y el contenido que ha de incluir cada una de ellas.
- Conozca los aspectos formales que han de considerarse en la redacción de un trabajo académica y mejore sus habilidades para la escritura de textos académicos y científicos.
- Reconozca los esquemas de redacción de informe de investigación bajo el enfoque cualitativo y cuantitativo, identificando su semejanzas y diferencias fundamentales.
- Sepa cómo se realizan las citas directas e indirectas en el desarrollo del texto, según las normas APA, Vancouver, IEEE y ABNT, así como elaborar las referencias bibliográficas al final de este.
- Disponga de criterios para autoevaluar su informe o memoria de investigación.

Introducción

Este capítulo está dirigido a estudiantes o investigadores noveles que se enfrentan por primera vez a un trabajo de investigación, con el propósito de que comprendan con claridad qué es un informe de investigación, cuál es su función y cuenten con herramientas básicas para su elaboración.

El informe al que se hace alusión en este capítulo corresponde al que se elabora para trabajos académicos como tesinas, trabajos de fin de carrera, diploma de estudios avanzados (DEA), tesis de máster o doctorado, artículos científicos u otras investigaciones, ya sean de enfoque cuantitativo o cualitativo. Por ello, el capítulo se enfoca en cómo preparar adecuadamente dicho documento, orientado a su comprensión y divulgación, poniendo énfasis en su estructura y en la redacción científica y académica.

Un proyecto de investigación se considera verdaderamente finalizado con la elaboración del informe final, ya que incluso el estudio más destacado carece de valor si no se comunica a la comunidad científica. Este informe constituye el producto final de todo el proceso investigativo. Su estructura refleja cómo los investigadores organizan, clasifican y presentan los datos, siguiendo normas establecidas que permiten exponer de manera lógica tanto la forma como el contenido teórico (Pérez Oliva, 2008).

Considerando que el proceso de investigación termina difundiendo el trabajo y dando a conocer sus resultados y las conclusiones (Bisquerra, 2009):

El informe de investigación consiste en un trabajo bien estructurado que permite entender el proceso y el resultado de una investigación o en un amplio resumen de todo el trabajo realizado que debe contener cada una de las partes que lo integran para dar coherencia, fluidez y continuidad a la lectura de este.

Partes de un informe de investigación

Un informe de investigación de tesis suele estructurarse siguiendo un esquema formal y lógico que permite presentar claramente el problema investigado, el proceso seguido y los resultados obtenidos, en ella, se pueden destacar tres partes a nivel macro: los elementos preliminares, cuerpo del trabajo y aspectos complementarios; las mismas que se detallan a continuación:

Elementos Preliminares Portada

Nombre de la universidad Facultad y programa académico Título de la tesis

Nombre del autor o autores

Nombre del asesor, tutor o director de tesis Ciudad y fecha

Resumen

Breve síntesis del problema, objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

Suele tener entre 150 y 300 palabras, redactados en una solo párrafo. En algunos casos se presenta también en inglés (Abstract).

Palabras clave

Entre 3 y 6 términos representativos del contenido de la tesis.

Índice o tabla de contenido

Listado de capítulos, secciones y subsecciones con número de página, hasta el nivel 3.

Lista de tablas, figuras y anexos (opcional, si corresponde)

Dedicatoria (opcional)

Agradecimiento o reconocimiento (opcional).

Cuerpo del trabajo

Introducción

- Contextualización del tema
- Justificación
- Planteamiento del problema
- Objetivos (general y específicos)
- Alcances y limitaciones
- Hipótesis (si aplica)
- Estructura del documento

Marco teórico o revisión de la literatura

- Antecedentes
- Teorías relevantes
- Definiciones conceptuales

- Estado del arte
- Marco legal (si aplica)

Metodología

- Enfoque de la investigación (cuantitativo, cualitativo, mixto)
- Tipo y diseño de investigación
- Población y muestra
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos
- Procedimientos
- Análisis de datos

Resultados

- Presentación clara de los hallazgos (con tablas, gráficos, etc.)
- Comparación con lo esperado o con estudios previos

Discusión

- Interpretación de los resultados
- Contraste con la teoría y otros estudios
- Implicancias

Conclusiones

- Síntesis de los hallazgos clave
- Respuesta al problema de investigación
- Reflexión final

Recomendaciones o sugerencias

- Acciones sugeridas con base en los resultados
- Propuestas para investigaciones futuras

Elementos complementarios

Referencias bibliográficas

- Formato según normas establecidas (APA, Vancouver, MLA, IEEE, etc.)
- Solo lo citado en el texto

Anexos o apéndices

- Tabla de consistencia, cuestionarios, entrevistas, datos brutos, gráficos extensos, etc.

Informe de investigación bajo el enfoque cuantitativo

Dentro del paradigma positivista, el **informe de investigación cuantitativa**, que pretende explicar, predecir o controlar, debe tener tres partes fundamentales, que coinciden básicamente con el proceso. Su metodología experimental, cuasiexperimental o exposfacto, se desarrolla mediante técnicas cuantitativas y sus instrumentos de medida. Sus resultados provienen de un estudio basado en datos numéricos y análisis estadísticos. El índice general que engloba informes de investigación dentro de este enfoque sigue lógicamente la siguiente secuencia.

Portada

- Título del informe
- Nombre del autor o autores
- Institución
- Fecha

Resumen (Abstract)

- Breve síntesis del estudio (150-300 palabras)
- Incluye: objetivo, metodología, principales resultados y conclusiones

Índice

- Lista de secciones y subsecciones con su paginación

Introducción

- Contexto o planteamiento del problema
- Justificación del estudio
- Objetivo(s) de la investigación
- Preguntas o hipótesis
- Alcance y limitaciones del estudio

Marco teórico

- Revisión de la literatura existente
- Conceptos clave y definiciones

- Teorías o enfoques utilizados
- Fundamentación de las hipótesis (si aplica)

Metodología

- Tipo de investigación (descriptiva, correlacional, experimental, etc.)
- Diseño de investigación
- Población y muestra (tamaño, tipo de muestreo)
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos (cuestionarios, encuestas, etc.)
- Procedimientos
- Técnicas de análisis estadístico utilizadas (descriptiva, inferencial, etc.)

Resultados

- Presentación clara y ordenada de los datos obtenidos
- Tablas, gráficas y análisis estadísticos
- Respuestas a las hipótesis o preguntas de investigación

Discusión

- Interpretación de los resultados
- Comparación con estudios previos
- Implicaciones teóricas y prácticas
- Limitaciones del estudio

Conclusiones

- Resumen de los hallazgos más importantes
- Respuesta al objetivo general
- Recomendaciones (para futuras investigaciones o práctica profesional)

Referencias bibliográficas

- Fuentes consultadas (normas APA, Vancouver, IEEE, MLA, etc., según el caso)

Anexos (si es necesario)

- Instrumentos utilizados (cuestionarios, encuestas, etc.)
- Tablas de datos completas
- Códigos estadísticos (si se usó software)

Informe de investigación bajo el enfoque interpretativo o cualitativo

Dentro del paradigma interpretativo (cualitativo, naturalista, hermenéutico), la investigación cualitativa trata de comprender e interpretar el objeto de estudio; es de carácter abierto, flexible y diverso, traslada esas características a su modelo de informe, por tanto, es difícil establecer una pauta común en su diseño. Su metodología se desarrolla mediante la etnografía, el estudio de casos o la teoría fundamentada, y sus técnicas son la entrevista, la observación participante o el análisis de documentos. Los informes de investigación bajo este

enfoque se redactan con detalle para diferenciar las interpretaciones del investigador con respecto a la respuesta de los informantes, en este sentido, una secuencia de organizar el informe de investigación puede constar de las siguientes partes:

Portada

- Título del informe
- Autor o autores
- Institución
- Fecha

Resumen (o Abstract)

- Breve descripción del estudio (objetivo, metodología, resultados clave y conclusiones).
- Palabras clave

Índice

- Tabla de contenidos con numeración de secciones.

Introducción

- Contextualización del problema
- Planteamiento del problema.
- Justificación del estudio
- Objetivos de la investigación (general y específicos)
- Preguntas de investigación

- Delimitación del estudio
- Relevancia y pertinencia del tema.

Revisión Teórica, Marco Teórico / Revisión de Literatura

- Antecedentes y teorías relevantes.
- Perspectivas conceptuales que guían la interpretación.
- Puede incluir referencias a autores claves, corrientes interpretativas (como fenomenología, hermenéutica, teoría fundamentada, etc.).
- Estado del arte (qué dicen otras investigaciones)
- Conceptos clave

Metodología

- **Tipo de investigación**, que pueden ser: fenomenológica, etnográfica, estudio de caso, teoría fundamentada, etc.
- **Técnicas de recolección de datos,** en este enfoque destacan: entrevistas en profundidad, grupos focales, observación participante, análisis documental, etc.
- **Muestreo:** generalmente no probabilístico; intencional o por criterios.
- **Contexto y participantes,** se realiza una descripción detallada del entorno y los sujetos.
- **Procedimiento de análisis,** consiste en los procesos de: codificación, categorización, análisis temático, uso de software cualitativo si aplica.

- **Consideraciones éticas,** dependiendo del objeto de estudio, es fundamental el consentimiento informado, confidencialidad, sensibilidad cultural, etc.
- **Criterios de rigor,** tiene en cuenta la credibilidad, transferibilidad, confirmabilidad, dependencia

Resultados / análisis e interpretación

- Presentación de categorías, temas emergentes o patrones.
- Uso de citas textuales de los participantes.
- Interpretación profunda del significado de los datos.
- Puede presentarse por temáticas, dimensiones o casos.

Discusión

- Contraste e interpretación de los hallazgos con la teoría y estudios previos.
- Comparación con la literatura existente
- Implicaciones teóricas y prácticas del estudio
- Reflexión crítica del investigador (posicionamiento, subjetividad)
- Reflexión crítica.

Conclusiones

- Principales aportes del estudio (resumen de hallazgos clave)
- Respuestas a las preguntas de investigación
- Limitaciones del estudio

- Sugerencias para futuras investigaciones
- Aportes al conocimiento, a la práctica o a futuras investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Normas APA, Vancouver, MLA, Chicago u otras (según indicación institucional).

Anexos o Apéndices (opcional)

- Guías de entrevistas
- Transcripciones
- Códigos y categorías
- Tablas o gráficos complementarios
- Documentos usados en el trabajo de campo.
- Consentimientos informados.

Descripción general de las partes del informe de investigación

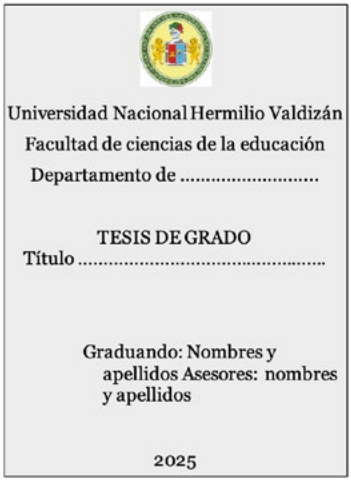
Los informes de investigación son flexibles en consecuencia no existe un esquema fijo o predefinido para su elaboración, ello está supeditado al tema y la experticia del investigador cualitativo. A continuación, se detallan brevemente el contenido de las posibles partes del informe final.

Portada

Coincide con la obligatoriedad de decir el Título y la autoría, así como la fecha de presentación final. Para la portada se utiliza una sola página que puede ser en formato de libro o en cartulina dura, cuyo tamaño puede ser folio o más pequeño y que ha de contener:

- Nombre y logo de la institución o instituciones a las que pertenece el autor y los directores del trabajo. Facultad y Departamento; área temática o línea de investigación, entre otras.
- Título del Proyecto: revelador del contenido de la investigación.
- Autor/a: nombre completo.
- Asesor o director de la investigación: nombre completo.

Figura 58. Ejemplo de portada de un trabajo de tesis



Créditos

La página que sigue a la portada debe ir una hoja con los créditos (otra vez el título del trabajo, el nombre completo del investigador o investigadores -direcciones electrónicas- y del asesor, tutor o director si los hubiere, el nombre de la Institución, de la Facultad y el Departamento o departamentos, y el año).

Índice

Se recomienda que vaya en este lugar para que desde él se acceda a cualquiera de los apartados del trabajo.

Consiste en la enumeración breve y ordenada de las diferentes partes del informe. debe llevar todos los epígrafes con la página donde se encuentran, sino no sería un índice, sino un esquema.

Deben incluirse otros índices que recojan tablas, gráficos, dibujos o fotos, acrónicos, o cualquier elemento distinto al texto que contenga el informe.

Agradecimientos o reconocimientos

Aunque no es imprescindible, es norma habitual incluir este apartado que recoge el reconocimiento a individuos, instituciones, empresas e industrias que colaboraron con sugerencias, aporte bibliográfico, enseñanza de técnicas, subsidios, ayuda personal o familiar, entre otras.

Resumen/Abstract

A continuación, puede aparecer un resumen de entre 5 a 15 líneas y 150 a 300 palabras en español e inglés, que incluirá la información más importante del trabajo, cuya finalidad es que el lector en poco tiempo sepa sobre qué versa la investigación:

- Propósito de la investigación, objetivos y/o hipótesis propuestas;
- Procedimientos utilizados;
- Resultados;
- Conclusiones;
- Proyecciones de la investigación.

El resumen debe acompañarse de las correspondientes palabras claves en ambos idiomas, que permitirán la búsqueda del trabajo en las bases de datos con mayor facilidad.

Palabras clave

Cuatro o cinco palabras en español e inglés que permitan conocer la idea principal recogida en el informe de investigación.

Prólogo

Algunos autores hablan de un prólogo que complementa el resumen y se sitúa entre éste y la introducción. No se usa habitualmente

para los trabajos académicos (las tesis de grado). Siempre se incluye cuando se publica el trabajo por alguna editorial u organismo oficial, el prólogo debe ser escrita por una persona distinta al autor o autores y al asesor o el tutor. Esta sección, consiste en realzar el trabajo, su realización y a los autores, destacando su importancia y sus aspectos más significativos.

Introducción

La introducción de un trabajo de investigación es una parte fundamental del documento, ya que es donde se presenta el tema, se contextualiza el problema de estudio y se justifica la relevancia del trabajo. Su objetivo principal es ofrecer al lector una visión general clara del propósito y alcance de la investigación, preparando el terreno para el desarrollo del trabajo. En líneas generales, debe comenzar por definir qué es la investigación. Ha de delimitar el método científico que se va a utilizar en el trabajo en cuestión y por qué. Por último, debe situar al lector en el trabajo cuya lectura va a acometer.

Entre los aspectos que se describe en la sección introducción se pueden destacar:

Presentación de tema general de la investigación. Es una primera aproximación que responde a preguntas como: ¿De qué trata el estudio?, ¿Cuál es el área o campo de conocimiento?

La contextualización donde se brinda información de fondo o antecedentes que ayuden a entender por qué el tema es importante o actual. Aquí se puede incluir: estado del arte (breve), los datos relevantes y referencias de a trabajos anteriores.

El planteamiento del problema donde se describe el problema específico que motiva la investigación; aquí se pretende responder a la interrogante: ¿qué situación o fenómeno requiere ser estudiado?, ¿por qué ello es un problema?

Se justifica o explica la importancia del estudio y su relevancia académica, científica o social. Como respuesta a las interrogantes: ¿por qué vale la pena investigar este tema?, ¿a quién puede beneficiar? En seguida, se anuncia el propósito del trabajo,

¿Qué se busca lograr con la investigación?, también en investigaciones cuantitativas o experimentales, se plantea una o varias hipótesis que serán comprobadas. Luego, explica hasta dónde llega la investigación: ¿Qué aspectos se incluirán o no?, ¿Cuál es el marco temporal, espacial o temático?

Esta sección concluye con una breve descripción del contenido de cada uno de los capítulos o secciones del informe de investigación. En algunas instituciones o revistas científicas se recomienda incluir el marco teórico dentro del apartado de la introducción, pero en la mayoría de los casos se hace en capítulo aparte a fin de facilitar la comprensión de los investigadores noveles.

Marco teórico

Consiste en la inserción de información pertinente al tema de investigación, seleccionada, ordenada y jerarquizada de tal manera que el lector pueda ubicar la investigación de su contexto teórico. Debe contener los antecedentes y contexto de la investigación para proporcionar el marco referencial del problema a investigar.

La revisión de la literatura para determinar si se puede seguir con el trabajo o lo que habían realizado previamente otros investigadores. También puede permitirnos continuar con la investigación, pero apoyándose en otros trabajos desarrollados en líneas afines. Asimismo, la revisión inicial de la literatura facilita determinar el estado de la cuestión del cual se partió para desarrollar la investigación que se propone.

Por último, esta parte contará con la Fundamentación Teórica, donde se trata de definir cada uno de los conceptos con los que se va a trabajar. Ejemplo: si el objeto de la investigación es escolar de 12 a 16 años (Educación Secundaria), se debe describir sus características generales y las específicas relacionadas con la investigación en cuestión. Si se habla de la diabetes que aqueja a los adolescentes, tendrá que definirse la diabetis y cuáles son las características de los adolescentes que la padecen. Si se trata de mayores, habrá que definir a ese colectivo y sus características. Asimismo, se debe definir todas las variables para dar consistencia al estudio e incluso el objeto de la investigación.

Marco metodológico: materiales y método

Consiste en la descripción, en primer lugar, de los materiales y las técnicas de investigación e instrumentos utilizados, de tal modo que otro investigador pueda repetir el experimento o la investigación y contiene:

- Definición del tipo de investigación: experimental, Observacional, Encuestas, Estudio de casos, etc. y denominación del área en la que se está desarrollando: Área educativa (Trabajo de Campo); Laboratorio/institución (Trabajo Experimental).

- Materiales utilizados: instrumental de laboratorio, programa informático, aparatos, etc.
- Población o sujetos de la investigación (conjunto de todos los individuos en los que se va a estudiar el fenómeno), y muestra (conjunto de casos extraídos de una población). Quiénes y cuántos son y qué características presentan.
- Instrumentos de medición: escalas, cuestionarios para entrevistas o encuestas, u otros instrumentos (pulsímetros, cronómetros, etc.). Hay que recordar que, de acuerdo con las normas internacionales vigentes en relación con investigación social que involucre humanos, se exige la autorización por escrito de cada una de las personas encuestadas o fotografiadas, la autorización de padre/tutor si el sujeto encuestado es menor de edad. Las preguntas seleccionadas para entrevistas o encuestas no pueden crear incomodidad o herir sentimientos y emociones del encuestado. El tutor o asesor del trabajo, debe velar por que no ocurra, revisando con atención los modelos presentados por sus dirigidos.
- Técnicas y procedimientos de recolección de datos: se explica qué han hecho los sujetos de la investigación o qué han hecho los investigadores con ellos. Por ejemplo, si se trata de un cuestionario, habrá que explicar en profundidad todos los pasos seguidos en el proceso de elaboración o adaptación, estudio piloto, aplicación, recogida de información y codificación.
- Plan de análisis estadístico: se debe indicar las técnicas estadísticas utilizadas y su justificación que han de responder a las hipótesis y objetivos y nunca a la improvisación.

Resultados

Este apartado recoge la presentación clara y sintética, pero completa y precisa de los datos recolectados y de tratamiento (estadístico, informático, etc.). Mediante estos resultados se expresa el nuevo conocimiento que se aporta al mundo, que se hará con una breve descripción de los aportes y hallazgos de la investigación.

Los resultados se acompañan de los detalles expresados en tablas, gráficas, dibujos, figuras, fotos, textos, etc. (con títulos claros y breves) acompañados en cada caso por una descripción analítica. En caso del uso de la estadística inferencial, se deben especificar si se aceptan o rechazan las hipótesis formuladas.

Discusión

Aquí se realiza la presentación del significado, alcance y limitaciones de los resultados, de las cuestiones descubiertas y de aquellas sin resolver que se plantearon al principio del trabajo, inclusive desde el proyecto. La discusión permite al lector seguir el pensamiento del autor o autores que han realizado la investigación. Se confrontan los resultados obtenidos con los esperados, los publicados por otros autores o conseguidos en otros estudios, valores teóricos y creencias. Las mismas que pueden ser similares a los resultados obtenidos, diametralmente opuestos con el resultado del estudio, o tengan una información que complemente o refuerce al estudio que se acaba de realizar.

En esta línea de acción la discusión de resultados en un informe de investigación es una sección clave, se trata de comparar los resultados obtenidos con lo que se esperaba y lo que habían dicho al principio otros autores, ambas cosas recogidas en la revisión de la literatura inicial que había permitido establecer el estado de la cuestión. Es decir, aquí el investigador interpreta, analiza y contextualiza los resultados obtenidos, en relación con los objetivos o hipótesis del estudio y con la literatura existente.

En la sección de discusión de resultados, se trata de interpretar y explicar qué significan los datos obtenidos y responder a las preguntas de investigación o hipótesis planteadas al inicio. Comparar los hallazgos con otros estudios realizados e indicar si estos coinciden o difieren de los estudios anteriores; justificando el por qué puede haber coincidencias o diferencias. Explicar las razones por las cuales se obtuvieron ciertos resultados (factores contextuales, metodológicos, etc.). Identificar y reconocer aspectos que pudieron influir en los resultados o restringir su generalización. Explicar cómo los resultados pueden aplicarse en la práctica o cómo contribuyen al conocimiento existente. También, para futuras investigaciones, sugerir nuevas líneas de investigación basadas en los hallazgos o vacíos encontrados.

Como ejemplo de una discusión de resultado, puede ser lo que se menciona en el párrafo: “Los resultados indican que el 75% de los estudiantes mejora su rendimiento al usar plataformas educativas digitales. Este hallazgo concuerda con lo reportado por Ramos (2024), quien encontró beneficios similares. Pero, a diferencia de ese estudio, en este caso se observó una mayor mejora en estudiantes de zonas rurales, lo

que podría atribuirse al mayor entusiasmo por el uso de nuevas tecnologías. Aquí, una limitación importante fue el tamaño reducido de la muestra, lo que sugiere la necesidad de replicar el estudio con una población más amplia".

Conclusiones

Las conclusiones cierran un ciclo de investigación y abren nuevas perspectivas en el estudio de un fenómeno. Son el resumen de los resultados, en el que se presentan las aportaciones originales que surgen de la investigación, teóricas y prácticas, planteadas como proposiciones sencillas, concretas y específicas, relacionadas con el problema planteado, los objetivos delimitados y la hipótesis formulada. Nunca se deben incluir en las conclusiones aspectos no planteados inicialmente, no estudiados o no discutidos. Por tanto, es importante tener siempre presente que las conclusiones deben dar respuesta a los objetivos o hipótesis planteadas. Luego, a partir de estas proposiciones pueden derivarse recomendaciones (sugerencias) y proyecciones del estudio.

Evaluación de la calidad del informe de investigación

A este apartado también le denomina consideraciones y críticas al trabajo, utilizando, para demostrar las fortalezas de este, la consecución de objetivos y, para hacer constar las debilidades, aquello que creemos se debe conseguir, es decir las prospectivas o perspectivas de futuro. Así, el análisis FODA, acrónimo de las palabras: Debilidades,

Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Las Debilidades y Fortalezas son características internas del proceso. Las Amenazas y Oportunidades corresponden a factores externos. Este análisis es el método más sencillo y eficaz para decidir sobre el futuro de la investigación. Pues, ayudará a plantear las acciones que se deben poner en marcha para aprovechar las oportunidades detectadas y a preparar a la organización contra las amenazas teniendo conciencia de las fortalezas y debilidades. A partir de ello es posible plantear con pertinencia las prospectivas de futuro.

Evaluar la calidad de un informe de investigación implica analizar diversos criterios que garanticen la rigurosidad, coherencia, claridad y utilidad del documento. Para la evaluación integral del informe de investigación abarca todas las seccione de la misma.

Una evaluación integral de la calidad del informe de investigación abarca todas las secciones de esta. Como sugerencia se plantea los siguientes aspectos:

1. Título y resumen

- Título claro, específico y representativo del contenido.
- Resumen (abstract) se sintetiza objetivos, metodología, resultados y conclusiones.

2. Planteamiento del problema

- Claridad en la definición del problema.
- Justificación del estudio: relevancia, originalidad y pertinencia.
- Objetivos bien definidos (general y específicos).
- Hipótesis de investigación formuladas correctamente.

3. Revisión de la literatura

- Uso adecuado de fuentes actualizadas y pertinentes.
- Relación crítica con investigaciones previas.
- Fundamentación teórica coherente.

4. Metodología

- Diseño metodológico claro (cualitativo, cuantitativo, mixto).
- Descripción precisa de la población, muestra y técnicas de muestreo.
- Instrumentos y técnicas de recolección de datos bien descritos.
- Procedimientos de análisis apropiados y replicables.
- Consideración de aspectos éticos.

5. Resultados

- Presentación clara, ordenada y objetiva de los datos.
- Uso adecuado de tablas, gráficos o figuras.
- Resultados consistentes con los objetivos e hipótesis.

6. Discusión

- Interpretación de los resultados en relación con la literatura previa.
- Explicación de hallazgos relevantes, contradicciones o limitaciones.
- Contribuciones del estudio.

7. Conclusiones y recomendaciones

- Resumen de hallazgos clave.
- Respuesta a los objetivos o hipótesis.
- Propuestas de mejora, nuevas líneas de investigación o aplicaciones prácticas.

8. Referencias bibliográficas

- Formato adecuado (APA, MLA, Chicago, etc.).
- Inclusión de todas las fuentes citadas en el texto.
- Actualidad y calidad de las fuentes.

9. Estructura y redacción

- Coherencia y cohesión en el texto.
- Ortografía y gramática correctas.
- Estilo académico, claro y conciso.
- Uso adecuado de encabezados, numeración y formato general.

Tabla 63. Rúbrica para evaluación de un informe de investigación (escala de 1 a 5)

Criterio	Ponderación (%)	Puntaje (1-5)	Comentarios
Título y resumen	10%		
Planteamiento del problema	15%		
Revisión de la literatura	17%		
Metodología	18%		
Resultados	10%		
Discusión	10%		
Conclusiones y recomendaciones	10%		
Referencias bibliográficas	5%		
Redacción y presentación	5%		
Total	100%		

Prospectivas de futuro

Conviene incluir sugerencias de cara a futuras investigaciones encaminadas a resolver nuevos problemas que pueden haber surgido de la investigación en cuestión. Asimismo, como consecuencia del análisis anterior, se pueden destacar y ponderar aquello en lo que podía haber indagado con algunas falencias y deficiencias, para no repetir los errores en el futuro.

Referencias bibliográficas y/o bibliografía complementaria

Listado de la bibliografía consultada en orden alfabético de autores mencionados en el texto. Dentro de las referencias bibliográficas deben aparecer las fuentes informáticas o sitios web, en un subapartado. Las referencias bibliográficas y sitios web se pueden acompañar de un apartado de Bibliografía Complementaria que incluya aquellos autores y trabajos que, habiendo sido consultados, no aparecen citados en el texto. A modo de ejemplo en las investigaciones sociales, se requiere la utilización de las norma APA. Para trabajos en el área de salud, la norma Vancouver: para trabajos en el área de ingeniería la norma IEEE. Asimismo, se pueden usar otras normas dependiendo de las políticas de la universidad.

Anexos o Apéndices

En los anexos se incluyen las informaciones que pueden completar el documento, por ejemplo, los materiales curriculares que se han usado en un programa de intervención escolar.

En los apéndices se incluyen las informaciones que pueden hacer muy largo el trabajo pero que son importantes, por ejemplo, los listados informáticos de un análisis estadístico.

Algunos autores de bibliografía básica de investigación, y algunos tutores o asesores de trabajos e investigadores noveles, utilizan los dos términos anexos y apéndices para recoger los dos tipos de documentos.

Aspectos formales en redacción de trabajos de investigación

Este epígrafe ha sido adaptado del capítulo Aspectos formales en la redacción de trabajos científicos debe cumplir con ciertos aspectos formales que aseguren claridad, coherencia, profesionalismo y rigurosidad académica. Teniendo presente el uso del lenguaje científico: Preciso y claro, evitando ambigüedades; redactado en voz pasiva (impersonal) o tercera persona; utilización de un leguaje técnico, sustentado en el uso de terminología específica del área; con coherencia y formalidad, sin coloquialismos ni expresiones subjetivas.

Entre las normas de presentación se pueden sugerir dos aspectos.

Formato: Tipo de letra: Times New Roman o Arial; tamaño: 12 pt.; interlineado: 1.5 o 2.0; márgenes: 2.54 cm o 1 pulgada en todos los lados; alineación: justificada; numeración de páginas en la esquina superior derecha; títulos y subtítulo jerarquizados (negritas, mayúsculas, numeración); entre otras.

La composición de los textos escritos. El proceso de la escritura

Cuando un investigador intenta por primera vez escribir los resultados de una investigación se enfrenta con algunas dificultades respecto la redacción del texto científico. Pues, lo fundamental de un escrito científico es la materia que se quiere comunicar, pero también

es verdad que sin un orden expositivo es imposible una comunicación adecuada, ya que al comienzo de todo escrito de investigación el autor tiene a su disposición una gran cantidad de material en bruto, que acarrea dificultades en la culminación del informe del trabajo realizado.

Saber escribir un informe, es ser capaz de expresar información de forma coherente y correcta para que pueda entender otras personas a la vez que asegura que hay tantas maneras de escribir cómo escritores; entonces, para que el texto sea comprensible para la mayoría de los lectores, tiene que utilizarse una técnica de narración con visos técnicos en el área del conocimiento.

Un investigador que quiera reflejar de una manera precisa los resultados de su trabajo debe actuar como los escritores expertos que poseen una amplia gama de estrategias o micro habilidades para expresar de forma inteligible sus ideas, prescindiendo de actuaciones espontáneas, debe generar las ideas enriquecidas y traducirlas a un código escrito teniendo en cuenta futuros lectores del trabajo. La escritura de un trabajo académico o científico como cualquier otro tipo de escrito depende únicamente del emisor quien realiza a veces de forma inconsciente tres subprocesos planificación escritura y revisión para que la tarea sea eficaz estos subprocesos conscientes de varias tareas que implican cada uno de ellos.

Planificación

Este subproceso previo a la escritura puede ser realizado en cualquier momento de la ejecución del trabajo de investigación. Durante

la planificación, los escritores se forman una representación mental de la información que albergará el texto final. Aquí todavía no existe un esquema del texto completo, para efectivizar ello surgen preguntas orientadoras, como:

a. ¿Qué se quiere escribir y con qué finalidad? La respuesta determinará una estructura concreta, puesto que la información que se va a transmitir está en la memoria del investigador, pero también en la bibliografía, los libros y artículos; en el diálogo con otros investigadores, con el profesor, en fichas, etc., recuperables de diferentes formas. Esta primera parte es denominada generación de ideas, y resulta de gran dificultad para aprendices que tienen poca experticia en la recuperación y reunión de información, ya que se basan en simple asociación de ideas.

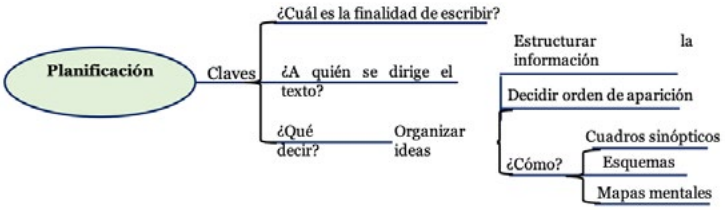
b. ¿A quién va dirigido? En una comunicación escrita el receptor está ausente por lo que no se puede dar por supuesta ninguna información; además, existe escritos que, a medida que se realizan, requieren hacer referencia a la situación y contexto en que se origina la información para poder comprender lo que se comunica.

c. ¿Cómo se va a decir? ¿Qué estructura se debe utilizar? ¿Cómo debe organizarse la información para que el texto sea más eficaz? ¿Qué secuencia u orden debe seguir?

Además de los problemas de contenido del texto se debe dar solución y atender a las cuestiones pragmáticas y textuales. Después de

resolver todas estas dificultades, la información que se obtiene está generalmente desorganizada y debe ordenarse, ya que la organización de ideas es el subproceso que se encarga de estructurar la información y decide el orden en que han de aparecer. Y para ello se pueden utilizar cuadros sinópticos, mapas conceptuales, esquemas, entre otros organizadores visuales, que sirvan como estrategia para estructurar la información y facilite la posterior escritura del texto. Aquí, se requiere sucesivas revisiones y afecta al sentido del texto, a la coherencia.

Figura 59. Proceso de escritura del informe de investigación



En esta etapa, es fundamental la formulación de los objetivos que dirigirán el proceso de la composición o redacción del texto.

Redacción

La redacción consiste en un conjunto de operaciones a través de las cuales, las ideas almacenadas previamente, toman forma de texto escrito. Esta parte del proceso entraña una gran complejidad, pues exige haber desarrollado ciertas habilidades para solventar los problemas que se plantean en el acto de escribir: organización del contenido, procedimientos sintácticos, elección de conectores y léxico adecuado,

puntuación, ortografía, etc. También en esta etapa es posible plantear numerosos problemas pragmáticos: intención, destinatario, estructura textual. Son necesarias continuas revisiones que muchas veces hacen retroceder a la operación anterior para realizar un proceso de retroalimentación.

Revisión

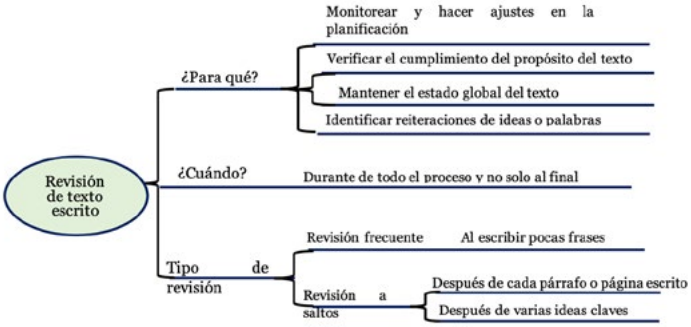
La revisión de un texto es un proceso que consiste principalmente en identificar problemas textuales y de contenido en los borradores y en resolverlos mediante la correspondiente reformulación o reescritura, de manera que queden bien organizados, cohesionados y coherentes, adecuados a los destinatarios, con léxico amplio y correctos gramaticalmente.

La revisión se realiza en cualquier momento de la actividad, no sólo al final, y puede afectar incluso a la planificación de parte del texto o de todo él. Algunos investigadores revisan muy frecuentemente, cuando han escrito unas pocas frases, pero es más habitual hacerlo después de haber redactado un grupo de oraciones, un párrafo o una página. Esta estrategia ayuda al que organiza el escrito a mantener el sentido global del texto.

Durante la revisión se pueden evaluar los resultados y comprobar si se han conseguido los objetivos propuestos. En este subproceso se puede identificar y resolver cualquier dificultad; pero, el hecho de detectar un problema no significa que se sepa corregir. Para solucionarlo adecuadamente es preciso dominar determinadas estrategias lingüís-

ticas y mecánicas. Muchos escritores experimentados dedican más tiempo a la revisión de sus escritos y durante ese proceso son conscientes de los lectores a quienes va destinado el texto; se preocupan de que comprendan su significado y lo leen repetidas veces para detectar los fallos; es decir se ponen en el lugar del receptor, lo que, además, les ayuda a resolver los problemas durante la revisión.

Figura 60. esquema de revisión del texto del informe de investigación



En un proceso de redacción lo primero se planifique la estructura del texto, después se escriba un borrador, luego se revise y se termina por hacer la versión final del escrito. Este proceso puede ser lineal, recursivo o cíclico: puede interrumpirse en cualquier punto para empezar de nuevo. Si el proceso seguido es lineal, la estructura planificada al principio se mantiene hasta la finalización del escrito, sin cambios ni alteraciones por más que se obtenga ideas e información nuevas. En el proceso recursivo la estructura inicial se puede reformular a medida que surgen ideas nuevas, que anteriormente se desconocían, debido a nuevas lecturas o investigaciones, es conveniente cambiar el planteamiento preliminar.

Es preciso siempre pensar en el destinatario del texto para así elegir el nivel de lenguaje, el léxico y la complejidad de la expresión. Es sabido que, en un escrito de investigación, artículo científico, tesis, memoria de investigación, etc.; los posibles lectores serán especialistas en la materia, a los que se les supone un elevado nivel Lingüístico, pero, pese a ello, se debe procurar sencillez y claridad.

Cuestiones textuales

En la composición de un texto se pueden utilizar una serie de estrategias que no siempre se poseen. Un investigador que tiene un buen dominio del código escrito no tendrá dificultades para la redacción del texto resultado de la investigación. Sin embargo, hay ocasiones donde un investigador, que no tiene por qué ser un especialista en filología, no dispone de todos aquellos conocimientos necesarios para llevar a buen término su trabajo:

- tiene dudas acerca de algunas cuestiones ortográficas,
- no saber cuál es el vocablo para utilizar en una determinada frase,
- cómo enlazar o hace conexión entre los párrafos.

Los aspectos considerados no deben preocupar en exceso cuando el investigador es consciente de sus dudas y de sus carencias en materia lingüística, pues cualquier escritor, incluso el especialista que posea todos los conocimientos de lengua española está propenso a cometer errores. No hay problema cuando esta impericia se reconoce, pues en ese caso se está en condiciones inmejorables para solucionarla y la me-

jor forma de hacerlo es la consulta de los manuales adecuados: diccionarios, gramáticas, enciclopedias y los actuales medios informáticos que facilitan la rápida consulta de cualquier duda que pueda surgir.

Teniendo en cuenta los aspectos considerados, el resultado final será con seguridad, un texto bien elaborado, sin equivocación ni errores ortográficos o gramaticales. Para este, es fundamental algunas micro habilidades complementarias consideradas como estrategias de apoyo, para que el investigador pueda elaborar su texto de manera eficiente.

> *El texto de un trabajo de investigación sea cual sea su objetivo final, debe ser claro, recoger la que el investigador quiere trasmitir y estar bien redactado. Es indudable que la buena gramática y la escritura reflexiva harán más fácil la lectura de la tesis, la memoria de investigación al artículo.*

En concreto, en la elaboración de un trabajo de investigación hay dos momentos importantes muy relacionados con el aspecto lingüístico: su escritura y su defensa. Al escribir el texto, el investigador tiene que mostrar su capacidad para diseñar, estructurar, y redactar la investigación; se debe tener en cuenta que, la redacción farragosa o defectuosa arruinan una buena investigación.

De lo expresado se deduce que cualquier investigador, sea de la especialidad que sea, debe atender muy especialmente a su forma de redactar, su ortografía, la organización textual, es decir, a su escritura. Pues, cuando concluya el trabajo, un escritor y, en especial, a los investigadores cuando les llega la hora de redactar sus trabajos: memoria de grado, de licenciatura y tesis. No es posible en el espacio que se asigna a un investigador hacer un compendio de los errores más comunes en escritura, recopilación que, por otra parte, nunca seria completa.

Microestructura de un trabajo

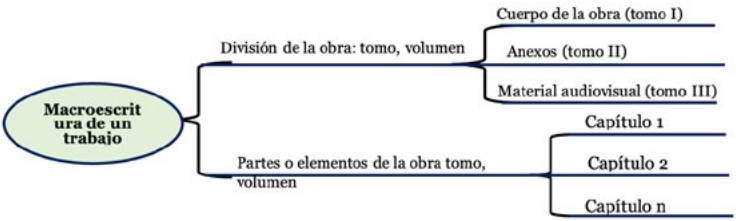
Una obra escrita como una tesis, una memoria de investigación, un artículo científico, se puede dividir en tomos, partes o secciones en las que se incluyen determinadas porciones del texto.

Tomos, lo constituyen los volúmenes en que se divide una obra. La división, conceptual, no es arbitraria, sino que debe responder a una ordenación intelectual. En una tesis puede haber varios tomos, el primero con el cuerpo del trabajo, un segundo tomo con los anexos y un tercero con el material audiovisual, por ejemplo.

Partes, está conformado por los distintos elementos en que se divide una obra o trabajo.

Secciones o divisiones internas que componen las partes y a su vez, acogen a los capítulos, que suelen llevar título propio.

Figura 61. Estructura a nivel macro del trabajo de investigación.



Microestructura de un trabajo

Constituye la división más importante de un trabajo de investigación, es decir, los capítulos Estos constan de una serie de unidades se-

mánticas que contribuyen a exponer el contenido de la obra. Además, suelen subdividirse en apartados y párrafos.

Figura 62. Estructura a nivel micro del trabajo de investigación.



Los capítulos

Acogen las divisiones de la materia para una mejor exposición de su contenido. Si su extensión es excesiva, se subdividen en subcapítulos para que el contenido resulte mejor estructurado.

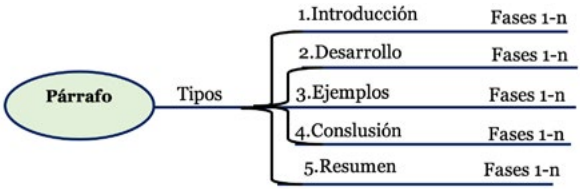
Párrafos

Un párrafo es un conjunto de frases relacionadas que desarrollan un único tema, como texto, es una unidad superior a la oración e inferior al texto. También se le identifica como cada una de las divisiones de un escrito señaladas por letra mayúscula al principio de línea y, punto y aparte al final del fragmento de escritura. Estas divisiones deben tener unidad significativa, "un párrafo constituye una unidad de sentido y no un mero encadenamiento de oraciones que tengan algo que ver entre sí.

"Los párrafos son unidades estructurales del texto formadas por una oración o una serie de oraciones que constituyen un bloque temático unitario y homogéneo". Según sea el contenido del párrafo y el estilo del autor, los párrafos pueden tener una extensión muy variable.

El párrafo, en especial en los textos breves, se convierte en el único responsable de la estructura global del texto. Se habla de párrafos de introducción, de conclusión, de resumen, de ejemplos. etc. Un párrafo no tiene una extensión determinada pues varía según el tipo de texto, el tamaño del soporte, o la época histórica. Es recomendable que una página contenga de tres a ocho párrafos; cada párrafo no debe excederse de 10 líneas en su redacción.

Figura 63. Tipos de párrafos en la redacción académica.



Frase

Si se repasan los manuales de redacción que hay en el mercado, existen muchas; la mayoría de los autores recomiendan una extensión de entre 20 y 30 palabras por frase. Pero en general, en un texto académico o científico también cuanto más limpio y sencillo sea el escrito, más fácil resultara la comprensión En consideración a lo anterior, se recomienda evitar:

- Las cláusulas largas y el estilo confuso y en ello insisten muchos de los estudiosos de la escritura.
- Las frases muy complicadas, de abundantes incisos, cortan el fluir natural del pensamiento y hacen enrevesado y menos comprensible el resultado.

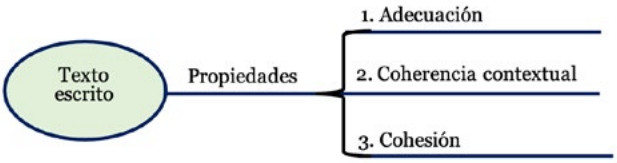
Aunque la longitud de las oraciones no está sujeta a normas rígidas y dependa en gran parte del propio estilo del redactor o investigador, en frases muy largas será más fácil cometer "alguna discordancia sintáctica" que en las cortas. Una frase gana en claridad si se elimina todo lo superfluo y accesorio. Se debe intentar que los incisos aporten una información útil pues, en caso contrario, estorban y hacen confusa la lectura.

Para conseguir un estilo limpio y comprensible, un investigador, cualquier escritor, debe ponerse en el papel del lector y comprobar si la lectura resultas clara e inteligible. Si no lo es, la siguiente fase consistirá en podar y eliminar todos aquellos apiadados, la hojarasca innecesaria, que han complicado el hilo conductor convirtiéndolo en un galimatías imposible de entender.

Propiedades textuales básicas

Los textos académicos y científicos son unidades informativas. Por ello, cuando uno se enfrenta a su redacción, debe priorizar el mensaje que se quiere transmitir, al contenido, pero también como se va a decir, la expresión. En consecuencia, se debe aplicar las reglas discursivas que se basan en el cumplimiento de las propiedades textuales básicas, adecuación, coherencia y cohesión.

Figura 64. Propiedades fundamentales del texto escrito.

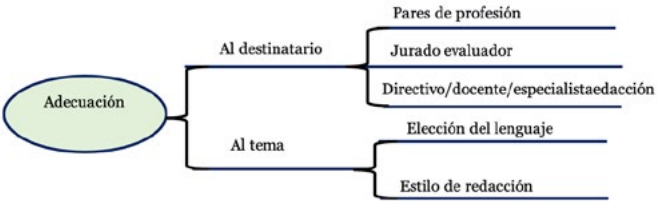


La **adecuación** es una propiedad textual induce posibilita adaptar los principales factores de la comunicación a la situación concreta y a cada tipo de texto. Al igual que, cuando se habla, se suele tener en cuenta al interlocutor, cuando se escribe, se debe pensar siempre el destinatario o el lector, a quien con frecuencia no tienen en cuenta algunos investigadores. Puesto que, en los textos académicos y científicos, los receptores serán todos los lectores de los trabajos, y de manera inmediata, los componentes del tribunal que ha de juzgar una tesis, o memoria de investigación.

Un texto escrito no puede permitirse rasgos propios del lenguaje oral: variedades de habla, cambios de registro, cambios de tono, superposición de ideas y de temas. Par el contrario, debe trasmitir los resultados de la investigación con una lengua estable y estándar, ordenar las ideas e incluir las referencias.

Por tanto, para que un texto sea el pertinente se debe tener en cuenta el tema a la hora de elegir el lenguaje, el registro lingüístico, el estilo; en definitiva, es imprescindible poner en relación el contenido y la forma del lenguaje del texto con la situación comunicativa.

Figura 65. Adecuación del texto académico o científico.



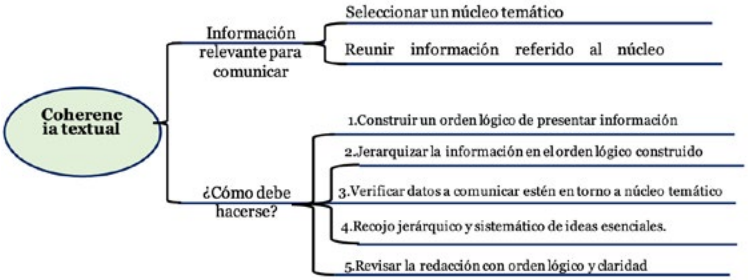
La **coherencia textual** permite la comprensión e interpretación del contenido del texto por partes y en su totalidad, al dotarlo de unidad organizativa, temática, lógica (lineal, recursiva o cíclica). Consiste en seleccionar y organizar la información que conviene al significado del texto, de tal modo que el receptor perciba el mensaje de forma clara.

Mediante la coherencia se establece cuál es la información relevante que se debe comunicar y cómo se debe realizar. Para que un texto académico o científico sea coherente, se debe tener en cuenta varios aspectos, tales como:

- plantear el asunto circunscrito a un núcleo temático,
- atender a la selección de la información y preguntarse si están todos los datos que queremos comunicar,
- seguir un plan o esquema jerárquico y sistemático que recoja las ideas esenciales,
- atender a la calidad de la información, asegurándose de que las ideas sean claras y se expongan de forma ordenada.

Es decir, se debe tener presente el núcleo temático, la estructura de la información, la cantidad y calidad de la información. De esta forma, se construirá escrito lógico y coherente que permita una fácil lectura.

Figura 66. Representación esquemática de la coherencia textual del informe.

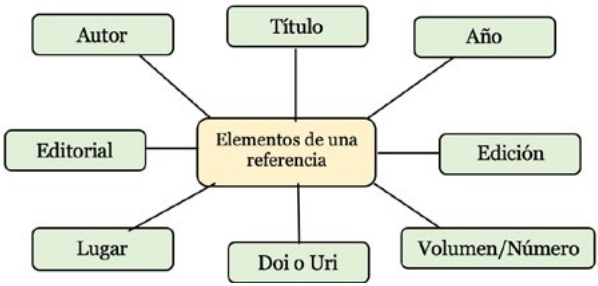


Por otra parte, también es fundamental cuidar la cohesión de un texto, es decir, la relación existente entre sus partes. Los párrafos y oraciones que forman un texto no pueden quedar aislados, sino que se deben ensamblar para conseguir una unidad de sentido completo.

Mediante la cohesión se consigue una relación gramatical y semántica entre las diferentes partes que componen el escrito. Los mecanismos de cohesión aseguran la correcta interpretación de una frase o un párrafo en relación con los demás del conjunto, ayudan al lector a seguir la línea del discurso. La cohesión, por tanto, le da unidad al texto. El código de la lengua posee una serie de recursos para que un texto tenga significado en su conjunto.

Como parte del rigor en la formalidad del trabajo de investigación, al concluir el proceso de redacción del informe de investigación es fundamental la consignación de referencias, las mismas son similar para cualquiera de las normas de redacción, la figura 67.

Figura 67. Elementos básicos de referencias para un informe de investigación.



Principales normas de redacción científica

Norma APA

La norma de redacción APA se refiere al Manual de Publicación de la American Psychological Association (APA), una guía ampliamente utilizada para la redacción académica, especialmente en las ciencias sociales, del comportamiento, la educación, psicología y otras disciplinas. Esta norma establece recomendaciones claras y detalladas sobre cómo estructurar, escribir y dar formato a trabajos académicos y científicos. Entre los aspectos más importantes de la norma APA 7, se pueden destacar:

Formato general de documento

Tipo de letra: Times New Roman 12 pt, Arial 11 pt, Calibri 11 pt, entre otros aceptados.

Interlineado: doble (2.0) en todo el documento.

Márgenes: 2.54 cm (1 pulgada) en todos los lados.

Alineación del texto: a la izquierda (sin justificar).

Sangría: 0.5 pulgadas (1.27 cm) al inicio de cada párrafo.

Paginación: número de página en la esquina superior derecha.

Características de la cita larga en APA 7:

- Se usa cuando la cita tiene más de 40 palabras.
- Se escribe en un bloque aparte, sin comillas.
- Se deja una sangría de 0.5 pulgadas (1.27 cm) en todo el bloque.
- El punto va antes del paréntesis de la cita.
- Se incluye el apellido del autor, año y número de página.

Citación de fuentes en Norma APA 7

Citas directas

Según la norma APA 7, las citas directas que se consigan en un trabajo de investigación se reproduce *palabra por palabra* lo dicho por

el autor. Si tiene menos de 40 palabras, se incorpora en el texto entre comillas. Si tiene más de 40 palabras**,** se presenta en bloque (sangría), sin comillas.

Ejemplo

Según Ortiz (2025), "la tecnología educativa ha transformado radicalmente la manera en que los estudiantes acceden al conocimiento" (p. 45).

O también:

"La tecnología educativa ha transformado radicalmente la manera en que los estudiantes acceden al conocimiento" (Ramón, 2025, p. 45).

Ejemplo de cita directa larga:

Según Freire (1970):

> La educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo. La educación se convierte así en un acto político, no neutral. Todo acto educativo es un acto político, ya que implica una visión del mundo, del ser humano y de la sociedad que se quiere construir. (p. 79)

Citas indirectas

Una cita indirecta (o paráfrasis) es aquel que el investigador consiga con sus propias palabras lo dicho por otro autor. Lo citado no se pone entre comillas y no es obligatorio poner la página, aunque se recomienda si el texto es largo o si se quiere mayor precisión.

Ejemplo

La incorporación de herramientas digitales ha modificado los métodos de enseñanza y aprendizaje en el ámbito escolar (Ortiz, 2025).

O también:

Martínez (2020), sostiene que el uso de recursos digitales ha generado cambios significativos en los procesos educativos.

Recomendaciones clave en APA 7

- Siempre se debe incluir apellido del autor y año de publicación.
- En las citas directas, se debe incluir el número de página.
- Si hay dos autores, se citan ambos: López & Torres (2019).
- Si hay tres o más autores, se usa: Pérez et al. (2021).

Consignación de referencias

Libros

Formato

Apellido, N., & Apellido, N. (Año). *Título del libro en cursiva*. Editorial. (Si es digital, añade el DOI o URL)

Ejemplo

Pérez, M. A. (2020). *Psicología del desarrollo*. Editorial Universitaria.

Ejemplo (digital)

González, L. (2019). *Introducción a la sociología*. https://www.librosociologia.com/intro.pdf

Capítulos de libro Formato para un solo autor

Apellido, N. N. (Año). Título del capítulo. En N. N. Editor (Ed.), *Título del libro en cursiva* (pp. xx–xx). Editorial.

Ejemplo

Martínez, P. (2018). Desarrollo cognitivo en la infancia. En L. Gómez, (ed.). *Psicología evolutiva* (pp. 45–66). Ediciones Educativas.

Artículo de revista científica

Formato

Apellido, N. N., & Apellido, N. N. (Año). Título del artículo. *Nombre de la Revista en Cursiva*, volumen(número), pp–pp. https://doi.org/xxxx

Ejemplo

López, M. (2024). El impacto de la motivación en el aprendizaje. *Revista de Psicología Educativa*, *35*(2), 123–135. https://doi.org/10.1234/rpe.v35i2.5678

Ramírez, J., & Soto, L. (2021). El impacto del estrés en adolescentes. *Revista de Psicología Clínica*, 28(3), 123–135. https://doi.org/10.1016/j.rpsic.2021.01.003

Página web (con autor)

Formato

Apellido, N. N. (Año, día mes). Título de la página. Nombre del sitio web. URL

Ejemplo

López, C. (2022, 15 de mayo). La ansiedad en tiempos modernos. Psicología Hoy. https://www.psicologiahoy.com/ansiedad-2022

Página web institucional (sin autor específico)

Formato

Nombre de la organización. (Año, día mes). Título de la página. URL

Ejemplo

Organización Mundial de la Salud. (2023, 10 de junio). Salud mental y COVID-19. https://www.who.int/es/news-room/detail/10-06-2023-salud-mental-covid

Tesis o trabajo académico para obtención de título o grado

Formato

Apellido, N. N. (Año). *Título del trabajo en cursiva* [Tesis de licenciatura, maestría o doctoral, Institución].

Ejemplo:

Gutiérrez, S. A. (2021). *La resiliencia en jóvenes universitarios* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México].

Vídeo de YouTube

Formato:

Nombre del autor o canal. (Año, día mes). Título del video [Video]. YouTube. URL

Ejemplo:

PsicoExplica. (2025, 20 de abril). ¿Qué es la depresión? [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=abc12345

Norma VANCOUVER

La **norma Vancouver**, se utiliza en las investigaciones del área de ciencias de la salud y otras disciplinas científicas; esta norma se sustenta en un sistema numérico, y las citas se identifican con números en corchete o paréntesis dentro del texto, y se hace corresponder a una lista de referencias numerada, según el orden de citación, al final del documento. La norma Vancouver se utilizan:

- En **revistas médicas** y científicas.
- En **trabajos de grado, tesis o publicaciones** del área de salud.
- En muchas **universidades** y centros de investigación en todo el mundo.
- Citación de fuentes en la norma VANCOUVER

Citas directas

Una cita directa es cuando se reproduce textualmente lo expresado por el autor que se consigna en el estudio, es decir, se copia una parte del texto de la obra consultada exactamente igual al documento.

Citas cortas (menos de 40 palabras)

Se debe integrar el texto entre comillas (" "); y dentro de esta cita también se indica el número correspondiente a la fuente bibliográfica del trabajo después de las comillas y antes del signo de puntuación.

Ejemplo

Según Smith, "la prevalencia de la enfermedad ha aumentado un 20 % en la última década" (1).

También esta misma cita se puede escribir así:

"La prevalencia de la enfermedad ha aumentado un 20 % en la última década" (1).

Citas largas (con más de 40 palabras)

En este caso cuando se tiene más de cinco renglones no se utilizan comillas y va en bloque independiente del texto, el número de la referencia bibliográfica.

Ejemplo

Según (11)

> Son muy cortos los alcances de las políticas públicas hacia la población desplazada. Existe un gran desconocimiento de estas en la población víctima del desplazamiento; incapacidad gubernamental por el cubrimiento y atención integral a los más afectados por el conflicto interno armado presente en la zona. (p.52)

Si se menciona al autor en el texto, igual se coloca el número de referencia al final; lo que se recomienda es solo enumerar, sin consignar al autor.

Citas indirectas

Un cita se denomina indirecta cuando el investigador resume o parafrasea lo que dice un autor, con sus propias palabras.

Ejemplo

La enfermedad ha mostrado un incremento notable en su prevalencia en los últimos diez años (1).

Ambrosio reportó un aumento del 20 % en la prevalencia de la enfermedad durante los últimos cinco años (1).

El estrés académico empezó a expresarse en universitarios porque se adaptaron a estrategias nuevas de clase media por tecnología online (13).

Importante: Según esta norma no es necesario poner el año, solo el número de la fuente que aparece en tu lista de referencias.

Reglas generales para citar en Vancouver

- Los números de cita se colocan entre paréntesis (3) o como subídice3, dependiendo de las indicaciones del editor o revista (ambos estilos son válidos).

- La numeración es correlativa: la primera fuente citada es (1), la segunda es (2), etc., y ese número se mantiene a lo largo del documento.
- Todas las fuentes citadas deben estar listadas al final del trabajo en la sección de Referencias, ordenadas por número, no alfabéticamente.

Consignación de referencias en la norma Vancouver

Libros

Formato para libro impreso

Autor/es (primer apellido y letra Inicial del nombre). *Título del libro.* N.º de Edición ed. Lugar de publicación: Editorial; Año de publicación.

Ejemplos

Tortora G. *Principios de Anatomía y Fisiología*. 15.a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2018.

Gómez J. *Introducción a la metodología de la investigación*. 3ª ed. Bogotá: Editorial Alfaomega; 2020.

Martínez A, López M, Rivas C. *Fundamentos de biología celular*. 2ª ed. Madrid: McGraw-Hill; 2018.

Formato para libro electrónico

Autor/es (1er apellido y letra Inicial del nombre). Título del libro electrónico o PDF [Internet]. Lugar de publicación: Editor; Año de publicación [citado Fecha de acceso]. Disponible en: http:// URL Página Web

Ejemplo:

Kliegman R. Nelson. Tratado de pediatra [Internet]. 21ª ed. España: Elsevier; 2020 [citado 24 agosto 2020]. Disponible en: https://www-clinicalkey-es.recursosenlinea.juanncorpas.edu.co:2443/#!/browse/book/3-s2.0-C20191025533

Capítulos de libro

Formato:

Autor(es) del capítulo. Título del capítulo. En: Editor(es) del libro, editores. *Título del libro*. Edición. Lugar de publicación: Editorial; año. p. páginas del capítulo.

Ejemplo de capítulo de libro para un autor:

Pérez-González F. El desarrollo cognitivo en la infancia. En: Ramírez-López M, editor. *Psicología del desarrollo humano*. 2.ª ed. Madrid: Editorial Síntesis; 2020. p. 45-67.

Ejemplo de capítulo de libro con varios autores y varios editores

Martínez H, Gómez L, Torres F. Trastornos del lenguaje en la niñez. En: Rivas J, Salgado A, editores. *Manual de trastornos del desarrollo*. 3.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2018. p. 123-138.

Artículo de revista científica

Formato de revista impresa:

Autor/es (1er apellido y letra Inicial del nombre). Título del artículo. *Abreviatura del título de la revista*. Año de publicación; Volumen (número): Página inicial y final del artículo.

Ejemplo:

Ramírez M, Torres L. Efectos del ejercicio en la presión arterial. *Rev Colomb Cardiol*. 2019;26(4):312-7.

Formato de revista en línea

Autor/es (1er apellido y letra Inicial del nombre). Título del artículo. Abreviatura del nombre de la revista [Internet]. Año de la publicación [Citado Fecha de Acceso]; (Volumen (N°): Páginas Página inicial y final consultadas. Disponible en: http:// URL Página Web

Ejemplo:

Baker L. Music Therapy: Diversity, challenge and impact. International Journal of Disability, Development & Education [Internet]. 2010 setiembre [citado 8 de noviembre de 2023];57(3):335-40. Disponible en: https://search-ebscohost-com.juanncorpas.proxybk.com/login.aspx?direct=true&db=mft&AN=53772636&lang=es&site=ehostlive

Tesis de trabajo académico o tesis

Formato de tesis impreso:

Autor. Título [Tesis de grado]. Lugar: Institución; Año.

Ejemplo:

1. López G. Evaluación del impacto del cambio climático en zonas agrícolas del altiplano [Tesis de maestría]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2021.

Formato de tesis digital:

Plantilla Autor/es (1er apellido y letra Inicial del nombre). Título |Internet| [Tipo de tesis o trabajo de grado]. Lugar de publicación: Institución; Año de publicación [citada consulta]. Disponible en: http:// Dirección URL

Ejemplo de un autor

1. Rojas M. Factores institucionales y personales relacionados a la aplicación de indicadores de calidad en servicios de nutrición hospitalaria de Lima Metropolitana, 2019 [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas; 2019. 70 p. [citado el 11 de enero de 2022]. Disponible en: http://hdl.handle.net/10757/651552

Páginas web

Formato

Autor o institución. Título del sitio [Internet]. Lugar de publicación: Editor; Fecha de publicación [fecha de acceso]. Disponible en: URL

Ejemplo:

Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. Ginebra: OMS; 2023 [citado 2025 sep 21]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases

Documento oficial / institucional

Formato:

Entidad emisora. Título. Lugar de publicación: Editorial; Año.

Ejemplo:

Ministerio de Salud de Colombia. Guía de práctica clínica para la hipertensión arterial. Bogotá: Ministerio de Salud; 2020.

Nota: no se pone el autor ni el año, solo el número de la fuente que aparece en tu lista de referencias.

Reglas generales de citación en Vancouver

- Los números de cita se colocan entre paréntesis (1) o en paréntesis (1), dependiendo de las indicaciones del editor o revista (ambos estilos son válidos).
- La numeración es correlativa: la primera fuente citada es (1), la segunda es (2), etc., y ese número se mantiene a lo largo del documento.
- Todas las fuentes citadas deben estar listadas al final del trabajo en la sección de Referencias, ordenadas por número, no alfabéticamente.

Objetivos fundamentales:

- **Estandarizar** la forma en que se presentan los manuscritos biomédicos.
- **Facilitar la revisión y publicación** de artículos científicos.

- **Fomentar la** ética **en la publicación científica**, evitando malas prácticas como el plagio o la autoría indebida.
- Aspectos clave de la Norma de Vancouver:
- **Citación numérica**: Se utiliza un sistema numérico para las referencias en el texto (por ejemplo: (1), (2)...).
- **Lista de referencias**: Al final del trabajo, las referencias se ordenan numéricamente según el orden en que aparecen en el texto.
- **Formato específico**: Cada tipo de fuente (artículos, libros, páginas web, etc.) tiene un formato determinado para ser citado.

Norma ABNT

La **norma ABNT** (Asociación Brasileira de Normas Técnicas) es la principal norma usada en Brasil para trabajos académicos, como tesis, artículos, monografías, etc. Las dos normas más relevantes para citas y referencias son:

Norma de citación y de referencias ABNT

A continuación, se muestra el formato y ejemplos de citación en la norma ABTN.

Cita directa (literal)

Cuando se copia textualmente las palabras del autor.

Cita corta (hasta 3 líneas): va *entre comillas*, integrada en el texto.

Ejemplo:

Según ALVARADO (2025, p. 45), "La educación cumple un papel fundamental en la transformación social"

La educación cumple un papel fundamental en la transformación social (ALVARADO, 2025).

Cita larga (más de 3 líneas): se escribe en *bloque independiente*, sin comillas, con sangría de 4 cm, fuente menor (tamaño 10) y espacio sencillo.

Ejemplo:

La educación es un proceso continuo que requiere el compromiso del individuo y de la sociedad. Solo a través de una formación crítica es posible transformar realidades y promover el cambio social (ALVARADO, 2025, p. 45).

Cita indirecta (paráfrasis)

Cuando el investigador reescribe con tus palabras las ideas del autor. No lleva comillas.

Ejemplo:

La educación debe ser entendida como una herramienta de transformación social (ALVARADO, 2025).

Formato de autor en las citas

- Dentro del texto:

Ejemplo: *Alvarado (2020) afirma que...*

- Fuera del texto (entre paréntesis):

Ejemplo: (ALVARADO, 2020)

- *Si se mencionan la página:* (*ALVARADO, 2020, p. 45*)

Consignación de referencias según ABNT

Las referencias van al final del trabajo, en orden alfabético por apellido del autor, sin separación por tipo de fuente.

Libros

Formato

APELLIDO, Nombre. *Título: subtítulo (si tiene)*. Edición. Ciudad: Editorial, Año.

Ejemplo:

SILVA, João. *Educação no século XXI*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2020.

Capítulo de libro

Formato

APELLIDO, Nombre. Título del capítulo. En: APELLIDO, Nombre (Org.). *Título del libro*. Ciudad: Editorial, Año. p. xx–xx.

Ejemplo:

PEREIRA, Carlos. Avaliação educacional. In: SOUZA, Ana (Org.). *Temas em educação*. Rio de Janeiro: LTC, 2019. p. 45–60.

Artículo de revista

APELLIDO, Nombre. Título del artículo. *Nombre de la revista*, Ciudad, volumen, número, página inicial–final, mes/año.

Ejemplo:

OLIVEIRA, Marta. A inclusão digital nas escolas públicas. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 123–137, jul./set. 2021.

Tesis o trabajo académico

Formato:

APELLIDO, Nombre del autor. Título en cursiva: subtítulo (si hay). Año. Número de páginas. Tipo de trabajo (Grado, Maestría, Doctorado) – Institución, Local, año.

Ejemplo:

SANTOS, João Pedro. A gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso no município de Recife. 2020. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

Fuente en internet

Formato

APELLIDO, Nombre (si hay**).** Título. Año. Disponível em: <URL>. Acesso em: día mes abreviado. año.

Ejemplo:

BRASIL. Ministério da Educação. *Plano Nacional de Educação*. 2014. Disponível em: http://pne.mec.gov.br. Acesso em: 20 set. 2025.

Aspectos adicionales de la norma ABTN:

- Siempre usar mayúsculas para el apellido del autor.
- No se usan negritas en referencias (solo cursiva para títulos).
- Mantén el interlineado simple dentro de cada referencia y doble espacio entre referencias.
- En trabajos académicos, usa siempre un estilo consistente.

Norma IEEE

La norma de redacción científica **IEEE** (Institute of Electrical and Electronics Engineers) es una de las más utilizadas en el área de ingeniería, tecnología y ciencias aplicadas. La norma IEEE utiliza un sistema de citación numérico**.** A continuación, se dan algunos ejemplos en forma clara y práctica cómo consignar citas en el texto y cómo redactar las referencias al final del documento.

Citas en el texto (in-text citation)

En IEEE, se utilizan números entre corchetes para referenciar una fuente. Este número corresponde al orden en que aparece la fuente por primera vez en el texto, no al orden alfabético**.**

Ejemplo:

Como se demuestra en [1], el sistema presenta una mejora notable. Otros estudios también lo han analizado [2], [3].

Si citas una misma fuente varias veces, usa el mismo número**.**

Cita directa (cita textual)

Cuando copias **exactamente** lo que dijo un autor (palabra por palabra), se considera cita directa.

Formato

"Texto citado literalmente" [n].

Ejemplo:

"Artificial Intelligence is the new electricity" [1].

En esta norma: No se usa el apellido del autor en el texto, no se pone año y, solo el número entre corchetes que remite a la bibliografía.

Cita indirecta en IEEE (paráfrasis)

Cuando parafraseas o resumes una idea en tus propias palabras, es una cita indirecta.

Formato

Texto parafraseado [n].

Ejemplo:

La inteligencia artificial transformará todos los sectores productivos, como lo hizo la electricidad en su momento [1].

Lista de referencias (final del documento)

Las referencias se colocan al final del documento, bajo el título: REFERENCIAS (en mayúsculas y centrado).

Cada fuente debe ir precedida por el mismo número que usaste en el texto, en orden de aparición**,** no alfabético**.** Aquí se menciona los formatos más comunes en IEEE:

Libro

Formato

[#] Iniciales. Apellido, ***Título del libro***, Edición (si no es la primera). Ciudad: Editorial, Año.

Ejemplo:

A. S. Tanenbaum, *Computer Networks*, 5th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2021.

Artículo de revista

[#] Iniciales. Apellido, "Título del artículo," ***Nombre de la revista***, vol., no., pp., mes. año.

Ejemplo:

J. K. Author, "Title of paper," *IEEE Trans. on Communications*, vol. 27, no. 3, pp. 15-21, Mar. 2020.

Artículo de conferencia

[#] Iniciales. Apellido, "Título del artículo," en *Nombre de la conferencia***,** Lugar, Año, pp. xx–xx.

Ejemplo:

M. R. Smith, "3D imaging techniques," in *Proc. IEEE Int. Conf. on Robotics*, Paris, France, 2022, pp. 123-129.

Trabajo o tesis de grado

[#] Iniciales. Apellido, "Título," Tesis (o Trabajo de grado), Institución, Ciudad, Año.

Ejemplo:

L. G. Pérez, "Análisis de redes neuronales para visión artificial," Tesis de Maestría, Univ. Nacional de Colombia, Bogotá, 2021.

Página web

[#] Autor (si hay), "Título de la página o artículo," *Nombre del sitio*, [En línea]. Disponible: URL (Fecha de acceso: dd-mmm-aaaa)

Ejemplo:

IEEE, "IEEE Citation Reference," *IEEE.org*, [En línea]. Disponible: https://www.ieee.org/documents/ieee-citation-ref.pdf (Accedido: 21-sep-2025).

Consejos útiles

- Usa sangría francesa en la lista de referencias.
- No uses "et al." en las referencias (aunque sí puedes usarlo en el texto si lo deseas).
- Asegúrate de que cada cita tenga su correspondiente entrada en la lista de referencias.
- IEEE es bastante técnico y directo; evita adornos en las referencias.

Norma Chicago/Turabian

A continuación, te presento las normas básicas de citación y referencias en **Chicago/Turabian** (séptima edición), con ejemplos completos para distintos tipos de fuentes: artículos, libros, capítulos, actas, páginas web y tesis. Incluyo formato de nota al pie **y** formato de bibliografía**,** pues Chicago ofrece ambos.

Artículo científico

Apellido, Nombre. "Título del artículo." *Nombre de la revista* volumen, no. número (año): páginas del artículo.

Ejemplo:

López, María. "Impacto de la fotónica en telecomunicaciones." *Revista Iberoamericana de Física* 15, no. 2 (2021): 120–140.

Libro

Apellido, Nombre. *Título del libro*. Ciudad: Editorial, año.

Ejemplo:

Pérez, Juan. *Introducción a la nanotecnología*. Madrid: TecnoCiencia, 2019.

Capítulo de libro (obra colectiva)

Apellido, Nombre. "Título del capítulo." En *Título del libro*, editado por Nombre Apellido, páginas del capítulo. Ciudad: Editorial, año.

Ejemplo:

Gómez, Laura. "Modelos predictivos aplicados a la biomedicina." En *Avances en Inteligencia Artificial*, editado por Roberto Núñez, 70–105. Barcelona: Alfa Omega, 2020.

Artículo en actas de congreso

Apellido, Nombre. "Título del trabajo." En *Título de las actas del congreso*, páginas. Ciudad: Editorial, año.

Ejemplo:

Ruiz, Daniel. "Sistemas autónomos para exploración espacial." En *Actas del Congreso Internacional de Robótica 2022*, 50–70. Buenos Aires: Instituto Robótico, 2022.

Página web

Apellido, Nombre. "Título de la página." *Nombre del sitio web*. Fecha de publicación o acceso. URL.

Ejemplo:

Morales, Ana. "Tendencias en ciberseguridad 2024." *TechOnline*. Consultado el 5 de enero de 2025. https://www.techonline.example/tendencias2024.

Tesis o trabajo de investigación

Apellido, Nombre. "Título de la tesis." Tesis de maestría/doctoral, Universidad, año.

Ejemplo:

Herrera, Sofía. "Algoritmos evolutivos en ingeniería biomédica." Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México, 2022.

Cuestionario de autoevaluación del capítulo 10

1. ¿Cuál es el orden correcto tradicional de un informe de investigación?

a. Planteamiento del problema ® Resultados ® Marco teórico ® Conclusiones
b. Introducción ® Marco teórico ® Metodología ® Resultados ® Discusión ®
c. Conclusiones
d. Conclusiones ® Marco teórico ® Método ® Resultados ® Referencias
e. Resumen ® Discusión ® Resultados ® Metodología

2. ¿Qué sección del informe presenta el propósito, justificación y alcance del estudio?

a. Resultados
b. Introducción
c. Metodología
d. Conclusiones

3. En un enfoque cuantitativo, ¿qué elemento es esencial para la sección Metodología?

a. Descripción del participante más representativo
b. Procedimiento de análisis temático
c. Definición operacional de variables
d. Relato interpretativo del investigador

4. En un enfoque cualitativo, la sección de Metodología suele incluir:

a. Pruebas estadísticas inferenciales
b. Diseño experimental clásico
c. Estrategia de muestreo teórico o intencional
d. Definición numérica de variables

5. La sección de resultados en un informe cuantitativo se caracteriza por:

a. Describir narrativas y categorías emergentes
b. Presentar tablas, gráficos y análisis estadístico
c. Explicar los sesgos del investigador
d. Fundamentar conceptos teóricos

6. La discusión en un informe de investigación tiene como finalidad:

a. Presentar las variables del estudio
b. Interpretar los hallazgos y compararlos con literatura previa
c. Describir la selección de participantes
d. Exponer los instrumentos de medición

7. ¿Qué sección reúne lai nformación previa que sustenta la investigación?

a. Marco teórico
b. Conclusiones
c. Resultados
d. Recomendaciones

8. En un informe cualitativo, los resultados suelen organizarse en:

a. Categorías y subcategorías
b. Tablas de frecuencia
c. Modelos de regresión
d. Hipótesis estadísticas

9. ¿Qué parte del informe presenta de forma breve los objetivos, métodos, resultados y conclusiones?

a. Discusión
b. Introducción
c. Resumen o abstract
d. Marco teórico

10. En el enfoque cuantitativo, la muestra se caracteriza por ser:

a. Pequeña y definida por saturación
b. Elegida según representatividad y criterios probabilísticos
c. Seleccionada por pertinencia temática
d. Escogida por conveniencia narrativa

11. ¿Cuál de las siguientes es una característica típica del informe cualitativo?

a. Hipótesis específicas para contrastar
b. Estadística inferencial
c. Análisis descriptivo y narrativo
d. Tamaños muestrales grandes

12. La sección de referencias bibliográficas debe organizarse según:

a. El orden en que aparecieron en la discusión
b. El estilo elegido (APA, Vancouver, Chicago, etc.)
c. El año de publicación exclusivamente
d. El orden alfabético según título del libro

13. ¿Cuál es la función del apartado "Limitaciones del estudio"?

a. Presentar tablas de análisis
b. Explicar posibles debilidades metodológicas y su impacto
c. Ampliar la discusión teórica
d. Enumerar las citas más importantes

14. ¿Qué elemento es esencial en la sección de metodología cualitativa?

a. Técnicas de validación como triangulación
b. Pruebas de normalidad
c. Modelos de predicción
d. Fórmulas de cálculo de tamaño muestral

15. En la sección de conclusiones se debe:

a. Repetir textualmente los resultados
b. Interpretar los hallazgos frente a los objetivos del estudio
c. Introducir nueva literatura
d. Incluir tablas adicionales

16. ¿Qué característica distingue el informe cuantitativo del cualitativo?

a. Enfoque interpretativo y flexible
b. Uso de categorías emergentes
c. Búsqueda de generalización mediante medición objetiva
d. Recolección de datos narrativos

Referencias

Anguera, M. T. (1986). La investigación cualitativa. *Educar, 10*, 23-50.

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la investigación científica*. Episteme.

Arnal, J., Del Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Metodologías de investigación educativa*. Labor.

Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación.

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. La Muralla.

Cardona, M. C. (2002). *Introducción a los métodos de investigación en educación*. EOS.

Castillo, M. (2004). *Guía para la formulación de proyectos de investigación*. Cooperativa Editorial del Magisterio.

Colciencias. (2015). *Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*. Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Contreras, I. (1996). La investigación en el aula en el marco de la investigación cualitativa en educación: Una reflexión acerca de sus retos y posibilidades. *Revista Educación, 20*(1), 109-125.

Funiber. (2011). *Metodología de la investigación científica*. UNINI.

Gadamer, H. G. (1977). *Verdad y método*. Sígueme.

Glass, G. V., & Stanley, J. C. (1994). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu Editores.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Kerlinger, F. N. (1975). *Investigación del comportamiento: Técnicas y metodología*. Nueva Editorial Interamericana.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill Interamericana.

Kuhn, T. S. (1981). Mis segundos pensamientos sobre paradigmas. En *La tensión esencial: Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en la ciencia*. Fondo de Cultura Económica.

Kuhn, T. S. (1986). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.

Lara, E. (2013). *Fundamentos de investigación: Un enfoque por competencias*. Alfaomega.

Latorre, A., Del Rincón, D., & Arnal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. GR92.

León, O. G., & Montero, I. (2002). *Métodos de investigación en psicología y educación*. McGraw-Hill.

Londoño Palacio, O. L., Maldonado Granados, L. F., & Calderón Villafáñez, L. C. (2014). *Guía para construir estados del arte*. International Corporation of Networks of Knowledge.

López, A., & Mota, A. (2003). *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: Procesos de enseñanza y aprendizaje*. COMIE.

Mateos, M. (2009). Aprender a leer textos académicos: Más allá de la lectura reproductiva. En J. I. Pozo, & M. P. Pérez Echeverría, (eds.). *Psicología del aprendizaje universitario: La formación en competencias* (pp. 106-119). Morata.

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. Pearson Educación.

Molina Montoya, N. P. (2005). Herramientas para investigar: ¿Qué es el estado del arte? *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular, 3*(5), 73-75.

Montero, M. (1992). Permanencia y cambio de paradigmas en la construcción del conocimiento científico. En *Memorias del Congreso Hispanoamericano de Investigación Educativa: Encuentro de dos mundos por la paz y el desarrollo*. Universidad Simón Bolívar.

Morales, M., & Moreno, R. (1993). Problemas en el uso de los términos cualitativo/cuantitativo en investigación educativa. *Investigación en la Escuela, 21*, 39-50.

Moreno, A. (1993). *El aro y la trama: Episteme, modernidad y pueblo*. Centro de Investigaciones Populares (CIP) / Universidad de Carabobo.

Pantoja, A. (2009). *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. EOS.

Parra, E. (2018). *Las fases del proyecto de investigación*. Grupo de Investigación en Innovación y Gerencia Social.

Polanyi, K. (1994). *El sustento del hombre*. Mondadori.

Rodríguez-Velasco, C. L. (2005). *¿Cómo buscar información en internet? Algunas pautas para investigadores noveles*. FUNIBER.

Schwarz, M. (2013, 11 de diciembre). *¿Cómo leer un paper de investigación científica?* Blog max-schwarz. https://acortar.link/Uyij2k

Sierra Bravo, R. (2003). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*. Thomson.

Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. Limusa.

Tójar, J. C. (2006). *Investigación cualitativa: Comprender y actuar*. La Muralla.

Vélez, O. L., & Galeano, E. (2002). *Investigación cualitativa: Estado del arte*. Universidad de Antioquia.

Vílchez, J., & Ramón, J. A. (2018). *Elementos de estadística descriptiva y probabilidades: Aplicaciones usando el Minitab*. Editorial Académica Española.

Vílchez, J., & Ramón, J. A. (2018). *Inferencia estadística para investigadores: Procesamiento, análisis e interpretación de datos mediado por el Minitab*. Editorial Académica Española.

Vílchez, J., & Ramón, J. A. (2022). *Estadística no paramétrica para investigadores: Análisis de datos y prueba de hipótesis mediado por el Minitab y SPSS*. Editorial Académica Española.

Weiss, E. (2003). *La investigación educativa en México 1992-2002*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa.



Religación

Press

Ideas desde el Sur Global



ISBN: 978-9942-594-38-9