Manual de Metodología de la Investigación

UNA INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN CIENCIAS DE LA SALUD



Julio Torales
Iván Barrios
Ignacio Ortiz
Gladys Estigarribia

EFACIM
Editorial de la Facultad de Ciencias Médicas

GOBIERNO DEL PARAGUAY
CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

PROCIENCIA
PROGRAMA PARAGUAYO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Con el apoyo de:
Feei
Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación

Manual de Metodología de la Investigación

UNA INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Julio Torales

Iván Barrios

Ignacio Ortiz

Gladys Estigarribia

EFACIM
Editorial de la Facultad de Ciencias Médicas

Torales J, Barrios I, Ortiz I, Estigarribia G. Manual de Metodología de la Investigación: una Introducción a la Investigación Científica en Ciencias de la Salud. 1ª ed. EFACIM: Asunción; 2024. 333 p.

ISBN 978-99953-67-50-3

Editorial de la Facultad de Ciencias Médicas (EFACIM)

Dr. José P. Montero esq. Dr. Mario Mazzei

Asunción – Paraguay

CORREO ELECTRÓNICO: efacim@fcmuna.edu.py

WEBSITE: www.med.una.py

DIRECCIÓN EDITORIAL: Prof. Dr. Hassel Jimmy Jiménez



DISEÑO EDITORIAL: Horacio Oteiza



Esta obra está bajo licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional.

https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es

Scientia potentia est *

Sir Francis Bacon

* La frase *scientia potentia est* (o *scientia est potentia*), que significa “el conocimiento es poder”, se atribuye comúnmente a Francis Bacon, ya que la expresión *ipsa scientia potestas est* (“el conocimiento mismo es poder”) aparece en su obra *Meditationes Sacrae* (1597). Francis Bacon, 1er vizconde de Saint Albans (22 de enero de 1561 - 9 de abril de 1626), conocido como lord Verulam entre 1618 y 1621, fue un filósofo y estadista inglés que ejerció como fiscal general y lord canciller de Inglaterra bajo el reinado de Su Majestad Jacobo I. Bacon lideró el avance de la filosofía natural y el método científico, y sus obras siguieron siendo influyentes incluso en las últimas etapas de la Revolución Científica.

Índice

Autores 13

Prólogo 15

CAPÍTULO 1

Conceptos básicos en investigación 17

Definición de investigación 17
Sistematicidad 18
Objetividad 19
Empirismo 19
Innovación y contribución al conocimiento 20
Ética 21

Investigación en ciencias de la salud 24

Enfoques metodológicos en Investigación 25
Enfoque cuantitativo 25
Enfoque cualitativo 26
Enfoque mixto 27
Similitudes y diferencias entre los tres tipos de enfoques 29

Resumen 31

Autoevaluación 32
Respuestas 34

CAPÍTULO 2

La idea de investigación 35

Definición 35

Fuentes de ideas para una investigación 36
Literatura académica 36
Problemas prácticos 36
Avances tecnológicos 36
Teorías y modelos conceptuales 37
Tendencias sociales y demográficas 37
Conferencias y redes académicas 37
Financiación y política 37
Consultas y sugerencias del público o pacientes 38

Criterios para generar ideas de investigación 38

Recomendaciones para desarrollar ideas y comenzar una investigación 39
Realizar una revisión exhaustiva de la literatura 39
Consultar con expertos y mentores 39
Definir claramente los objetivos y las hipótesis 39
Seleccionar métodos adecuados 39
Planificar la logística 39
Preparar propuestas de financiamiento 39
Considerar la ética de la investigación 39
Realizar una prueba piloto 40

Resumen 41

Autoevaluación 43
Respuestas 45

CAPÍTULO 3

El problema de investigación: su planteamiento cuantitativo 46

Plantear el problema de investigación 46

Elementos del planteamiento del problema de investigación cuantitativa 47
Pregunta de investigación 47
Objetivos de investigación 51
Justificación de la investigación 55
Viabilidad de la investigación 56

Criterios de calidad y rigor en la investigación cuantitativa 57
Validez interna 57
Validez externa 57
Fiabilidad 58

Errores en el planteamiento del problema de investigación 59
Vaguedad en la formulación del problema 59
Problema demasiado amplio 59
Problema excesivamente específico 59
Falta de relevancia 60
Problema no operacionalizable 60

Resumen 61

Autoevaluación 62
Respuestas 64

CAPÍTULO 4

La perspectiva teórica 65

Definición y propósito 65

Desarrollo de la perspectiva teórica 66

Funciones del desarrollo de la perspectiva teórica 67

Etapas del desarrollo de la perspectiva teórica 68
Revisión analítica de la Literatura 68
Construcción del marco teórico 69
Importancia de las etapas 69

Métodos para construir el marco teórico 70
Método de mapeo 70
Método por índices 70
Comparación de métodos 71

Marco teórico versus introducción 72
Marco teórico en tesis 72
Introducción en artículos de investigación original 72
Similitudes y diferencias 72

Resumen 74

Autoevaluación 75
Respuestas 77

CAPÍTULO 5

Alcance de la investigación e hipótesis 78

Tipos de alcances de una investigación 78
Estudios de alcance exploratorio 79
Estudios de alcance descriptivo 81
Estudios de alcance correlacional 82
Estudios de alcance explicativo (causal) 84
Resumen de los alcances 86

Hipótesis 87
Características de una hipótesis 87
Alcances de investigación e hipótesis 88
Tipos de hipótesis 89
Formulación de hipótesis 89
¿Cuál hipótesis es verdadera?: la prueba de hipótesis 91

Resumen 94

Autoevaluación 95
Respuestas 97

CAPÍTULO 6

Diseño de investigaciones: algoritmo de clasificación y estudios experimentales 98

Investigación primaria *versus* secundaria 98

Algoritmo de clasificación de los tipos de diseño de investigación primaria 99

Asignación o no de las exposiciones: estudios experimentales versus observacionales 102
Estudios experimentales 102
Estudios observacionales 108

Resumen 109

Autoevaluación 110
Respuestas 112

CAPÍTULO 7

Diseño de investigaciones: estudios observacionales analíticos 113

Finalidad del estudio: estudios observacionales analíticos o descriptivos 113
Estudios observacionales analíticos 114

Resumen 124

Autoevaluación 126
Respuestas 128

CAPÍTULO 8

Diseño de investigaciones: estudios observacionales descriptivos 129

Finalidad del estudio: estudios observacionales analíticos o descriptivos 129
Estudios observacionales descriptivos 130

Número de contactos con las variables estudiadas: estudios transversales *versus* longitudinales 142
Estudios transversales 142
Estudios longitudinales 142

Inicio del estudio en relación con la cronología de los hechos: estudios prospectivos, retrospectivos y ambispectivos 143
Estudios prospectivos 143
Estudios retrospectivos 143
Estudios ambispectivos 144

Otras clasificaciones de estudios 144

Importancia de los diseños de investigación 145

Resumen 146

Autoevaluación 147
Respuestas 149

CAPÍTULO 9

Generalidades de la selección de la muestra 150

Introducción al muestreo 150
Definiciones básicas 151
La representatividad de la muestra 153
Errores en el muestreo 154

Tipos de muestreo 154
Muestreo de tipo probabilístico 154
Muestreo de tipo no probabilístico 156

Determinación del tamaño muestral 158
Según el tipo de análisis estadístico 158
Según el tipo de población (finita versus infinita) 159
Pasos para su utilización conjunta 159
Factores que influyen en la elección del tamaño de muestra 160

Uso de *software* en muestreo 161
Herramientas y programas para la selección y cálculo del tamaño de muestra 161

Resumen 164

Autoevaluación 166
Respuestas 168

CAPÍTULO 10

Recolección de datos cuantitativos 169

Definición y características de los datos cuantitativos 169
Importancia de la recolección de datos cuantitativos 170
Recolección de datos 170

Medir en investigación 171
Tipos de medición 172

Instrumentos de medición en investigación cuantitativa 174
Cuestionarios estructurados 175
Pruebas psicométricas 176
Escala de Likert 177
Escala de Diferencial Semántico 178
Escala de Guttman 179
Instrumentos de medición física 180
Dispositivos tecnológicos avanzados 181
Sistemas de análisis computarizado 182

Uso de plataformas en la recolección de datos: Google Forms y SurveyMonkey 183
Google Forms 183
SurveyMonkey 184

Resumen 185

Autoevaluación 186
Respuestas 188

CAPÍTULO 11

Introducción al análisis de datos cuantitativos 189

Definición de análisis cuantitativo 189
Importancia 190
Ejemplos 190

Tipos de datos cuantitativos en ciencias de la salud 191
Datos discretos 191

Datos continuos 191
Escalas de medición 191

Preparación de los datos para el análisis 193
Limpieza de datos 193
Tratamiento de valores faltantes 193
Detección y manejo de outliers 193
Transformación y normalización de datos 193

Estadística descriptiva en ciencias de la salud 194
Medidas de tendencia central 194
Medidas de dispersión o de variabilidad 194

Estadística inferencial en ciencias de la salud 196
Prueba de hipótesis 196
Análisis paramétricos 196
Análisis no paramétricos 202

Uso de *softwares* estadísticos para análisis cuantitativo 208

Visualización de datos en ciencias de la salud 209

Resumen 210

Autoevaluación 212
Respuestas 214

CAPÍTULO 12

Redacción científica: del título a la metodología 215

Consideraciones generales 215
El artículo científico 215
Tipos de artículos científicos 216
El artículo de investigación original 216

Título de la investigación 218
Claridad y concisión 218
Palabras clave 218
Enfoque o problema central 218
Lenguaje formal y académico 218
Originalidad o contribución 218
Evitar abreviaturas y acrónimos complejos 218
Ejemplo de título 219

Resumen 219
Resumen estructurado 219
Resumen no estructurado 221
Palabras clave 221

Introducción 222
Estructura de la introducción 222
Estilo de la redacción 222
Ejemplos de introducción 223

Metodología 228
Elementos clave 228

Resumen 234

Autoevaluación 237
Respuestas 239

CAPÍTULO 13

Redacción científica: de los resultados a la bibliografía 240

Resultados 240
Extensión y estructura 240
Organización 241
Redacción 241
Consejos 241
Tablas, gráficos y figuras 241

Discusión 249
Elementos clave 249
Ejemplos de discusión 251

Referencias bibliográficas 263
Estilo Vancouver 264
Estilo APA 265
Gestores bibliográficos 266

Resumen 267

Autoevaluación 269
Respuestas 271

CAPÍTULO 14

Generalidades de la investigación cualitativa en ciencias de la salud 272

Introducción 272

Principios básicos de la investigación cualitativa 273
Subjetividad 273
Interpretación 273
Contexto 273
Perspectiva del investigador y la interacción con los participantes 273

Diseños metodológicos en investigación cualitativa 274
Estudios de caso 274
Etnografía 274
Teoría fundamentada 275
Investigación narrativa 275
Análisis temático descriptivo 275
Resumen 275

Técnicas de recolección de datos en investigación cualitativa 277
Entrevistas profundas 277

Grupos focales 277
Observación participante 278
Análisis de documentos 278
Resumen de las técnicas 278

Análisis de datos en investigación cualitativa 280
Codificación 280
Desarrollo de temas 280
Interpretación 280
Uso de software de análisis cualitativo 281

Criterios de calidad y rigor en la investigación cualitativa 281
Credibilidad 281
Transferibilidad 282
Dependencia 282
Confirmabilidad 282

Aspectos éticos en la investigación cualitativa 283
Consentimiento informado 283
Confidencialidad 283
Gestión de relaciones sensibles 283

Desafíos y limitaciones de la investigación cualitativa 284
Subjetividad del análisis 284
Generalización de los resultados 284
Intensidad del trabajo de campo 285
Ética y vulnerabilidad 285

Ejemplo de enfoque cualitativo 285
Objetivos 285
Diseño y métodos 285
Resultados 286
Enfoque cualitativo 286

Direcciones futuras 287
Integración de tecnologías digitales 287
Métodos mixtos 287
Participación y empoderamiento del paciente 288
Ética y consideraciones globales 288

Resumen 289

Autoevaluación 291
Respuestas 293

Bibliografía 294

APÉNDICE I

Protocolo de investigación 303

Introducción 303

Propuesta de protocolo de investigación 304
Ejemplo de protocolo de investigación 306

APÉNDICE II

Guías de la Red EQUATOR 313

Introducción 313

Principales guías de la Red EQUATOR 314
CONSORT 314
STROBE 315
PRISMA 315
CARE 316
Otros 316
Resumen de las guías 317

Importancia de las guías en la investigación en ciencias de la salud 318

APÉNDICE III

Búsqueda de información científica 319

Introducción 319
Proceso de búsqueda bibliográfica 319

Documentación y citación adecuada 321
Tesauros 321

Criterios de búsqueda 322
Objetivos y finalidades 322
Cobertura y ámbito 323
Selección de fuentes 323

Operadores booleanos y de posición 324
Operadores booleanos 324
Operadores de posición 325

Truncamientos y palabras vacías 326
Truncamientos 326
Palabras vacías 327

Errores comunes en la búsqueda 327
Ruido 327
Silencio 328

Estrategias de búsqueda: búsqueda simple y avanzada 329
Búsqueda simple 329
Búsqueda avanzada 329
Ajuste de búsqueda según la cantidad de resultados 330

¿Dónde buscar? Herramientas y oportunidades para investigadores 331
Buscadores generales 331
Buscadores específicos 331
Consideraciones para elegir un buscador 332

Epílogo 333

Autores

Julio Torales

VER CV ONLINE

Es profesor y jefe de la Cátedra de Psicología Médica y profesor de la Cátedra de Psiquiatría en la carrera de Medicina (Sede Central) de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (FCM UNA), Paraguay. Es, asimismo, profesor y jefe de la Cátedra de Socioantropología y profesor de la Cátedra de Farmacología en la carrera de Medicina (Filial Santa Rosa del Aguaray) y encargado de la Cátedra de Metodología de la Investigación I y II en la carrera de Kinesiología y Fisioterapia de la FCM UNA. Es líder del Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias y tutor jefe de la Red de Estudiantes Investigadores en Neurociencias de la FCM UNA. Además, es profesor visitante y director de la Escuela de Formación en Investigación Científica de la Universidad Nacional de Caaguazú, Paraguay, con asiento en el Instituto Regional de Investigación en Salud, y docente de postgrado de Metodología de la Investigación de la Universidad Nacional de Itapúa, Paraguay. También es docente investigador y líder del Grupo de Investigación sobre Salud Mental de la Universidad Sudamericana, Paraguay. El Prof. Dr. Julio Torales está categorizado como Investigador Nivel 2 del Sistema Nacional de Investigadores (SISNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Iván Barrios

VER CV ONLINE

Es encargado de la Cátedra de Bioestadística y de la Cátedra de Informática Médica y auxiliar de la enseñanza de la Cátedra de Metodología de la Investigación I y II en la carrera de Medicina (Filial Santa Rosa del Aguaray) de la FCM UNA. Es, asimismo, encargado de la Cátedra de Bioestadística y Epidemiología y auxiliar de la enseñanza de la Cátedra de Metodología de la Investigación en la carrera de Kinesiología y Fisioterapia de la FCM UNA. Es investigador permanente del Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias y tutor de la Red de Estudiantes Investigadores en Neurociencias de la FCM UNA. Además, es docente investigador de la Universidad Sudamericana, Paraguay. El Mg. Iván Barrios está categorizado como Investigador Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores (SISNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Ignacio Ortiz

VER CV ONLINE

Es profesor de Clínica Médica y de Semiología Médica y encargado de la Cátedra de Metodología de la Investigación I y II en la carrera de Medicina (Sede Central) de la FCM UNA. Docente de postgrado en el Programa de Especialización en Medicina Interna de la FCM UNA. Es, asimismo, docente investigador de dedicación completa de la FCM UNA. Además, es tutor de tesis en programas de maestrías y doctorados. El Prof. Dr. Ignacio Ortiz está categorizado como Investigador Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores (SISNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Gladys Estigarribia

VER CV ONLINE

Es encargada de la Cátedra de Metodología de la Investigación I y II y de la Cátedra de Proyectos Sociales, auxiliar de la enseñanza de la Cátedra de Bioquímica y de la Cátedra de Microbiología en la carrera de Medicina (Filial Santa Rosa del Aguaray) de la FCM UNA. Es investigadora invitada del Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias y tutora invitada de la Red de Estudiantes Investigadores en Neurociencias de la FCM UNA. Además, es directora del Instituto Regional de Investigación en Salud de la Universidad Nacional de Caaguazú, Paraguay. La Dra. Gladys Estigarribia está categorizada como Investigadora Nivel 1 del Sistema Nacional de Investigadores (SISNI) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Prólogo

En la intersección de la expansión del conocimiento científico y sus aplicaciones prácticas en la medicina y la salud pública, la metodología de la investigación constituye la columna vertebral de los avances más significativos. Es en este contexto de acelerada generación de nuevos conocimientos que este **"Manual de Metodología de la Investigación: una Introducción a la Investigación Científica en Ciencias de la Salud"** representa un valorable recurso para el desarrollo intelectual y técnico de investigadores en el ámbito de las ciencias de la salud.

Este Manual analiza extensivamente los principios fundamentales de la investigación científica, con un enfoque específico en aplicaciones para las ciencias de la salud. A través de sus catorce capítulos y tres apéndices complementarios, los autores han logrado compilar y sintetizar los aspectos más relevantes de la metodología investigativa, desde la conceptualización de ideas hasta la diseminación de hallazgos. La obra destaca por su rigor académico y su dedicación a la enseñanza efectiva de métodos cuantitativos, diseño de investigaciones, análisis de datos, y consideraciones éticas, proporcionando así una guía integral para la práctica investigativa. Resulta destacable que este libro no olvida a la metodología cualitativa, dedicando un capítulo propio a este enfoque, que está tomando cada vez más fuerza en la investigación científica y muy especialmente en ciencias de la salud.

En su compromiso con la excelencia y la relevancia, este Manual incorpora interesantes discusiones sobre el uso de tecnología en la recolección y análisis de datos, abordando las necesidades de adaptación frente a las rápidas transformaciones en el campo científico en general, así como en la investigación médica en particular. Además, se observa un esfuerzo considerable para incluir ejemplos prácticos y autoevaluaciones que fomentan una comprensión crítica de los temas tratados.

Resulta interesante constatar que el presente aporte contribuye claramente con áreas estratégicas definidas en la **"Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 – 2030"** del Paraguay, que define entre sus principales desafíos áreas como: (1) ciencia paraguaya más competitiva y (2) Paraguay protegido y resiliente, con un claro énfasis transversal en políticas públicas basadas en el conocimiento. En este contexto, desde el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la República del Paraguay (CONACYT), reconocemos la investigación en ciencias de la salud como una prioridad estratégica para el avance de la ciencia paraguaya. Este Manual no solo aporta para mejorar la calidad y la precisión de la investigación científica en nuestro país, sino que también sirve como un recurso pedagógico esencial para formar a las próximas generaciones de científicos y profesionales de la salud.

Alentamos a la comunidad académica y profesional a aprovechar los aportes de este Manual de Metodología de la Investigación y a tomarlos como un recurso estándar para la formación y práctica investigativa en ciencias de la salud, convencidos de que este trabajo no solo enriquecerá el conocimiento y habilidades de sus lectores, sino que también podrá contribuir significativamente al progreso de la salud pública y la medicina de nuestro país y toda su región de influencia.

D.Sc. Benjamín Barán

Ministro-Presidente
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
República del Paraguay

CAPÍTULO 1

Conceptos básicos en investigación

Definición de investigación

La investigación se define como un proceso sistemático, organizado y objetivo destinado a responder preguntas y resolver problemas. Este proceso involucra la recopilación, análisis e interpretación de datos para generar nuevo conocimiento o confirmar conocimientos existentes. A través de la investigación, se puede explorar, describir, predecir y explicar diversos fenómenos, lo cual es fundamental en numerosos campos académicos y profesionales. La Figura 1.1 presenta los cinco principales elementos que caracterizan a la investigación.

FIGURA 1.1. Principales elementos de la investigación.



Sistematicidad

La sistematicidad es una característica fundamental de la investigación científica y se refiere a la forma ordenada, metódica y coherente en que se lleva a cabo el proceso investigativo. Esto implica seguir una serie de pasos secuenciales y estandarizados que aseguran que el proceso es transparente, reproducible y válido. La sistematicidad ayuda a minimizar errores y sesgos, aumentando la confiabilidad de los resultados obtenidos. Sus elementos clave son:

Planificación cuidadosa

Antes de iniciar la recolección de datos, se realiza una planificación detallada del estudio. Esto incluye la definición clara de objetivos, la formulación de hipótesis (si aplica), la selección de métodos apropiados para la recolección y análisis de datos, y la determinación de los criterios para la interpretación de los resultados.

Diseño metodológico riguroso

La investigación debe diseñarse de manera que se puedan obtener respuestas claras a las preguntas planteadas. Esto incluye la elección del tipo de estudio (experimental, observacional), la selección de una muestra representativa y adecuada, y la definición precisa de las variables y cómo serán medidas.

Recolección estructurada de datos

Los datos deben ser recolectados de manera sistemática utilizando instrumentos estandarizados y validados cuando sea posible. Esto garantiza que la información recogida sea consistente y comparable.

Análisis de datos ordenado

Los datos recogidos son analizados utilizando técnicas estadísticas o cualitativas apropiadas basadas en el diseño del estudio. Este análisis debe seguir procedimientos estándar para asegurar que los hallazgos sean sólidos y confiables. La aplicación de estos métodos de análisis de manera sistemática permite identificar patrones, tendencias y relaciones significativas dentro de los datos. Además, el uso de software estadístico avanzado o herramientas de análisis cualitativo puede ayudar a manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y con alta precisión.

Interpretación objetiva

Una vez que los datos han sido analizados, la siguiente etapa es la interpretación de los resultados. Esta debe ser realizada de manera objetiva, evitando que las expectativas o prejuicios del investigador influyan en la interpretación de los datos. La sistematicidad en esta etapa asegura que las conclusiones derivadas del estudio están fundamentadas únicamente en los datos recolectados y en el marco teórico establecido previamente.

Reproducibilidad

La capacidad de reproducir los resultados de un estudio es un testamento de su sistematicidad. La investigación debe documentarse de tal manera que otros científicos puedan replicar el estudio utilizando los mismos métodos y procedimientos, y obtener resultados similares. Esto no solo valida la investigación original, sino que también fortalece la confianza en los hallazgos científicos.

Documentación y reporte

Finalmente, la sistematicidad implica una documentación meticulosa y el reporte completo de la investigación. Esto incluye la preparación de informes detallados o publicaciones que describan cada aspecto del proceso de investigación, desde la revisión de literatura hasta los métodos, análisis y conclusiones.

Objetividad

La objetividad se refiere a la capacidad de los investigadores de realizar sus estudios de manera imparcial, sin dejar que sus creencias personales, expectativas o preferencias influyan en los resultados del estudio. En el contexto de la investigación, mantener la objetividad es fundamental para asegurar que los hallazgos sean válidos y confiables, y que representen una verdadera reflexión del fenómeno estudiado, no distorsionada por factores subjetivos. Sus elementos clave son:

Estandarización de procedimientos

La objetividad exige la utilización de métodos y procedimientos claramente definidos y estandarizados que cualquier investigador pueda seguir, lo que ayuda a minimizar las variaciones que pueden introducir sesgos en la recolección o análisis de datos. Asimismo, en el proceso investigativo, se deben emplear instrumentos de medición y herramientas de análisis que hayan sido validados previamente para garantizar que son precisos y confiables.

Análisis imparcial e interpretación basada en la evidencia

Se deben aplicar métodos estadísticos objetivos y apropiados para el análisis de datos, evitando la manipulación de los datos para obtener resultados deseados. Esto también incluye la divulgación completa de los métodos de análisis utilizados y, en muchos casos, la utilización de *software* de análisis que reduce la intervención humana. De esta manera, las conclusiones del estudio se sostendrán estrictamente en los datos recogidos y analizados, evitando inferencias que vayan más allá de lo que los datos permiten afirmar.

Transparencia y divulgación completa

La objetividad exige documentar exhaustivamente todos los aspectos de la investigación, incluyendo metodologías, procedimientos, análisis de datos y hallazgos, de manera que otros investigadores puedan evaluar críticamente la calidad y la objetividad del estudio. Asimismo, exige que los investigadores declaren cualquier posible conflicto de interés que podría haber influenciado su objetividad, como financiamiento de entidades que podrían tener un interés en los resultados del estudio.

Empirismo

El empirismo en la investigación se refiere al enfoque que subraya la importancia de la evidencia basada en la observación o la experimentación como la base del conocimiento. En el ámbito científico, el empirismo es fundamental para desarrollar y validar teorías a través de datos concretos y medibles y ha sido una fuerza motriz en el desarrollo de la ciencia moderna. Permite que las disciplinas científicas avancen basándose en pruebas concretas y no en dogmas o suposicio-

nes, por lo que contrasta con métodos que se basan en la teoría o la especulación. A su través, el conocimiento en diversas disciplinas se construye sobre bases sólidas y verificables, lo que aumenta la confianza en los hallazgos y contribuciones científicas.

El empirismo se fundamenta en la observación directa y la experimentación. A través de la observación directa, la recogida de datos se realiza mediante el examen directo de fenómenos. Esto puede incluir el uso de instrumentos específicos que permiten medir y registrar variables de interés de manera precisa. En lo que respecta a la experimentación, en muchas disciplinas científicas, como las ciencias de la salud, esta es esencial para probar hipótesis y observar los efectos de manipular ciertas variables en condiciones controladas. Esto permite establecer relaciones causales entre variables.

Aunque el empirismo es más comúnmente asociado con métodos cuantitativos, también se aplica en métodos cualitativos cuando las observaciones son sistematizadas y analizadas de manera rigurosa.

Innovación y contribución al conocimiento

La innovación y la contribución al conocimiento son fundamentales en la investigación científica y académica, esenciales para el progreso de cualquier disciplina. La investigación no solo se centra en generar nuevo conocimiento, sino también en mejorar y refinar teorías, prácticas y tecnologías existentes. Impulsa descubrimientos y avances, revelando nuevos fenómenos, procesos y relaciones que pueden abrir nuevos campos de estudio o transformar la comprensión actual. A menudo, la innovación tecnológica surge al buscar soluciones a problemas específicos, lo que resulta en el desarrollo de nuevos instrumentos, técnicas y métodos que pueden mejorar significativamente la práctica en campos como la ciencia, la industria y la clínica.

Además, la investigación permite la evaluación crítica de teorías y prácticas actuales, lo que puede llevar a la confirmación, refutación o modificación de teorías existentes, asegurando que el conocimiento permanezca relevante y se base en la evidencia más reciente. La investigación también garantiza una actualización continua del conocimiento, adaptándolo a nuevas evidencias y contextos, algo vital en campos de rápida evolución como la medicina, la tecnología y las ciencias ambientales.

Los resultados de la investigación a menudo se aplican directamente en el desarrollo de soluciones a problemas del mundo real, influyendo en políticas públicas, creando tratamientos médicos y mejorando procesos industriales. También impulsa la innovación económica mediante el desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos que fomentan el crecimiento empresarial.

La colaboración interdisciplinaria es fundamental, ya que la investigación frecuentemente requiere la integración de varias disciplinas, permitiendo una visión más completa y variada de los problemas complejos. Además, la publicación y diseminación de los resultados en revistas científicas y conferencias permite compartir el conocimiento, validar el trabajo de los investigadores y estimular más investigaciones y desarrollos.

Finalmente, la investigación desempeña un papel fundamental en la educación y formación de futuras generaciones de científicos y profesionales, garantizando que las habilidades y conocimientos se transmitan y expandan. Por todo esto, la innovación y la contribución al conocimiento a través de la investigación son vitales para el progreso continuo y el bienestar de la sociedad, permitiendo no solo comprender mejor el mundo, sino también mejorar las condiciones de vida mediante el desarrollo de nuevas soluciones y tecnologías.

Ética

La ética en la investigación garantiza que los estudios se lleven a cabo de manera justa, responsable y con respeto por los derechos y el bienestar de todos los involucrados. La ética en la investigación abarca una amplia variedad de consideraciones, desde la integridad de los datos hasta el tratamiento de los sujetos humanos y animales. A continuación, se resumen los principales aspectos y principios éticos que deben guiar cualquier proceso de investigación:

Principios éticos fundamentales

- Autonomía: este principio implica respetar la autonomía de los individuos y proteger a aquellos con autonomía disminuida. Se manifiesta a través del consentimiento informado, asegurando que los participantes estén plenamente informados sobre la naturaleza del estudio, los riesgos involucrados, y libres de coacción al decidir participar.
- Beneficencia: se refiere a la obligación de minimizar el daño y maximizar los beneficios para los participantes del estudio. Esto implica realizar evaluaciones de riesgo-beneficio para garantizar que los beneficios de la investigación superen los riesgos potenciales.
- Justicia: implica garantizar una distribución equitativa de los riesgos y beneficios de la investigación. Esto significa que ninguna población debería ser injustamente cargada con los riesgos de la investigación, ni deberían ser excluidas sin justificación de sus posibles beneficios.

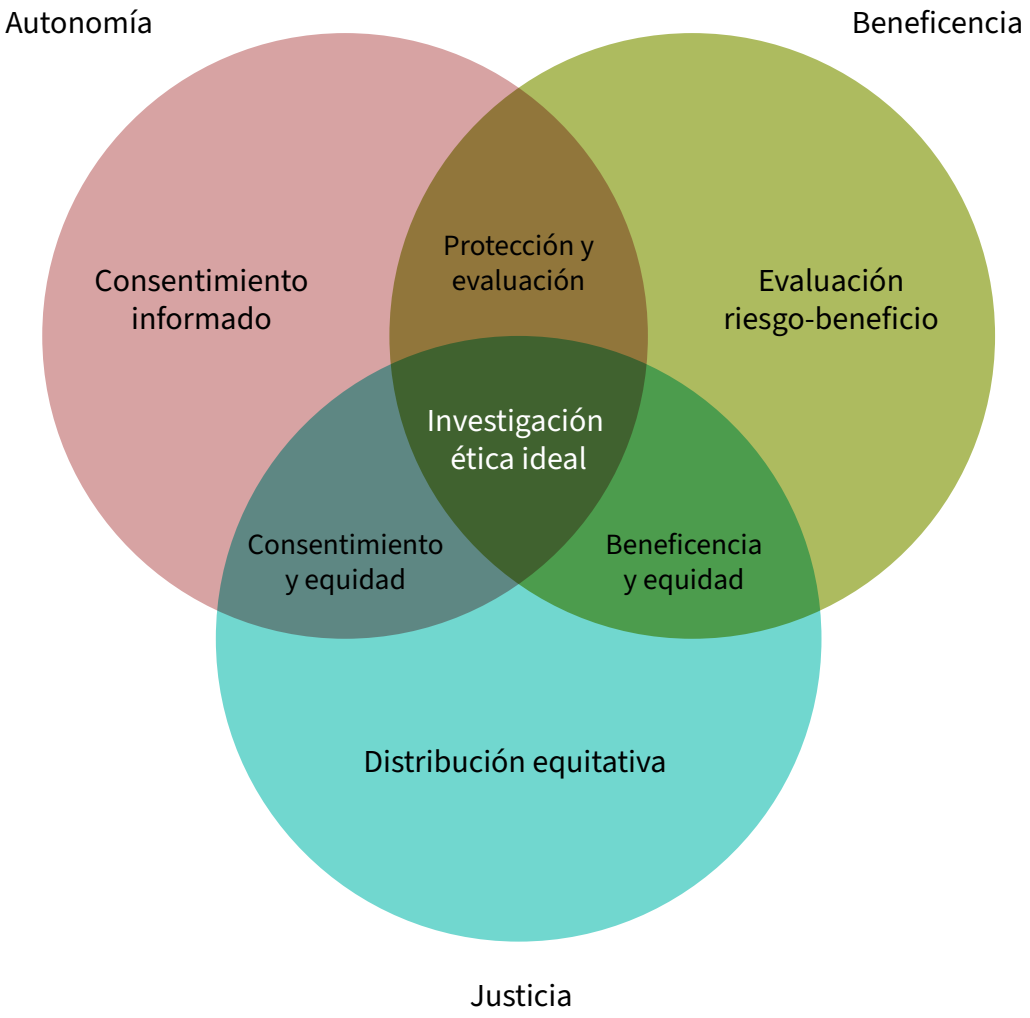
La Figura 1.2 ilustra, a través de un diagrama de Venn, cómo los principios éticos fundamentales se interrelacionan y se aplican en la práctica de la investigación ética.

- Autonomía: representa el respeto a la autonomía de los individuos y la protección de aquellos con autonomía disminuida.
- Beneficencia: representa la obligación de minimizar el daño y maximizar los beneficios para los participantes.
- Justicia: representa la distribución equitativa de los riesgos y beneficios de la investigación.

Las intersecciones indican combinaciones de principios que se manifiestan en prácticas éticas específicas:

- Protección y evaluación de riesgos: la intersección entre autonomía y beneficencia.
- Consentimiento y equidad: la intersección entre autonomía y justicia.
- Beneficencia y equidad: la intersección entre beneficencia y justicia.
- Investigación ética ideal: la intersección de los tres principios.

FIGURA 1.2. Diagrama de Venn de los Principios Éticos Fundamentales.



Aplicación de la ética en la investigación

En el ámbito de la investigación, la aplicación de principios éticos sirve para garantizar la integridad y la confiabilidad de los estudios. Antes de comenzar la recolección de datos, los investigadores deben presentar sus proyectos a comités de ética, quienes los evalúan para verificar que cumplan tanto con los estándares éticos locales como internacionales. Estos comités juegan un papel fundamental en la supervisión de la adecuación ética de los proyectos de investigación.

La protección de la confidencialidad y la privacidad de la información de los participantes es otro pilar importante. Los investigadores deben manejar los datos con extremo cuidado para evitar divulgaciones no autorizadas y asegurar que cualquier información personal se mantenga anónima o pseudonimizada en la medida de lo posible.

El manejo de los datos debe ser igualmente transparente y preciso. Los investigadores están obligados a garantizar que los métodos de recolección, análisis y presentación de los datos estén libres de manipulación o falsificación, preservando así la integridad de los datos.

Los conflictos de interés también deben ser abordados con transparencia. Los investigadores deben divulgar cualquier interés financiero, personal o profesional que podría influir en su juicio o comprometer la integridad del estudio. Esto ayuda a mantener la objetividad y la confianza en los resultados de la investigación.

En lo que respecta a la investigación con animales, es esencial considerar el bienestar de estos. Los investigadores deben esforzarse por minimizar el sufrimiento animal, empleando medidas como la anestesia adecuada y el cuidado luego del procedimiento. Además, se debe considerar la posibilidad de utilizar alternativas al uso de animales siempre que sea factible, priorizando métodos que reduzcan o eliminen la necesidad de su uso en experimentos.

Formación ética

Es fundamental que los investigadores y todos aquellos involucrados en el proceso de investigación reciban formación continua en principios y prácticas éticas. Esta formación ayuda a mantener a los profesionales actualizados respecto a las normativas vigentes y agudiza su sensibilidad hacia las cuestiones éticas que puedan surgir durante sus investigaciones. Finalmente, y además de proteger a los participantes, adherirse rigurosamente a la ética en la investigación refuerza la calidad y credibilidad de los resultados obtenidos.

Investigación en ciencias de la salud

La investigación en ciencias de la salud se define como un proceso sistemático y metódico destinado a generar nuevo conocimiento o confirmar conocimientos existentes en el campo de la medicina y la salud. Este tipo de investigación se centra en entender, prevenir, y tratar enfermedades, así como en mejorar la calidad de vida de los individuos y las comunidades. Los objetivos específicos pueden incluir el estudio de la etiología de las enfermedades, el desarrollo y evaluación de nuevas intervenciones terapéuticas, y la exploración de los factores que influyen en la salud pública y los resultados de salud. Sus características principales se presentan en la Tabla 1.1.

TABLA 1.1. Características principales de la investigación en ciencias de la salud.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD	
Interdisciplinariedad	Combina conocimientos de varias disciplinas como la biología, química, farmacología, estadística, y ciencias sociales para abordar problemas complejos de salud.
Metodología rigurosa	Utiliza métodos cuantitativos y cualitativos para garantizar la precisión y la validez de los resultados. Esto puede incluir ensayos clínicos controlados, estudios observacionales, revisiones sistemáticas, y metaanálisis, entre otros.
Ética	Dada la naturaleza de los estudios que a menudo involucran a seres humanos o animales, la investigación en ciencias de la salud está regida por estrictas normas éticas para proteger a los participantes y asegurar el respeto por su dignidad y derechos.
Orientación a la aplicación práctica	La investigación está frecuentemente dirigida a resultados prácticos que puedan tener un impacto directo en la atención médica y las políticas de salud, buscando soluciones aplicables y efectivas para problemas de salud reales.
Actuar colaborativo	Involucra la colaboración entre investigadores, instituciones, y a menudo, comunidades, para asegurar que el estudio es relevante y que sus resultados sean aplicables y útiles para los grupos de interés.
Base en la evidencia	La toma de decisiones en las ciencias de la salud se fundamenta en evidencia científica sólida, lo cual destaca la importancia de la investigación para fundamentar prácticas y políticas basadas en la mejor información disponible.

Enfoques metodológicos en Investigación

En la investigación, los enfoques metodológicos se pueden clasificar en tres categorías: cuantitativo, cualitativo y mixto. Cada uno de estos enfoques tiene características distintas y se utiliza según los objetivos específicos del estudio y la naturaleza del fenómeno a investigar. Estos enfoques no son mutuamente excluyentes y pueden ser seleccionados o combinados basados en las preguntas de investigación específicas, los objetivos del estudio, y la naturaleza del conocimiento que se desea generar. Su elección adecuada es crucial para asegurar la validez y relevancia de los resultados de la investigación.

Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo en investigación es un método sistemático que se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para obtener resultados que puedan ser generalizados a poblaciones más grandes. Este enfoque se basa en el principio del positivismo, que sostiene que el conocimiento debe derivarse de la observación y medición objetiva de la realidad. Sus características principales se presentan en la Tabla 1.2.

TABLA 1.2. Características principales del enfoque cuantitativo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ENFOQUE CUANTITATIVO	
Medición numérica	Emplea técnicas estadísticas para cuantificar los datos, permitiendo un análisis preciso y objetivo.
Objetividad	Busca minimizar la subjetividad del investigador mediante el uso de herramientas y métodos estandarizados para la recolección y análisis de datos.
Control y manipulación de variables	En muchos casos, especialmente en estudios experimentales, las variables son manipuladas y controladas para observar sus efectos y establecer relaciones causales.
Estructura predeterminada	El proceso investigativo sigue un diseño estructurado y predefinido, incluyendo la formulación de hipótesis que luego son probadas a través de métodos estadísticos.
Replicabilidad	Los estudios cuantitativos están diseñados para ser replicados, lo que permite verificar los hallazgos al repetir el estudio bajo las mismas condiciones.

El enfoque cuantitativo es ampliamente utilizado en diversas áreas del conocimiento, incluyendo las ciencias de la salud, naturales, la psicología, la educación, la economía y las ciencias sociales. Por ejemplo, en la medicina, se utiliza para probar la eficacia de nuevos tratamientos a través de ensayos clínicos controlados. En la economía, se emplea para modelar relaciones económicas y prever tendencias del mercado. Sus ventajas y limitaciones se resumen en la Tabla 1.3.

TABLA 1.3. Ventajas y limitaciones del enfoque cuantitativo.

VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ENFOQUE CUANTITATIVO	
Ventajas	**Limitaciones**
Generalización: permite generalizar los resultados obtenidos de una muestra a una población más grande, lo que es útil para aplicaciones prácticas y políticas.	**Contexto limitado:** puede no capturar la totalidad de la complejidad humana y social, ya que se centra en aspectos específicos que son directamente medibles.
Precisión: proporciona resultados precisos y objetivos que son fáciles de comparar y analizar.	**Flexibilidad reducida:** al tener un diseño rígido, puede no adaptarse bien a cambios o a la emergencia de nuevos datos durante el estudio.
Consistencia: facilita la consistencia en la investigación mediante el uso de métodos y procedimientos estandarizados.	**Ignora la subjetividad:** fenómenos subjetivos y experiencias individuales a menudo quedan fuera del análisis debido a la dificultad de cuantificarlos.

Enfoque cualitativo

El enfoque cualitativo en investigación es un método que se centra en comprender fenómenos según las percepciones y experiencias de los participantes, explorando las razones detrás de ciertos comportamientos, actitudes y preferencias. A diferencia del enfoque cuantitativo, que busca cuantificar y generalizar resultados, el enfoque cualitativo se sumerge en la profundidad y complejidad del contexto humano y social. Sus características principales se presentan en la Tabla 1.4.

TABLA 1.4. Características principales del enfoque cualitativo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ENFOQUE CUALITATIVO	
Datos no numéricos	Recolecta y analiza datos que son predominantemente textuales o visuales, como entrevistas, observaciones, diarios personales y material audiovisual.
Subjetividad aceptada	Reconoce y utiliza la subjetividad como una herramienta para ganar profundidad en la comprensión de contextos y comportamientos humanos.
Procesos y significados	Se enfoca en cómo las personas hacen sentido de sus vidas y sus mundos; es decir, no solo qué, dónde y cuándo ocurre algo, sino también cómo los participantes experimentan lo que sucede y qué significado tiene para ellos.
Diseño flexible	Permite ajustes en el proceso de investigación a medida que se recogen nuevos datos, haciendo que el estudio pueda adaptarse a la profundidad emergente de la información.
Análisis profundo	Utiliza métodos de análisis como la codificación temática y el análisis del discurso y narrativa para interpretar los datos y construir teorías.

Este enfoque es ampliamente utilizado en ciencias sociales, estudios culturales, antropología, psicología y áreas de la salud, donde entender el contexto, las percepciones y las experiencias es fundamental. Por ejemplo, en la educación, puede emplearse para explorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes o las dinámicas de la sala de clases. Sus ventajas y limitaciones se resumen en la Tabla 1.5.

TABLA 1.5. Ventajas y limitaciones del enfoque cualitativo.

VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ENFOQUE CUALITATIVO	
Ventajas	**Limitaciones**
Comprensión profunda: ofrece una comprensión detallada y rica de fenómenos complejos, proporcionando perspectivas sobre contextos, percepciones y experiencias que son difíciles de derivar solo de datos numéricos.	**Generalización limitada:** los resultados son menos propensos a ser generalizables debido a que las muestras son menores y no necesariamente representativas de poblaciones más amplias.
Contextualización: captura el contexto en el que los participantes operan, lo cual es fundamental para entender comportamientos y motivaciones en su ambiente natural.	**Subjetividad:** la interpretación de los datos puede ser influenciada por las perspectivas personales del investigador, lo que puede introducir sesgos.
Flexibilidad: su diseño adaptable permite explorar en profundidad las cuestiones a medida que surgen durante el estudio.	**Alta inversión de tiempo y recursos:** el análisis de datos cualitativos es a menudo más laborioso y consume más tiempo que los métodos cuantitativos, dado que involucra un profundo nivel de detalle y análisis.

Enfoque mixto

El enfoque mixto en investigación combina metodologías cuantitativas y cualitativas para capitalizar las fortalezas de ambos enfoques y compensar sus respectivas limitaciones. Este enfoque holístico permite una comprensión más rica y completa de los fenómenos investigados al integrar datos numéricos y narrativos. Sus características principales se presentan en la Tabla 1.6.

Este enfoque es extremadamente útil en disciplinas como la educación, la salud pública, la psicología y las ciencias sociales, donde entender tanto el alcance (cuantitativo) como la profundidad (cualitativo) de los fenómenos es fundamental. Por ejemplo, en estudios de políticas sociales, el enfoque mixto puede ayudar a entender no solo cuántas personas son afectadas por una política, sino cómo viven realmente esas personas los efectos de dicha política. Sus ventajas y limitaciones se resumen en la Tabla 1.7.

TABLA 1.6. Características principales del enfoque mixto.

TABLA 1.6. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ENFOQUE MIXTO	
Integración de métodos	Utiliza tanto la recolección y análisis de datos numéricos como no numéricos en un solo estudio. Esto puede implicar realizar encuestas y entrevistas, o combinar observaciones con análisis estadístico.
Triangulación de datos	Permite validar y enriquecer los hallazgos a través de la triangulación, que consiste en usar múltiples métodos para estudiar un mismo fenómeno, proporcionando así una confirmación cruzada de los resultados.
Flexibilidad metodológica	Ofrece la posibilidad de adaptar el diseño de investigación según las necesidades del estudio y los resultados emergentes, permitiendo a los investigadores responder a las preguntas de investigación de manera más efectiva.
Iteratividad	En muchos casos, los enfoques mixtos siguen un proceso iterativo (que permite revisitar y modificar las etapas del estudio según sea necesario). De esa manera, los métodos cualitativos pueden ayudar a explorar profundamente los temas que emergen de los análisis cuantitativos y viceversa.

TABLA 1.7. Ventajas y limitaciones del enfoque mixto.

VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL ENFOQUE MIXTO	
Ventajas	**Limitaciones**
Complejidad y riqueza: combina la profundidad de los métodos cualitativos con la capacidad de generalización de los cuantitativos, ofreciendo una comprensión más completa de los fenómenos investigados.	**Complejidad en la implementación:** diseñar y ejecutar un estudio de métodos mixtos puede ser más complejo y requiere más recursos que los estudios que usan un solo enfoque metodológico.
Flexibilidad y cobertura: permite a los investigadores abordar una gama más amplia de preguntas de investigación, desde tendencias estadísticas hasta experiencias personales.	**Requerimientos de habilidades:** los investigadores necesitan competencias en ambos métodos (cuantitativos y cualitativos), lo que puede requerir un equipo de investigación diverso o una capacitación amplia.
Robustez y credibilidad: la combinación de múltiples métodos y tipos de datos puede aumentar la robustez de los hallazgos, haciendo que los resultados del estudio sean más creíbles y bien fundamentados.	**Conflictos metodológicos:** a veces puede ser desafiante integrar los hallazgos de métodos cualitativos y cuantitativos, especialmente si los resultados son contradictorios o si los métodos apuntan a paradigmas de investigación diferentes.

Similitudes y diferencias entre los tres tipos de enfoques

La Tabla 1.8 presenta sucintamente las similitudes y diferencias entre los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto en la investigación. De esta manera, se ofrece un panorama general sobre cómo cada enfoque aborda diferentes aspectos de la investigación, reflejando sus metodologías, objetivos y aplicaciones típicas. Mientras que el enfoque cuantitativo se centra en la generalización y la precisión a través de métodos estadísticos, el enfoque cualitativo profundiza en el contexto y las experiencias individuales. El enfoque mixto, por su parte, busca equilibrar y aprovechar las fortalezas de ambos para una comprensión más completa del fenómeno estudiado.

TABLA 1.8. Similitudes y diferencias entre los tres tipos de enfoques.

SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE LOS TRES TIPOS DE ENFOQUES			
Característica	**Cuantitativo**	**Cualitativo**	**Mixto**
Tipo de datos	Cuantificables numéricamente	No numéricos (textuales, visuales)	Combina numéricos y no numéricos
Objetivo	Medir y cuantificar	Explorar y describir	Integrar medición y exploración
Análisis	Estadístico	Narrativo, temático	Combinación de estadístico y narrativo
Generalización	Alta (a partir de muestras representativas)	Baja (estudios de caso, contextos específicos)	Variable, depende de la aplicación
Control de variables	Alto	Bajo o inexistente	Variable, depende de la componente del estudio
Flexibilidad	Baja (estructura fija)	Alta (estructura adaptable)	Moderada (adaptable según necesidades)
Subjetividad	Minimizada	Inherente y valorada	Manejada según la componente del estudio
Resultados	Precisos, replicables	Profundos, descriptivos	Complementarios, holísticos
Aplicaciones	Ciencias naturales, economía, salud	Ciencias sociales, educación, antropología	Disciplinas que requieren ambos análisis
Reproducibilidad	Alta	Baja	Media, dependiendo de la técnica

En medicina y otras ciencias de la salud, el enfoque cuantitativo ha sido tradicionalmente predominante, dado que se alinea estrechamente con los principios de la medicina basada en evidencia. Este enfoque es especialmente valorado por su capacidad para proporcionar datos precisos y replicables, fundamentales para formular recomendaciones de tratamiento, directrices y políticas de salud pública. Los ensayos clínicos, que son vitales para evaluar la eficacia y seguridad de nuevos tratamientos y medicamentos, dependen considerablemente de métodos cuantitativos.

Estos métodos permiten la generación de resultados estadísticamente significativos que pueden generalizarse a poblaciones más amplias y facilitan la medición exacta de variables biológicas y fisiológicas como dosis de medicamentos y tasas de incidencia de enfermedades.

Sin embargo, la utilidad de los enfoques cualitativos y mixtos está ganando reconocimiento en la medicina y otras ciencias de la salud. Los métodos cualitativos, en particular, son útiles para explorar las experiencias personales de los pacientes con sus enfermedades y tratamientos. Este enfoque ayuda a comprender las decisiones de los proveedores de salud y evalúa aspectos de la atención médica que son difíciles de cuantificar, como la calidad de vida y las experiencias emocionales de los cuidadores. Por ejemplo, estudios que utilizan enfoques cualitativos pueden proporcionar una comprensión más profunda de cómo los factores socioculturales influyen en el manejo de enfermedades crónicas o en la aceptación de intervenciones médicas.

Los enfoques mixtos, que combinan métodos cuantitativos y cualitativos, también están siendo cada vez más aplicados en la investigación en salud. Este tipo de enfoque es particularmente valioso en estudios que buscan una comprensión integral de nuevos modelos de atención médica o intervenciones comunitarias en salud pública. Al integrar la rigurosidad estadística con percepciones cualitativas profundas, los enfoques mixtos pueden ofrecer una visión más completa de los fenómenos de salud, combinando la generalización de los hallazgos con una rica contextualización de las experiencias individuales.

Considerando que este Manual está dirigido específicamente a la investigación en ciencias de la salud, se centrará primordialmente en el paradigma cuantitativo. Esta decisión se fundamenta en la prevalencia y la relevancia del enfoque cuantitativo dentro de este campo, dado que proporciona una base sólida para la evaluación objetiva y la generalización de los resultados, aspectos esenciales en el desarrollo y la validación de prácticas médicas basadas en evidencia. No obstante, el capítulo 14 de este Manual se encarga de presentar una introducción general al paradigma cualitativo en investigación.

Resumen

Este capítulo proporciona una introducción a los conceptos básicos en la investigación, especialmente enfocada en las ciencias de la salud.

Definición de investigación: se define como un proceso sistemático, organizado y objetivo que implica la recopilación, análisis e interpretación de datos para generar o confirmar conocimientos existentes. La investigación permite explorar, describir, predecir y explicar diversos fenómenos, siendo esencial en varios campos académicos y profesionales.

Elementos clave en investigación:

- **Sistematicidad:** este es un atributo clave de la investigación científica, implicando un proceso ordenado y metódico que es transparente, reproducible y válido. Incluye una planificación cuidadosa, diseño metodológico riguroso, recolección de datos estructurada, análisis de datos ordenado, interpretación objetiva, reproducibilidad, y una documentación meticulosa de todos los procedimientos.
- **Objetividad:** es fundamental para garantizar la validez y confiabilidad de los hallazgos, utilizando procedimientos y métodos estandarizados para minimizar sesgos y garantizar la precisión de los instrumentos de medición.
- **Empirismo:** se enfoca en la importancia de la evidencia obtenida a través de la observación y la experimentación como base del conocimiento científico.
- **Innovación y contribución al conocimiento:** la investigación impulsa el avance en diversas disciplinas a través de descubrimientos y el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos. Además, permite la evaluación crítica de teorías y prácticas actuales y su evolución adaptativa frente a nuevas evidencias y contextos.
- **Ética:** es fundamental para llevar a cabo la investigación de manera justa y responsable, protegiendo los derechos y el bienestar de los participantes y cumpliendo con normativas éticas rigurosas.

Investigación en ciencias de la salud: define la investigación en este campo como un proceso orientado a entender, prevenir y tratar enfermedades, así como mejorar la calidad de vida. Utiliza una metodología que combina múltiples disciplinas y enfatiza la ética, la aplicabilidad práctica y el fundamento en evidencia sólida.

Enfoques metodológicos: describe los enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto, destacando que, aunque este manual se enfoca en el enfoque cuantitativo debido a su relevancia y prevalencia en las ciencias de la salud, los enfoques cualitativo y mixto también son importantes para obtener una comprensión completa de los fenómenos de salud.

En resumen, este capítulo establece una base para comprender los fundamentos de la investigación en ciencias de la salud, subrayando la importancia del enfoque cuantitativo, pero también reconociendo el valor de los enfoques cualitativos y mixtos en contextos adecuados.

Autoevaluación

1. **¿Cuál es un ejemplo de cómo la sistematicidad mejora la confiabilidad de los resultados en la investigación?**

   A. Al permitir la flexibilidad en la interpretación de los resultados.

   B. A través de la planificación cuidadosa y el diseño metodológico riguroso.

   C. Facilitando la incorporación de expectativas personales en el análisis.

   D. Permitiendo variaciones en la recolección de datos para adaptarse a diferentes contextos.

2. **La objetividad en la investigación científica se manifiesta principalmente a través de:**

   A. La interpretación subjetiva basada en la experiencia del investigador.

   B. La estandarización de procedimientos y la utilización de instrumentos validados.

   C. La adaptabilidad de los métodos de análisis a las preferencias del investigador.

   D. El uso exclusivo de análisis cualitativos para comprender fenómenos complejos.

3. **¿Qué papel juega la reproducibilidad en la validación de los estudios científicos?**

   A. Es irrelevante siempre que los resultados sean innovadores.

   B. Confirma la validez de los resultados al permitir su repetición bajo similares condiciones.

   C. Únicamente es importante en estudios cualitativos.

   D. Se evita para proteger la propiedad intelectual de los investigadores.

4. **Dentro de los principios éticos en la investigación, la beneficencia se refiere a:**

   A. Realizar evaluaciones de riesgo-beneficio para asegurar que los beneficios superen los riesgos.

   B. Respetar la autonomía y decisiones de los participantes del estudio.

   C. Garantizar que la investigación no sea influenciada por conflictos de interés.

   D. Asegurar la reproducibilidad de los resultados del estudio.

5. **¿Qué caracteriza principalmente a un enfoque cualitativo en investigación?**

   A. Su enfoque en la generalización de los resultados a grandes poblaciones.

   B. La recolección y análisis de datos predominantemente textuales o visuales.

   C. El control y manipulación de variables para establecer relaciones causales.

   D. La utilización de estructuras rígidas y predeterminadas para el análisis.

6. **En el contexto de los enfoques mixtos, la triangulación de datos se utiliza para:**

   A. Simplificar los procedimientos de recolección de datos.

   B. Confirmar hallazgos a través de la utilización de múltiples métodos de investigación.

   C. Reducir los costos asociados con la investigación extensiva.

   D. Aumentar la velocidad del proceso investigativo.

7. **¿Cuál es un principal objetivo de la investigación en ciencias de la salud?**

   A. Desarrollar teorías abstractas sobre fenómenos biológicos sin aplicaciones prácticas.

   B. Entender y prevenir enfermedades, mejorar la calidad de vida y evaluar intervenciones terapéuticas.

   C. Limitarse a estudios teóricos sin aplicar los resultados a situaciones reales.

   D. Exclusivamente evaluar la eficacia de medicamentos ya existentes.

8. **Según el enfoque cuantitativo, la replicabilidad de un estudio contribuye a:**

   A. La flexibilidad del diseño investigativo.

   B. La subjetividad en la interpretación de los datos.

   C. La verificación de los hallazgos al repetir el estudio bajo condiciones similares.

   D. La reducción de la precisión y objetividad de los resultados.

9. **¿Qué implicación tiene la subjetividad aceptada en el enfoque cualitativo?**

   A. Considera la subjetividad como un defecto en la metodología de investigación.

   B. Valora la subjetividad como una herramienta para profundizar en la comprensión de los contextos humanos.

   C. Ignora cualquier forma de subjetividad para mantener la objetividad del estudio.

   D. Limita la generalización de los resultados al aceptar la subjetividad.

10. **¿Cómo se describe el uso de enfoques mixtos en el estudio de políticas sociales?**

    A. Inadecuado debido a la complejidad y el costo.

    B. Útil para combinar generalizaciones estadísticas con percepciones cualitativas profundas.

    C. Redundante, ya que los enfoques cualitativos por sí solos son suficientes.

    D. Menos preciso que utilizar un solo enfoque metodológico.

Respuestas

1. B. **A través de la planificación cuidadosa y el diseño metodológico riguroso.**
   - La sistematicidad implica un proceso meticuloso que asegura confiabilidad y validez.
2. B. **La estandarización de procedimientos y la utilización de instrumentos validados.**
   - La objetividad se logra mediante el uso de métodos estandarizados y validados para minimizar la subjetividad.
3. B. **Confirma la validez de los resultados al permitir su repetición bajo similares condiciones.**
   - La reproducibilidad es esencial para confirmar la fiabilidad de los resultados.
4. A. **Realizar evaluaciones de riesgo-beneficio para asegurar que los beneficios superen los riesgos.**
   - La beneficencia implica proteger y maximizar los beneficios para los participantes mientras se minimizan los riesgos.
5. B. **La recolección y análisis de datos predominantemente textuales o visuales.**
   - El enfoque cualitativo se centra en comprender profundamente los fenómenos a través de datos no numéricos.
6. B. **Confirmar hallazgos a través de la utilización de múltiples métodos de investigación.**
   - La triangulación en enfoques mixtos sirve para validar y enriquecer los resultados.
7. B. **Entender y prevenir enfermedades, mejorar la calidad de vida y evaluar intervenciones terapéuticas.**
   - La investigación en ciencias de la salud busca aplicaciones prácticas y mejoras en la atención médica.
8. C. **La verificación de los hallazgos al repetir el estudio bajo condiciones similares.**
   - La replicabilidad es fundamental para confirmar la validez y confiabilidad de los resultados en un enfoque cuantitativo.
9. B. **Valora la subjetividad como una herramienta para profundizar en la comprensión de los contextos humanos.**
   - El enfoque cualitativo reconoce y utiliza la subjetividad del investigador para enriquecer el análisis.
10. B. **Útil para combinar generalizaciones estadísticas con percepciones cualitativas profundas.**
    - Los enfoques mixtos permiten una visión holística y rica, combinando métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis de políticas sociales.

CAPÍTULO 2

La idea de investigación

Definición

Una idea de investigación es el punto de partida conceptual para cualquier proyecto de investigación. Es una pregunta inicial, una hipótesis, o un problema que un investigador decide explorar y responder. La idea de investigación guía la formulación de objetivos, el diseño del estudio, y la metodología a emplear en la recolección y análisis de datos. La Tabla 2.1 resume sus características principales.

TABLA 2.1. Características principales de una idea de investigación.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UNA IDEA DE INVESTIGACIÓN	
Identificación de un fenómeno o problema	Selecciona un aspecto del mundo real, una brecha en el conocimiento existente, o una necesidad práctica que requiere exploración o solución.
Claridad y precisión	Formulada de manera que sea específica y delimitada, lo que permite al investigador centrar sus esfuerzos en un aspecto concreto de un tema más amplio.
Capacidad de ser respondida	Plantea una cuestión que puede ser respondida mediante el uso de métodos científicos, incluyendo la recopilación y análisis de datos.
Relevancia	Tiene significado para la comunidad científica, la sociedad, o sectores específicos, y contribuye de alguna manera al avance del conocimiento, la resolución de problemas, o la mejora de prácticas.
Originalidad	Aporta una nueva perspectiva, enfoque, o datos a la disciplina, ya sea mediante la exploración de nuevas áreas, el replanteo de temas existentes desde nuevos ángulos, o la refutación de teorías previas.

Fuentes de ideas para una investigación

Las ideas de investigación pueden surgir de las más diversas fuentes, toda vez que estas inspiren a los investigadores. Las ideas de investigación pueden proceder de la literatura académica, de la solución de problemas prácticos, de avances tecnológicos, de teorías y modelos conceptuales, de tendencias sociales y demográficas, de conferencias y redes académicas, de fuentes públicas de financiamiento y política y de las sugerencias emanadas de los públicos objetivos.

Literatura académica

La literatura académica es una fuente inagotable de ideas para investigaciones futuras. Al analizar estudios previos, los investigadores pueden identificar patrones, tendencias, o anomalías que sugieren nuevas líneas de indagación. Además, los estudios a menudo concluyen con secciones de "futuras direcciones de investigación" donde los autores sugieren áreas que requieren más exploración. Este método es especialmente valioso porque ayuda a construir sobre la base del conocimiento existente y asegura la relevancia científica de la nueva investigación.

Ejemplo: un médico oncólogo nota un aumento en la resistencia a un quimioterapéutico común en pacientes con cáncer de mama a partir de artículos recientes y decide investigar nuevas combinaciones de medicamentos para abordar este problema.

Problemas prácticos

Los problemas prácticos en campos como la medicina, la educación, la ingeniería, o la política pública a menudo requieren soluciones basadas en evidencia. Los investigadores pueden generar ideas al observar directamente los desafíos en estos entornos, o al colaborar con profesionales y responsables de políticas. Esta fuente es particularmente útil para la investigación aplicada, donde el objetivo es desarrollar intervenciones efectivas o mejorar prácticas existentes.

Ejemplo: en un hospital, un enfermero observa que la tasa de infecciones nosocomiales está aumentando. Esto lo motiva a iniciar un estudio para evaluar la eficacia de diferentes protocolos de higiene y desinfección en la reducción de estas infecciones.

Avances tecnológicos

Las nuevas tecnologías pueden abrir áreas completamente nuevas de investigación al hacer posible la recolección de datos que antes eran inaccesibles o la realización de experimentos que eran impracticables. Por ejemplo, el desarrollo de la edición genética con CRISPR ha generado nuevas líneas de investigación en genética y biotecnología. Los avances en *big data* y la inteligencia artificial también están transformando campos como la sociología y la epidemiología.

Ejemplo: con el desarrollo de dispositivos portátiles de monitoreo de glucosa, un médico endocrinólogo propone un estudio para examinar cómo el uso continuo de estos dispositivos puede mejorar el manejo de la diabetes tipo 2 en pacientes que viven en áreas rurales.

Teorías y modelos conceptuales

Las teorías existentes en cualquier disciplina pueden proporcionar una rica fuente de ideas para la investigación. Al aplicar un modelo teórico a nuevos contextos o al cuestionar y probar las suposiciones de una teoría, los investigadores pueden descubrir aspectos no explorados que merecen estudio. Además, las inconsistencias o las fallas en las teorías actuales pueden motivar a los investigadores a desarrollar nuevas teorías o modificar las existentes.

Ejemplo: un médico psiquiatra utiliza la teoría de la carga alostática (el costo para el cuerpo del estrés crónico) para investigar si intervenciones tempranas de manejo del estrés pueden mejorar los resultados a largo plazo en pacientes con ansiedad crónica.

Tendencias sociales y demográficas

Las tendencias emergentes en la sociedad, como los cambios demográficos, los movimientos sociales, y las nuevas configuraciones familiares, pueden inspirar a los investigadores a explorar cómo estas tendencias afectan a diversos aspectos de la vida. Investigar estas áreas no solo es relevante para entender la sociedad contemporánea, sino también para informar políticas y prácticas.

Ejemplo: observando el envejecimiento de la población, un médico geriatra decide investigar los efectos de los programas de ejercicio adaptados en la prevención de caídas en adultos mayores, un problema creciente debido al aumento de esta población.

Conferencias y redes académicas

La asistencia a conferencias y la participación en redes académicas pueden proporcionar una fuente dinámica de ideas de investigación. Las discusiones en conferencias, los talleres, y los seminarios son plataformas donde los investigadores comparten sus últimos hallazgos y exploran nuevas posibilidades de colaboración. Estos encuentros también son oportunidades para recibir retroalimentación crítica y estimulante sobre ideas preliminares.

Ejemplo: durante una conferencia de cardiología, un médico se entera de una nueva técnica de imagen para detectar placas vulnerables en arterias coronarias y decide colaborar con un investigador que conoció en el evento para probar la técnica en su propio hospital.

Financiación y política

Las prioridades de financiación y las políticas gubernamentales pueden influir significativamente en las áreas de investigación activa. Los investigadores a menudo revisan las convocatorias de propuestas de organismos de financiación para identificar los temas que están siendo priorizados y desarrollar proyectos que se alineen con estas áreas.

Ejemplo: un investigador nota que hay un incremento en la financiación disponible para estudiar el virus de la Chikunguña tras un brote epidémico. Decide aplicar para una subvención para desarrollar una vacuna contra el virus, aprovechando este foco de interés financiero.

Consultas y sugerencias del público o pacientes

En campos como la salud pública y la psicología, los pacientes o el público general pueden ser fuentes directas de ideas de investigación, especialmente en lo que respecta a la calidad de vida, tratamientos y servicios. Las consultas directas o las encuestas pueden revelar áreas insuficientemente atendidas o problemas no percibidos por los profesionales.

Ejemplo: un médico neurólogo recibe múltiples reportes de pacientes con esclerosis múltiple que experimentan mejoras en sus síntomas después de adoptar dietas específicas. Intrigado por estos relatos, inicia un estudio controlado para evaluar el impacto de la dieta en la progresión de la enfermedad.

Criterios para generar ideas de investigación

Para generar ideas de investigación efectivas, los investigadores deben considerar criterios específicos que aseguren la viabilidad y relevancia del estudio propuesto. Algunos de estos criterios se incluyen en la Tabla 2.2.

TABLA 2.2. Criterios para generar una idea de investigación.

CRITERIOS PARA GENERAR UNA IDEA DE INVESTIGACIÓN	
Relevancia académica y social	La idea debe abordar un tema que sea significativo tanto en el contexto académico como en el social o práctico. Debe contribuir al conocimiento existente, ofrecer soluciones a problemas reales o responder a preguntas significativas.
Factibilidad	Evaluar si los recursos disponibles (tiempo, financiamiento, habilidades técnicas, acceso a poblaciones de estudio, etcétera) son adecuados para llevar a cabo la investigación.
Originalidad	La idea debe ofrecer un nuevo enfoque, explorar un área poco investigada, o desafiar teorías o prácticas establecidas. Esto puede incluir la adopción de nuevas metodologías, la exploración de nuevos datos, o la reinterpretación de investigaciones existentes bajo un nuevo marco teórico.
Claridad y precisión	Las ideas de investigación deben ser claras y precisas, lo que permite su evaluación sistemática a través de métodos científicos.
Impacto potencial	Considerar el impacto potencial de los resultados de la investigación, tanto en el avance del conocimiento como en aplicaciones prácticas o políticas.
Ética	Asegurar que la idea de investigación cumpla con los principios éticos aplicables, incluyendo el respeto por la dignidad de los participantes, el consentimiento informado y la confidencialidad.

Recomendaciones para desarrollar ideas y comenzar una investigación

Una vez que se han establecido y evaluado las ideas de investigación basándose en los criterios anteriores, el siguiente paso es desarrollar estas ideas en propuestas concretas y comenzar el proceso de investigación. A continuación, se presentan algunas recomendaciones (que se resumen en la Figura 1.3):

Realizar una revisión exhaustiva de la literatura

Identificar y analizar estudios previos relacionados con el tema de interés. Esto ayuda a refinar la pregunta de investigación, establecer el contexto teórico y metodológico, y evitar duplicar esfuerzos.

Consultar con expertos y mentores

Discutir las ideas con otros investigadores y mentores puede proporcionar perspectivas valiosas, críticas constructivas, y posibles colaboraciones.

Definir claramente los objetivos y las hipótesis

Articular objetivos específicos y desarrollar hipótesis claras basadas en la teoría y los datos existentes.

Seleccionar métodos adecuados

Decidir sobre el diseño de investigación más apropiado y los métodos de recolección y análisis de datos que permitirán responder, de manera efectiva, a las preguntas de investigación derivadas de la idea.

Planificar la logística

Organizar los aspectos prácticos de la investigación, incluyendo la obtención de permisos, la planificación del cronograma, y la gestión de los recursos.

Preparar propuestas de financiamiento

Si es necesario, redactar propuestas para solicitar fondos de agencias de financiamiento, describiendo la importancia del estudio, el diseño metodológico, y los beneficios esperados de la investigación.

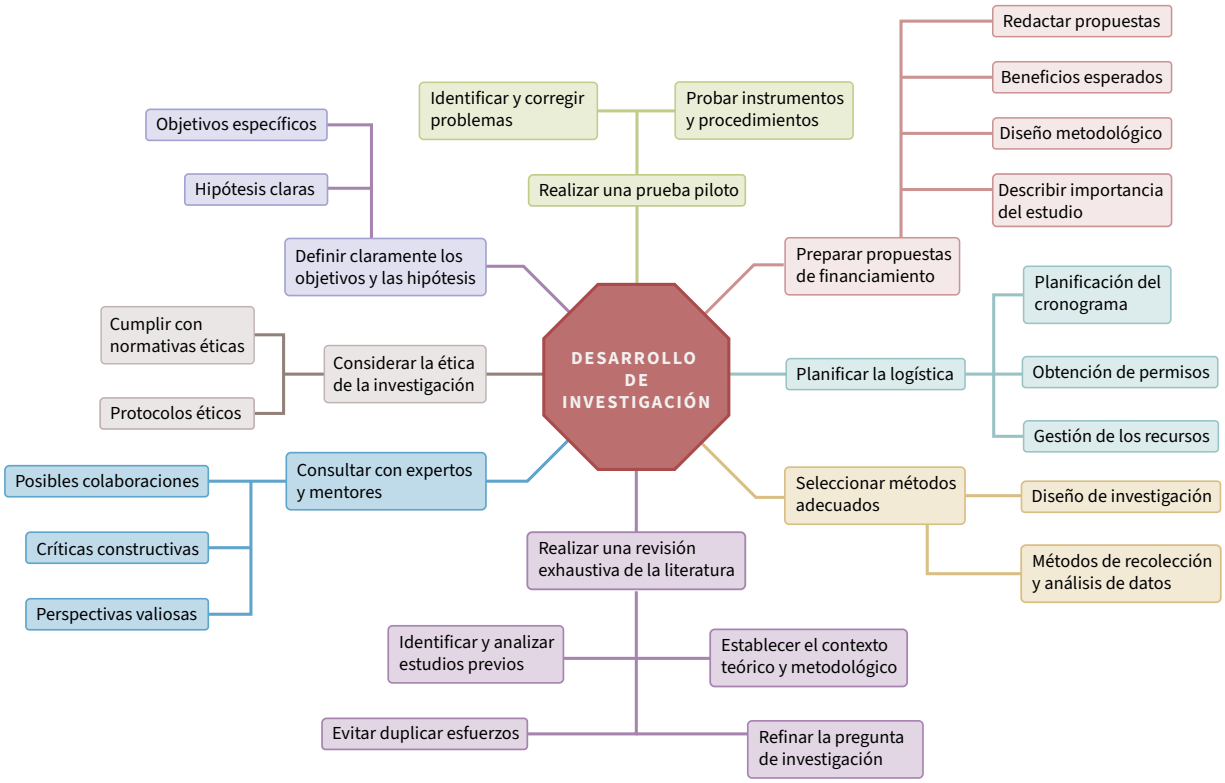
Considerar la ética de la investigación

Preparar y someter protocolos éticos a los comités de ética pertinentes para asegurar que todos los aspectos de la investigación cumplan con las normativas éticas internacionales y locales.

Realizar una prueba piloto

Si es posible, realizar un estudio piloto para probar los instrumentos y procedimientos de la investigación, lo que puede ayudar a identificar y corregir problemas antes de la implementación completa.

FIGURA 1.3. Recomendaciones para el desarrollo e inicio de una investigación.



Resumen

Este capítulo aborda el concepto de la idea de investigación, que es el fundamento de cualquier proyecto de investigación. La idea de investigación surge como una pregunta, hipótesis o problema que el investigador se propone explorar. Esta idea guía el desarrollo de los objetivos, el diseño del estudio y las metodologías empleadas en la recolección y análisis de datos.

Características de una idea de investigación

- **Identificación de fenómenos o problemas:** selecciona aspectos relevantes del mundo real, identificando brechas de conocimiento o necesidades prácticas.
- **Claridad y precisión:** las ideas deben formularse de manera específica y delimitada para focalizar la investigación en un aspecto concreto.
- **Capacidad de respuesta:** la idea debe plantearse de modo que pueda ser investigada mediante métodos científicos.
- **Relevancia:** debe ser significativa para la comunidad científica y la sociedad, contribuyendo al avance del conocimiento o a la solución de problemas prácticos.
- **Originalidad:** aporta nuevas perspectivas o enfoques, explorando áreas inéditas o reinterpretando temas desde nuevos ángulos.

Fuentes de ideas de investigación

Las ideas pueden originarse de múltiples fuentes, cada una inspirando de diferente manera al investigador:

- **Literatura académica:** ofrece un caudal de ideas al revisar estudios anteriores, identificando nuevas líneas de investigación.
- **Problemas prácticos:** observaciones directas en campos aplicados como medicina o educación que requieren intervenciones basadas en evidencia.
- **Avances tecnológicos:** nuevas tecnologías que abren caminos para la recolección de datos o experimentación previamente impracticables.
- **Teorías y modelos conceptuales:** teorías existentes aplicadas a nuevos contextos o revisadas críticamente para generar nuevas investigaciones.
- **Tendencias sociales y demográficas:** cambios en la sociedad que instigan a investigar sus impactos en varios aspectos de la vida.
- **Conferencias y redes académicas:** interacciones con otros investigadores que pueden fomentar nuevas ideas o colaboraciones.
- **Financiamiento y política:** prioridades de financiamiento que dictan áreas de interés actual.
- **Sugerencias del público o pacientes:** retroalimentación directa que puede revelar áreas no atendidas adecuadamente.

Criterios para generar ideas de investigación

Para que una idea de investigación sea efectiva, debe cumplir con criterios específicos:

- **Relevancia académica y social:** importancia práctica y teórica.
- **Factibilidad:** posibilidad de realización con los recursos disponibles.
- **Originalidad:** innovación en el enfoque o en el objeto de estudio.
- **Claridad y precisión:** definición exacta que permita su investigación empírica.
- **Impacto potencial:** contribución esperada tanto a nivel teórico como práctico.
- **Ética:** alineación con principios éticos fundamentales.

Desarrollo de la investigación

Finalmente, para llevar a cabo una investigación basada en la idea desarrollada, se recomienda realizar una revisión exhaustiva de la literatura, consultar con expertos, definir objetivos claros, seleccionar métodos apropiados, planificar logísticamente el estudio, preparar propuestas de financiación y considerar aspectos éticos, posiblemente complementando con un estudio piloto para ajustar detalles metodológicos.

Autoevaluación

1. **¿Cuál de las siguientes no es una característica esencial de una idea de investigación?**
   - **A.** Ser original y ofrecer un nuevo enfoque.
   - **B.** Permitir la obtención de resultados cuantificables y medibles.
   - **C.** Ser relevante para la comunidad científica y la sociedad.
   - **D.** Tener la capacidad de ser respondida mediante métodos científicos.

2. **¿Cuál es una fuente común de ideas de investigación?**
   - **A.** Publicaciones populares y medios de comunicación.
   - **B.** Literatura académica y conclusiones de estudios previos.
   - **C.** Discusiones informales y cotidianas.
   - **D.** Opiniones y experiencias individuales.

3. **¿Cuál es un error común al desarrollar una idea de investigación?**
   - **A.** Focalizar en un fenómeno o problema específico.
   - **B.** Formular ideas que no son claras ni precisas.
   - **C.** Integrar avances tecnológicos en la propuesta de estudio.
   - **D.** Considerar la relevancia práctica y teórica de la idea.

4. **¿Qué aspecto no es evaluado bajo los criterios para generar una idea de investigación?**
   - **A.** La capacidad del investigador para realizar el estudio solo.
   - **B.** La factibilidad basada en los recursos disponibles.
   - **C.** El impacto potencial de los resultados de la investigación.
   - **D.** La originalidad del enfoque o del tema de estudio.

5. **¿Qué debe hacer un investigador al observar un incremento en un problema específico, según uno de los ejemplos proporcionados en el capítulo?**
   - **A.** Ignorar el problema si no se alinea con sus intereses actuales.
   - **B.** Desarrollar una idea de investigación que aborde directamente el problema.
   - **C.** Esperar a que otros investigadores aborden primero el problema.
   - **D.** Limitarse a discutir el problema en conferencias y seminarios.

6. **¿Cuál es el propósito de realizar una revisión exhaustiva de la literatura?**

   A. Identificar y replicar estudios previos sin modificaciones.

   B. Refinar la idea de investigación y establecer un marco teórico.

   C. Evitar la publicación de los resultados para proteger la propiedad intelectual.

   D. Encontrar literatura que apoye exclusivamente la hipótesis del investigador.

7. **¿Qué se sugiere que los investigadores hagan después de desarrollar una idea de investigación?**

   A. Inmediatamente proceder a la recolección de datos sin revisión.

   B. Consultar con expertos y mentores para obtener retroalimentación.

   C. Publicar la idea sin realizar una investigación empírica.

   D. Mantener la idea en secreto para evitar el plagio.

8. **¿Cuál es una consecuencia de formular una idea de investigación que no es clara ni precisa?**

   A. Facilita la colaboración interdisciplinaria.

   B. Aumenta la probabilidad de obtener financiación.

   C. Puede llevar a confusión y dificultades en la investigación.

   D. Hace que el estudio sea más atractivo para un público amplio.

9. **¿Qué no es considerado cuando se evalúa la viabilidad de una idea de investigación?**

   A. La opinión pública sobre el tema de investigación.

   B. Los recursos técnicos y financieros disponibles.

   C. La relevancia y aplicabilidad de los resultados potenciales.

   D. La capacidad para cumplir con los principios éticos fundamentales.

10. **¿Cuál es el impacto de integrar avances tecnológicos en la generación de ideas de investigación?**

    A. Complica innecesariamente el diseño del estudio.

    B. Limita las preguntas de investigación a aspectos cuantificables.

    C. Permite la exploración de nuevas áreas que antes eran inaccesibles.

    D. Reduce la originalidad y relevancia de la investigación.

Respuestas

1. B. **Permitir la obtención de resultados cuantificables y medibles.**
   - Aunque la capacidad de responder a la idea de investigación mediante métodos científicos es esencial, la especificidad de los resultados cuantificables no es una característica necesaria para todas las ideas de investigación, especialmente en las etapas iniciales de conceptualización.

2. B. **Literatura académica y conclusiones de estudios previos.**
   - La literatura académica es una fuente crítica para generar ideas de investigación, proporcionando un terreno fértil para identificar áreas que necesitan más estudio o nuevas líneas de indagación.

3. B. **Formular ideas que no son claras ni precisas.**
   - La claridad y precisión en la formulación de ideas son cruciales para definir el enfoque del estudio y asegurar que la investigación pueda ser sistemáticamente evaluada.

4. A. **La capacidad del investigador para realizar el estudio solo.**
   - Los criterios para generar ideas de investigación se centran en la viabilidad y relevancia colectiva del estudio, no en la capacidad del investigador para realizarlo solo.

5. B. **Desarrollar una idea de investigación que aborde directamente el problema.**
   - Observar y responder a problemas específicos mediante la generación de ideas de investigación aplicables es una práctica recomendada para abordar desafíos prácticos y avanzar en el conocimiento.

6. B. **Refinar la idea de investigación y establecer un marco teórico.**
   - Una revisión exhaustiva de la literatura sirve para refinar ideas, establecer un contexto adecuado para el estudio, y asegurar que la investigación se basa en una comprensión sólida de los trabajos previos.

7. B. **Consultar con expertos y mentores para obtener retroalimentación.**
   - Discutir ideas preliminares con expertos puede proporcionar nuevas perspectivas, críticas constructivas, y posibles colaboraciones, enriqueciendo la investigación propuesta.

8. C. **Puede llevar a confusión y dificultades en la investigación.**
   - Una idea de investigación que no está claramente definida puede resultar en malentendidos y obstáculos metodológicos a lo largo del proceso de investigación.

9. A. **La opinión pública sobre el tema de investigación.**
   - Mientras que la opinión pública puede influir en la percepción de una investigación, no es un factor típicamente evaluado en la viabilidad técnica y práctica de una idea de investigación.

10. C. **Permite la exploración de nuevas áreas que antes eran inaccesibles.**
    - Los avances tecnológicos a menudo abren nuevas posibilidades para la investigación, permitiendo a los investigadores abordar ideas que no podían ser exploradas antes debido a limitaciones en la recolección o análisis de datos.

CAPÍTULO 3

El problema de investigación: su planteamiento cuantitativo

Plantear el problema de investigación

Una vez concebida la idea de investigación y tras profundizar en el tema seleccionado, el investigador, ya sea un científico, estudiante o experto, está en condiciones de formular el problema de investigación utilizando el enfoque cuantitativo. Es esencial reconocer que, sin una clara comprensión de lo que se debe investigar, de poco sirven un buen método y el entusiasmo. En esencia, formular el problema no es más que refinamiento y estructuración formal de la idea inicial de investigación. Este proceso de transición de la idea al planteamiento del problema puede ser instantáneo o puede requerir un tiempo considerable, dependiendo del grado de familiaridad del investigador con el tema, la complejidad de la idea, la disponibilidad de estudios previos, la dedicación del investigador y sus competencias personales.

Elegir un tema o una idea no posiciona automáticamente al investigador para determinar qué datos recoger, mediante qué métodos y cómo analizará estos datos. Antes bien, necesita definir con precisión el problema en términos concretos y explícitos que permitan su investigación mediante métodos científicos. La delimitación es fundamental en los enfoques cuantitativos. Un problema bien planteado está parcialmente resuelto; cuanto mayor sea la precisión en el planteamiento, mayores serán las posibilidades de alcanzar una solución satisfactoria.

El investigador debe ser capaz no solo de conceptualizar el problema, sino también de articularlo de manera clara, precisa y accesible. A veces, aunque sabe qué quiere investigar, encuentra dificultades para comunicarlo efectivamente a otros, lo cual le exige un esfuerzo adicional para traducir sus pensamientos en términos comprensibles. Esto es fundamental ya que, en la actualidad, la mayoría de las investigaciones requieren la colaboración de múltiples individuos. Los planteamientos cuantitativos, que suelen derivarse de la revisión de literatura, abarcan una amplia gama de propósitos investigativos, incluyendo describir tendencias y patrones, evaluar variaciones, identificar diferencias, medir impactos y probar teorías.

La Tabla 3.1 presenta, de manera sucinta, los criterios para plantear un problema de investigación cuantitativa.

TABLA 3.1. Criterios para plantear un problema de investigación cuantitativa.

CRITERIOS PARA PLANTEAR UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	
Relación entre conceptos o variables	El problema debe establecer una relación entre dos o más conceptos o variables. Estas variables pueden ser características o atributos de personas, fenómenos, organismos, materiales, eventos, hechos, sistemas, etcétera, que son susceptibles de medición mediante puntuaciones numéricas.
Formulación clara y preguntas específicas	El problema de investigación debe estar claramente formulado en forma de pregunta, eliminando cualquier ambigüedad. Las preguntas deben ser directas y pueden incluir interrogantes como "¿qué efecto?", "¿en qué condiciones...?", "¿cuál es la probabilidad de...?", o "¿cómo se relaciona... con...?".
Posibilidad de prueba empírica	El planteamiento del problema debe permitir una verificación empírica, lo que significa que debe ser posible observar y medir las variables o conceptos involucrados en la realidad objetiva.

Elementos del planteamiento del problema de investigación cuantitativa

El planteamiento de un problema de investigación cuantitativa se basa en cuatro elementos relacionados entre sí: 1) pregunta de investigación, 2) objetivos de investigación, 3) justificación de la investigación y 4) viabilidad de la investigación.

Pregunta de investigación

La pregunta de investigación en un estudio cuantitativo es una de las piedras angulares del proceso de investigación. Formular una pregunta adecuada y clara es fundamental porque guía todo el diseño del estudio, desde la metodología hasta la interpretación de los resultados. En el contexto cuantitativo, la pregunta de investigación debe ser precisa, específica y enfocada en aspectos que puedan ser medidos y cuantificados. La Tabla 3.2 detalla las características de una pregunta de investigación.

TABLA 3.2. Características de una pregunta de investigación.

CARACTERÍSTICAS DE UNA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN		
Característica	**Fundamentación**	**Ejemplo**
Específica y concreta	Una pregunta de investigación cuantitativa debe ser lo suficientemente específica para delimitar el alcance del estudio. Esto incluye identificar claramente las variables que se investigarán y el contexto en el que se realizará el estudio. Una pregunta específica y concreta evita la ambigüedad y enfoca el estudio hacia un objetivo claro, lo cual es fundamental para la planificación de la recopilación de datos y la selección de las técnicas estadísticas apropiadas.	En lugar de preguntar "¿Cómo afectan los medios digitales a los jóvenes?", una pregunta más específica sería "¿Qué efecto tiene el uso de redes sociales durante más de dos horas al día en la concentración de estudiantes de secundaria durante las clases?"
Medible	Las variables implicadas en la pregunta deben ser cuantificables. Esto significa que se pueden medir utilizando herramientas o métodos que produzcan datos numéricos. La capacidad de medir las variables de manera objetiva es fundamental para aplicar análisis estadísticos y obtener resultados empíricos.	"¿Cuál es el nivel de glucosa en sangre en pacientes diabéticos antes y después de un programa de ejercicio de seis semanas?"
Operacionalizable	Operacionalizar las variables significa definir cómo se medirán de manera práctica en el estudio. Este aspecto es fundamental para garantizar que la recolección de datos sea sistemática y que los métodos de medición sean consistentes y replicables.	Definir operacionalmente la "satisfacción laboral" mediante una escala validada de satisfacción laboral que mide aspectos específicos como el ambiente de trabajo, la remuneración y las relaciones interpersonales.
Respondible	La pregunta debe formularse de tal manera que sea posible responderla con evidencia empírica recopilada a través de métodos cuantitativos. Debe evitarse cualquier pregunta que implique juicios de valor o que requiera interpretaciones subjetivas que no puedan ser respaldadas por datos objetivos.	"¿Cuál es el efecto de un programa de intervención nutricional en el índice de masa corporal de adolescentes obesos?"
Relevante	La relevancia de la pregunta de investigación se refiere a su importancia para el campo académico, su contribución potencial a la solución de problemas prácticos y su capacidad para llenar huecos en la literatura existente. Una pregunta relevante motiva el estudio y justifica el esfuerzo y los recursos invertidos.	"¿Reduciría un impuesto al azúcar el consumo de bebidas azucaradas en áreas urbanas de bajos ingresos, donde prevalecen altas tasas de obesidad?"

Cada una de estas características contribuye a la formulación de una pregunta de investigación cuantitativa sólida y orientada a resultados. Al adherirse a estos principios, los investigadores pueden maximizar la utilidad y el impacto de sus estudios, proporcionando hallazgos que son no solo válidos y fiables, sino también aplicables y significativos para la comunidad científica y la sociedad en general.

Importancia de la pregunta de investigación

La pregunta de investigación no solo define el enfoque del estudio, sino que también determina los métodos que se utilizarán para la recolección y el análisis de datos. Por ejemplo, una pregunta que busca explorar una asociación entre variables puede conducir a la utilización de técnicas estadísticas para correlaciones o regresiones, mientras que una pregunta sobre diferencias entre grupos puede llevar a la implementación de pruebas t o análisis de varianza (ANOVA).

Además, la pregunta de investigación ayuda a estructurar la redacción del proyecto de investigación, los informes de resultados y las publicaciones. Una pregunta bien formulada facilita a los lectores entender rápidamente el propósito del estudio y evaluar su relevancia y validez.

Por todo lo anterior, la pregunta de investigación en un enfoque cuantitativo debe ser clara, precisa, medible, y capaz de ser respondida objetivamente a través de la recogida y análisis de datos numéricos. Este enfoque asegura que la investigación sea rigurosa, útil y contribuya efectivamente al cuerpo de conocimiento existente en el campo de estudio.

Ejemplos de preguntas de investigación cuantitativa

- "¿Cuál es el efecto de la terapia cognitivo-conductual en la reducción de la ansiedad entre los adolescentes con trastornos de ansiedad?"
- "¿Cómo afecta el uso diario de la tecnología a la salud mental de los niños en edad escolar?"
- "¿Existe una correlación entre el nivel de educación, los ingresos y la felicidad subjetiva en adultos de entre 25 y 45 años?"
- "¿Cuál es la prevalencia de estrés en la población adulta urbana de la ciudad de Asunción de más de 40 años?"

Formatos PICO y FINER

PICO y FINER son dos formatos utilizados en la investigación científica, especialmente en la investigación clínica y en ciencias de la salud, para formular preguntas de investigación claras, enfocadas y factibles.

PICO

PICO es un acrónimo que ayuda a estructurar preguntas de investigación enfocadas en estudios clínicos o de intervención. Sus componentes son:

- P (Paciente o Población): describe el grupo de pacientes o la población a la que se dirige el estudio.
- I (Intervención): describe la intervención, tratamiento, procedimiento o exposición que se está evaluando.
- C (Comparación): describe la intervención, tratamiento o exposición alternativa con la que se comparará la intervención principal (puede ser "ninguna" o "placebo" si no hay comparación directa).
- O (Resultado, del inglés outcome): describe los resultados o efectos que se desean medir o evaluar.

Ejemplo de una pregunta PICO:

- P: adultos con hipertensión.
- I: uso de un nuevo medicamento antihipertensivo.
- C: uso de un medicamento antihipertensivo estándar.
- O: reducción de la presión arterial.

Pregunta PICO: En adultos con hipertensión, ¿cómo se compara el uso de un nuevo medicamento antihipertensivo con el uso de un medicamento estándar en la reducción de la presión arterial?

FINER

FINER es un acrónimo que describe las características de una pregunta de investigación bien formulada. Cada letra representa un criterio que debe cumplir la pregunta:

- F (Factible): ¿se puede realizar el estudio con los recursos y el tiempo disponibles? La pregunta debe ser realizable con los recursos disponibles, incluyendo tiempo, dinero, acceso a la población de estudio y experiencia del investigador.
- I (Interesante): ¿el tema es de interés para la comunidad académica y los investigadores? La pregunta debe ser de interés para el investigador y la comunidad científica.
- N (Novedosa): ¿la pregunta aporta algo nuevo al campo de estudio? La pregunta debe aportar nuevos conocimientos, confirmar hallazgos previos o explorar nuevas áreas de investigación.
- E (Ética): ¿se puede realizar el estudio respetando las normas éticas? La investigación debe poder realizarse de manera ética, respetando los derechos y el bienestar de los participantes.
- R (Relevante): ¿los resultados del estudio serán útiles para la práctica clínica o la formulación de políticas? La pregunta debe ser relevante para la práctica clínica, las políticas de salud, la educación o el conocimiento científico en general.

Integración de PICO y FINER

Al combinar PICO y FINER, los investigadores pueden formular preguntas que no solo son claras y bien definidas, sino también viables, éticas y relevantes, aumentando así la probabilidad de éxito y el impacto de la investigación.

Ejemplo integrado:

- PICO: en estudiantes de medicina de primer año, ¿cómo se compara el programa MBSR (*Mindfulness-Based Stress Reduction*) con no recibir ninguna intervención en la reducción de los síntomas de estrés?
- FINER:
  - Factible: ¿se puede realizar este estudio en la Universidad Nacional de Asunción con los recursos disponibles?
  - Interesante: ¿interesa este tema a la comunidad académica y los estudiantes?
  - Novedosa: ¿hay evidencia previa sobre la efectividad de MBSR en estudiantes de medicina en Paraguay?
  - Ética: ¿se puede implementar el programa respetando la ética y el bienestar de los participantes?
  - Relevante: ¿el estrés es un problema significativo en los estudiantes de medicina y podría la reducción del estrés mejorar su rendimiento académico y bienestar?

Este enfoque integrado sirve como un elemento potenciador para que la investigación sea bien planificada y tenga un impacto significativo en el campo de estudio.

Objetivos de investigación

Los objetivos de una investigación cuantitativa proporcionan una dirección clara y un enfoque específico al estudio. Estos objetivos deben ser formulados de manera precisa para garantizar que la investigación sea sistemática, replicable y pueda ser evaluada objetivamente. Sus características cardinales se presentan en la Tabla 3.3.

TABLA 3.3. Características de los objetivos de investigación.

CARACTERÍSTICAS DE LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	
Especificidad	Los objetivos deben ser claros y precisos, evitando ambigüedades. Deben especificar exactamente qué se pretende medir o determinar a través del estudio.
Medibles	Los objetivos en investigación cuantitativa requieren que los resultados sean cuantificables. Esto implica que deben estar formulados de tal manera que permitan la recopilación de datos numéricos que puedan ser analizados estadísticamente.
Alcanzables	Los objetivos deben ser alcanzables con los recursos y el tiempo disponibles. Esto implica considerar cuidadosamente la factibilidad de la investigación al formular los objetivos.
Relevantes	Los objetivos deben alinearse con las preguntas de investigación y tener una importancia práctica o teórica que justifique el esfuerzo investigativo.
Temporales	Aunque esto puede variar dependiendo del tipo de estudio, generalmente los objetivos deben estar diseñados para ser alcanzados dentro de un marco temporal específico.

Criterios SMART

Las características antedichas provienen de los criterios SMART, que son una guía para establecer objetivos de manera efectiva, asegurando que sean claros, alcanzables y medibles. Cada letra del acrónimo SMART representa un componente de un objetivo bien formulado:

- S (*Specific*): específico. El objetivo debe ser claro y concreto, detallando exactamente lo que se quiere lograr. Debe responder a las preguntas: ¿Qué quiero lograr? ¿Quién está involucrado? ¿Dónde se llevará a cabo? ¿Por qué es importante?
- M (*Measurable*): medible. El objetivo debe tener criterios que permitan evaluar el progreso y determinar cuándo se ha alcanzado. Responde a las preguntas: ¿Cómo sabré que he alcanzado el objetivo? ¿Qué indicadores o métricas usaré?
- A (*Achievable*): alcanzable. El objetivo debe ser realista y posible de lograr, considerando los recursos disponibles y las limitaciones. Responde a las preguntas: ¿Es posible alcanzar este objetivo? ¿Tengo los recursos y habilidades necesarios?
- R (*Relevant*): relevante. El objetivo debe ser importante y alinearse con otros objetivos o metas a largo plazo. Responde a las preguntas: ¿Por qué este objetivo es valioso? ¿Es el momento adecuado? ¿Está alineado con nuestras otras prioridades?

- T (*Time-bound*): temporal. El objetivo debe tener un plazo claro para su cumplimiento. Responde a las preguntas: ¿Cuándo se logrará el objetivo? ¿Cuál es la fecha límite?

Ejemplo: se desea reducir la tasa de infecciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugías abdominales en el Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción, del 10 % al 5 %, en los próximos 12 meses mediante la implementación de un protocolo de control de infecciones mejorado, que incluye lavado de manos estricto, uso de antibióticos profilácticos y desinfección rigurosa de los quirófanos.

Desglose del objetivo según criterios SMART:

- *Specific:* reducir la tasa de infecciones postoperatorias en pacientes sometidos a cirugías abdominales.
- *Measurable*: reducir la tasa del 10 % al 5 %.
- *Achievable*: implementar un protocolo de control de infecciones que sea factible con los recursos y capacidades actuales del hospital.
- *Relevant*: mejorar los resultados de los pacientes y reducir los costos hospitalarios relacionados con el tratamiento de infecciones.
- *Time-bound*: lograr la reducción en un plazo de 12 meses.

Tipos de objetivos de investigación

En la investigación cuantitativa, los objetivos se clasifican comúnmente en dos categorías: generales (comúnmente, uno solo) y específicos. Cada tipo tiene un propósito distinto dentro del estudio y juntos conforman un marco que orienta la recolección y análisis de datos, así como la interpretación de los resultados.

Objetivo general

El objetivo general de una investigación cuantitativa es el enunciado amplio que define el propósito principal del estudio. Actúa como la declaración de la misión del proyecto, esbozando lo que el investigador espera lograr en términos globales. Este objetivo debe ser conciso, pero suficientemente abarcativo como para reflejar la importancia y el alcance del estudio. El objetivo general debe ser integrador (capturar la esencia de lo que se pretende investigar), direccional (guiar la formulación de los objetivos específicos y orientar el diseño metodológico del estudio) e informativo (proporcionar una visión clara del tema de estudio a cualquier persona no familiarizada con el proyecto).

Ejemplo: "Determinar el impacto de un programa de intervención nutricional en la mejora de los hábitos alimenticios de adolescentes en escuelas secundarias."

Objetivos específicos

Los objetivos específicos desglosan el objetivo general en tareas más concretas y manejables. Estos objetivos son los componentes prácticos del estudio y están diseñados para ser medibles y alcanzables dentro del marco del proyecto. Cada objetivo específico aborda diferentes aspectos del problema general, asegurando una cobertura exhaustiva del tema. Deben ser concretos y medibles (cada uno debe tener un resultado medible, lo que facilita la evaluación del progreso y el éxito del estudio), alcanzables (es decir, ser realistas y ejecutables dentro de las limitaciones del estudio, como tiempo y recursos) y relevantes (directamente relacionados con el objetivo general, contribuyendo de manera significativa a su logro).

Ejemplos:

- "Evaluar la variación en la ingesta calórica de los adolescentes antes y después de la implementación del programa".
- "Comparar las diferencias en la selección de alimentos entre los estudiantes que participaron en el programa y aquellos que no lo hicieron".
- "Identificar los factores percibidos por los estudiantes que influyen en sus decisiones alimenticias después de participar en el programa".

Los objetivos generales y específicos deben estar integrados y alineados de manera que los específicos, juntos, conduzcan al cumplimiento del general. Los objetivos específicos actúan como pasos intermedios que facilitan el manejo y la organización del estudio, permitiendo una investigación sistemática y enfocada. Esta estructuración ayuda no solo en la fase de diseño del estudio, sino también en la fase de análisis de datos, donde cada objetivo específico puede requerir diferentes técnicas estadísticas para su evaluación. La Tabla 3.4 compara las características de los objetivos generales y específicos.

TABLA 3.4. Comparación de las características de los objetivos generales y específicos.

COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS		
Característica	**Objetivos generales**	**Objetivos específicos**
Propósito	Definir el propósito principal y global del estudio.	Detallar pasos concretos para alcanzar el objetivo general.
Alcance	Amplio, abarcando todo el estudio.	Más limitado, centrado en aspectos particulares del estudio.
Nivel de detalle	Menos detallado, establece la dirección del estudio.	Muy detallado, especifica exactamente qué se hará en cada fase del estudio.
Medición	No siempre directamente medible, puede requerir desglose.	Directamente medible y cuantificable.
Formulación	Formulado como una declaración amplia.	Formulado como declaraciones precisas y limitadas.
Contribución	Establece la visión y el impacto esperado del estudio en un nivel alto.	Contribuye al logro del objetivo general a través de tareas específicas y medibles.
Independencia	Puede existir sin objetivos específicos detallados, pero pierde en operatividad.	Depende del objetivo general para el contexto, pero es independiente en su ejecución.
Ejemplo	"Determinar el efecto de la dieta mediterránea en la salud cardiovascular general".	"Medir los cambios en los niveles de colesterol LDL en pacientes después de 6 meses de dieta".

Propósitos de los objetivos en investigación cuantitativa

Los propósitos comunes de los objetivos en investigación cuantitativa se categorizan a menudo en describir, comparar, predecir y explicar. Cada uno de estos propósitos se enfoca en distintos aspectos del análisis y tiene aplicaciones específicas dentro del campo de la investigación.

Describir

- Propósito: los objetivos descriptivos buscan caracterizar fenómenos, poblaciones o conjuntos de datos. Estos objetivos son fundamentales en estudios exploratorios donde la meta principal es obtener un panorama claro de la situación o de las características de interés sin influir o modificar las condiciones del estudio.
- Aplicaciones: por ejemplo, un estudio podría tener como objetivo describir los hábitos alimenticios de una población específica, la prevalencia de una enfermedad en distintas regiones geográficas, o las características demográficas de los participantes en un estudio.

Comparar

- Propósito: los objetivos comparativos están diseñados para evaluar las diferencias y similitudes entre grupos, condiciones o variables. Este tipo de objetivo es crítico cuando los investigadores quieren entender cómo distintas condiciones o grupos se comportan en relación con las mismas variables.
- Aplicaciones: un ejemplo puede ser comparar el rendimiento académico de estudiantes que reciben instrucción tradicional versus aquellos que utilizan métodos de aprendizaje electrónico. Otro ejemplo podría ser la comparación de efectos secundarios entre diferentes medicamentos para tratar la misma enfermedad.

Predecir

- Propósito: los objetivos predictivos buscan estimar cómo una variable puede cambiar o comportarse en el futuro basándose en la información actual o pasada. Este tipo de objetivo es común en estudios que buscan desarrollar modelos predictivos o algoritmos.
- Aplicaciones: en el contexto médico, podría implicar predecir la progresión de una enfermedad a partir de ciertos biomarcadores.

Explicar

- Propósito: los objetivos explicativos intentan determinar las causas de ciertos fenómenos, estableciendo relaciones de causalidad entre variables. Este enfoque se usa para entender los mecanismos subyacentes que influyen en los comportamientos o resultados observados.
- Aplicaciones: por ejemplo, un estudio puede buscar explicar el impacto de la exposición a ciertos factores ambientales sobre la salud mental. Otro estudio podría investigar las razones detrás del éxito de ciertas intervenciones educativas en mejorar los resultados de aprendizaje.

Cada uno de estos propósitos no solo define lo que el estudio está tratando de lograr, sino que también guía la selección de metodologías y técnicas estadísticas adecuadas. Por ejemplo, objetivos descriptivos pueden requerir análisis estadísticos básicos como medias y desviaciones estándar, mientras que objetivos explicativos pueden necesitar métodos más complejos como la regresión múltiple o modelos de ecuaciones estructurales para probar relaciones causales.

Justificación de la investigación

A través de La justificación, el investigador explica la relevancia y la importancia de su investigación. Es aquí donde se argumenta por qué se debe llevar a cabo el estudio, destacando su valor teórico, práctico y metodológico. La justificación proporciona las razones para invertir tiempo, esfuerzo y recursos en el proyecto, y es fundamental para convencer a los posibles financiadores, a la comunidad académica y a otras partes interesadas de la validez y la necesidad del estudio.

La justificación debe claramente demostrar cómo el estudio propuesto contribuirá al conocimiento existente. Este puede ser un avance en la comprensión teórica, llenando huecos evidentes en la literatura o desafiando teorías existentes que pueden haber quedado obsoletas o insuficientemente exploradas. Por ejemplo, un estudio podría proponer investigar un fenómeno poco estudiado en un contexto nuevo o bajo condiciones cambiantes, proporcionando datos frescos que podrían revisar o expandir la comprensión académica previa.

Además, la justificación debe dejar en claro la relevancia práctica del estudio. Esto implica mostrar cómo los resultados podrían tener aplicaciones directas que beneficien a la industria, la política pública, la educación, la salud, o incluso cómo podrían influir en decisiones económicas importantes. Por ejemplo, investigar nuevas estrategias de intervención en educación puede directamente influir en las políticas educativas y prácticas pedagógicas, mejorando los resultados educativos a largo plazo.

Asimismo, debe destacar cualquier innovación metodológica que el estudio aporte. Esto podría incluir el desarrollo de nuevos métodos de recolección de datos, la aplicación de tecnologías emergentes para la medición de variables, o el uso de técnicas estadísticas avanzadas que mejoren la precisión y la interpretación de los datos recogidos. Estas innovaciones no solo enriquecen el estudio en cuestión, sino que también pueden ofrecer a otros investigadores nuevas herramientas y técnicas para futuros trabajos.

La justificación también debe abordar la viabilidad del estudio, asegurando que los objetivos del estudio son alcanzables dadas las limitaciones de tiempo, recursos financieros y capacidad técnica. Esto incluye una evaluación realista de lo que el equipo de investigación puede lograr y si el diseño del estudio es el más adecuado para abordar las preguntas de investigación propuestas.

Por otra parte, es necesario que la justificación aborde la oportunidad del estudio. Esto se refiere a la relevancia temporal del estudio, ya sea respondiendo a un problema emergente, como una crisis de salud pública, o aprovechando un avance tecnológico reciente que permite explorar nuevas áreas de investigación.

Finalmente, la justificación debe considerar el impacto social y cultural del estudio. Esto es especialmente importante en investigaciones que afectan a comunidades específicas o que tienen el potencial de influir en cambios sociales significativos. Por ejemplo, estudios que exploran las causas de desigualdades en salud o educación pueden tener profundas implicaciones para las políticas públicas y la equidad social.

Viabilidad de la investigación

La viabilidad de la investigación cuantitativa es un aspecto fundamental que se debe evaluar cuidadosamente antes de proceder con cualquier estudio. Determinar la viabilidad implica considerar si es razonable y práctico llevar a cabo la investigación dentro de los confines de los recursos disponibles, el tiempo, la tecnología y las capacidades del equipo de investigación. Un estudio viable no solo es posible de realizar técnica y logísticamente, sino que también debe ser éticamente justificable y teóricamente fundado. Aquí se exponen brevemente algunos factores clave que contribuyen a la viabilidad de un proyecto de investigación cuantitativa:

Recursos disponibles

- Financiamiento: la disponibilidad de fondos adecuados para cubrir todos los costos necesarios, incluyendo personal, equipamiento, materiales y otros gastos operativos.
- Equipamiento y tecnología: acceso a la tecnología y al equipamiento necesario para recoger y analizar datos, especialmente en investigaciones que requieran instrumentación especializada.

Acceso a datos

- Población de estudio: capacidad para acceder a una población adecuada desde la cual recolectar datos. Esto incluye considerar si se puede obtener el número suficiente de participantes según los requisitos del tamaño de la muestra para garantizar la validez estadística de los resultados.
- Permisos y aprobaciones: obtención de las aprobaciones necesarias por parte de comités de ética y otras autoridades reguladoras, especialmente cuando se trata de datos sensibles o cuando se involucran grupos vulnerables.

Tiempo

- Cronograma: evaluación de si el estudio puede ser completado dentro de un marco temporal razonable. Esto incluye el tiempo necesario para la planificación, la recolección de datos, el análisis y la redacción de informes o publicaciones.

Capacidad del equipo

- Experiencia y habilidades: disponibilidad y acceso a investigadores con las habilidades y la experiencia necesarias para diseñar el estudio, recoger y analizar datos, e interpretar los resultados.
- Mano de obra: suficiencia de personal para llevar a cabo el estudio, especialmente en proyectos que requieren una recolección de datos extensiva o análisis especializados.

Aspectos éticos

- Consentimiento informado: capacidad para garantizar el consentimiento informado de todos los participantes, protegiendo su privacidad y sus datos personales.
- Riesgos vs. Beneficios: evaluación de que los beneficios potenciales del estudio superan cualquier riesgo o daño posible a los participantes.

Fundamentación teórica

- Relevancia teórica: garantizar que el estudio contribuye al cuerpo de conocimiento existente, abordando preguntas de investigación significativas y bien fundamentadas en la literatura científica.

Resultados y aplicaciones

- Utilidad de los resultados: consideración de cómo los resultados podrían ser utilizados, ya sea para avanzar en el conocimiento académico, influir en políticas, o mejorar prácticas en campos aplicados.

Evaluar la viabilidad de una investigación cuantitativa es un paso importante en el proceso de diseño del estudio que asegura la eficiencia y la efectividad del proyecto. Un estudio bien planificado y viable no solo es más probable que se complete con éxito, sino que también es más probable que genere resultados valiosos y fiables que puedan ser utilizados por la comunidad científica y la sociedad en general.

Criterios de calidad y rigor en la investigación cuantitativa

En la investigación cuantitativa, los criterios de calidad y rigor se utilizan para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados. Aquí se describen la validez (interna y externa) y la fiabilidad.

Validez interna

La validez interna se refiere a la medida en que los resultados de un estudio pueden atribuirse de manera confiable a las variables independientes que el investigador está probando, sin interferencias de variables de confusión.

Una alta validez interna significa que el diseño y la metodología del estudio fueron lo suficientemente sólidos como para demostrar una relación causal entre las variables de estudio. Es fundamental en estudios experimentales donde el control sobre el ambiente experimental y la manipulación de variables es posible.

La validez interna se puede fortalecer mediante el control de variables confusoras, utilizando asignación aleatoria, cegamiento (doble ciego, si es posible) y asegurando la manipulación adecuada de las variables independientes.

Validez externa

La validez externa se refiere a la generalización de los resultados del estudio a otros contextos, situaciones, poblaciones o períodos temporales. Una alta validez externa indica que los hallazgos de un estudio son aplicables más allá de las condiciones específicas, muestras o contextos del estudio inicial.

Para mejorar la validez externa, es importante utilizar muestras representativas, realizar estudios en diferentes entornos o condiciones, y replicar los estudios con diferentes poblaciones.

Estas dos formas de validez a menudo están en tensión entre sí: mejorar la validez interna puede requerir controles y condiciones que limiten la validez externa, y viceversa. Por ejemplo, un experimento altamente controlado puede demostrar causas y efectos claros (alta validez interna) pero puede no reflejar cómo se comportarían las variables en un entorno más natural o en diferentes poblaciones (baja validez externa). Por tanto, en la investigación científica, es fundamental equilibrar ambos tipos de validez para lograr conclusiones robustas y generalizables.

Fiabilidad

La fiabilidad (o confiabilidad) es otro concepto fundamental en la investigación cuantitativa, y se refiere a la consistencia y estabilidad de las mediciones obtenidas de un instrumento de medición o de una metodología de investigación.

Ubicación de la fiabilidad en la investigación cuantitativa

- Consistencia interna de los datos: la fiabilidad asegura que un instrumento de medición produce resultados consistentes cuando se aplica en las mismas condiciones y con el mismo sujeto. Esto es esencial en estudios que requieren mediciones repetidas o donde los instrumentos deben ser aplicados por diferentes investigadores o en diferentes momentos.
- Confianza en los resultados: la alta fiabilidad de un instrumento aumenta la confianza en los resultados del estudio, ya que indica que los resultados no son producto del azar o de errores de medición.

¿Cómo se evalúa la fiabilidad?

1. Consistencia interna:
    - Medida, por ejemplo, a través del coeficiente alfa de Cronbach: es una estadística que mide la correlación entre múltiples ítems de una escala, indicando cómo de bien estos ítems están midiendo una única dimensión o constructo subyacente (es de notar que existen otros tipos de coeficientes que también evalúan la consistencia interna, como por ejemplo el coeficiente omega de McDonald, el coeficiente de dos mitades de Guttman, entre otros).
2. Estabilidad o *test-retest*:
    - Repetición de la medición: se mide el mismo constructo en dos momentos diferentes usando el mismo instrumento y luego se correlacionan los resultados. Si los resultados son consistentemente similares, el instrumento es considerado fiable.
3. Concordancia:
    - Entre observadores o investigadores: se refiere a la similitud en las mediciones cuando diferentes personas utilizan el mismo instrumento bajo las mismas condiciones.
    - Entre formas alternativas: evalúa la correlación entre las puntuaciones obtenidas por los mismos sujetos en diferentes versiones del mismo instrumento.

Importancia de la fiabilidad

La fiabilidad es importante porque sin ella, cualquier validez (interna o externa) del estudio se ve comprometida. Un instrumento no fiable produce datos erráticos que pueden llevar a conclusiones incorrectas sobre las relaciones entre las variables estudiadas. Además, un instrumento fiable es una base necesaria para la validez: un instrumento no puede ser válido si no es fiable, ya que la validez asume precisión y consistencia en la medición de lo que se pretende medir.

Errores en el planteamiento del problema de investigación

Tal como se ha visto hasta el momento, el planteamiento del problema en la investigación es fundamental para determinar la dirección y garantizar el éxito del estudio. No obstante, es común encontrar errores en esta fase inicial que pueden comprometer la validez y efectividad de la investigación, llevando a resultados poco fiables o inutilizables. Las siguientes líneas describen algunos de los errores más frecuentes en el planteamiento del problema y cómo estos pueden afectar el desarrollo del estudio.

Vaguedad en la formulación del problema

Uno de los errores más comunes es la falta de claridad y precisión al definir el problema. Un planteamiento vago y mal definido puede generar confusión y dificultades en todas las etapas del proceso investigativo. Este tipo de error suele manifestarse en el uso de términos ambiguos sin definiciones claras, lo que impide que otros investigadores o interesados comprendan exactamente qué se está investigando o por qué es importante.

Problema demasiado amplio

Otro error frecuente es plantear un problema excesivamente amplio, que no puede ser abordado eficazmente dentro de las limitaciones de recursos y tiempo disponibles para el estudio. Este error ocurre cuando se intenta abarcar un tema demasiado general o global sin delimitar adecuadamente el alcance del estudio, haciendo que el proyecto sea impracticable o demasiado superficial.

Problema excesivamente específico

En contraste, un problema puede ser planteado de manera excesivamente específica, limitando el alcance del estudio y reduciendo su relevancia general. Este tipo de planteamiento puede enfocarse en un aspecto tan minúsculo del tema que los resultados obtenidos no tienen aplicabilidad más allá del contexto muy específico del estudio, restringiendo su contribución al conocimiento general y su utilidad práctica.

Falta de relevancia

Es fundamental demostrar cómo el estudio contribuye al conocimiento existente o resuelve un problema práctico significativo. Un error común en este ámbito es no justificar la necesidad del estudio o no vincularlo adecuadamente con la literatura existente, lo que puede llevar a cuestionamientos sobre la importancia y la necesidad de realizar la investigación.

Problema no operacionalizable

Finalmente, un problema puede ser no operacionalizable si las variables o métodos propuestos no permiten una recolección y análisis de datos objetivos y confiables. Este error se manifiesta cuando las preguntas de investigación están formuladas de tal manera que no permiten una medición clara y objetiva de las variables involucradas, comprometiendo la capacidad de generar datos válidos y replicables.

Resumen

Este capítulo aborda el planteamiento cuantitativo del problema de investigación, proporcionando una guía estructurada sobre cómo formular eficazmente el problema de investigación utilizando un enfoque cuantitativo. Este proceso es fundamental para el éxito de cualquier estudio científico, ya que define claramente qué se investigará y cómo se abordará el tema.

Inicialmente, se destaca la importancia de una clara comprensión del tema de investigación. Se enfatiza que un buen método y entusiasmo son insuficientes sin un problema bien definido y estructurado. La formulación del problema incluye un refinamiento y estructuración formal de la idea inicial de investigación, lo que puede ser un proceso instantáneo o prolongado dependiendo de varios factores como la familiaridad del investigador con el tema, la complejidad de la idea, y la disponibilidad de estudios previos.

El capítulo detalla cómo la delimitación del problema es fundamental en enfoques cuantitativos y cómo un problema bien planteado simplifica el camino hacia una solución satisfactoria. La habilidad del investigador para conceptualizar claramente el problema y comunicarlo efectivamente es esencial, especialmente porque la mayoría de las investigaciones modernas requieren la colaboración entre múltiples individuos.

Además, se presenta una tabla sucinta con los criterios para plantear un problema de investigación cuantitativa, destacando la necesidad de establecer una relación entre conceptos o variables, formular el problema como una pregunta clara y específica, y asegurar que el planteamiento permita una prueba empírica.

El capítulo también introduce los cuatro elementos principales del planteamiento de un problema cuantitativo: la pregunta de investigación, los objetivos de investigación, la justificación de la investigación, y la viabilidad del estudio. Cada uno de estos componentes es fundamental para el diseño y la implementación efectiva del estudio:

- **Pregunta de investigación:** debe ser clara, precisa, y enfocada en aspectos medibles y cuantificables.
- **Objetivos de investigación:** deben ser específicos, medibles, alcanzables, relevantes, y limitados en tiempo.
- **Justificación de la investigación:** debe demostrar la importancia del estudio, su contribución al conocimiento, y su relevancia práctica.
- **Viabilidad de la investigación:** evalúa si el estudio es práctico y posible dentro de los recursos y tiempo disponibles.

Finalmente, se mencionan los errores comunes en el planteamiento del problema, como la vaguedad, el alcance demasiado amplio o específico, la falta de relevancia, y la no operacionalización de las variables, destacando cómo estos errores pueden comprometer la validez y la efectividad del estudio.

En resumen, este capítulo proporciona una guía sobre cómo abordar de manera sistemática y metódica el planteamiento del problema en investigaciones cuantitativas, resaltando la importancia de la precisión, la relevancia, y la viabilidad en la formulación del problema de investigación.

Autoevaluación

1. **¿Cuál de los siguientes aspectos es fundamental en la fase inicial de formular un problema de investigación cuantitativo?**

   A. Decidir sobre la metodología específica de análisis de datos.

   B. Desarrollar una hipótesis basada en observaciones preliminares.

   C. Delimitar el problema de investigación de manera clara y precisa.

   D. Elegir una población de estudio grande para mejorar la validez del estudio.

2. **¿Qué característica no es esencial para una pregunta de investigación cuantitativa?**

   A. Ser medible y cuantificable.

   B. Permitir una interpretación subjetiva de los datos.

   C. Ser específica y concreta.

   D. Estar claramente formulada en forma de pregunta.

3. **La viabilidad de una investigación cuantitativa no incluye considerar qué factor:**

   A. La relevancia teórica del estudio.

   B. La disponibilidad de recursos financieros adecuados.

   C. Las habilidades interpersonales del equipo de investigación.

   D. El acceso a la tecnología necesaria para el análisis de datos.

4. **¿Cuál es un ejemplo de un objetivo específico en la investigación cuantitativa?**

   A. Determinar la relación general entre la dieta y la salud.

   B. Evaluar la variación en la ingesta calórica de adolescentes antes y después de una intervención.

   C. Explorar las diferentes teorías nutricionales disponibles.

   D. Estudiar los hábitos alimenticios en diferentes culturas.

5. **¿Qué indica un problema de investigación formulado de manera excesivamente amplia?**

   A. Que puede ser resuelto rápidamente.

   B. Que es demasiado complejo para ser abordado efectivamente.

   C. Que es altamente específico y detallado.

   D. Que facilitará la recogida de datos objetivos.

6. **La justificación de la investigación debe demostrar todo, excepto:**

   A. Cómo los resultados tienen aplicaciones prácticas directas.

   B. La relación del estudio con teorías obsoletas sin revisión.

   C. La contribución del estudio al conocimiento existente.

   D. La innovación metodológica del estudio.

7. **¿Qué no es cierto sobre los errores comunes en el planteamiento del problema de investigación?**

   A. Una formulación vaga puede llevar a confusiones en todas las etapas del estudio.

   B. Un problema demasiado específico puede limitar la relevancia general del estudio.

   C. Problemas no operacionalizables permiten una medición clara y objetiva de las variables.

   D. Problemas demasiado amplios pueden hacer que el proyecto sea superficial.

8. **¿Cuál es el propósito principal de establecer objetivos específicos en la investigación cuantitativa?**

   A. Definir el propósito general y amplio del estudio.

   B. Detallar pasos concretos para alcanzar el objetivo general.

   C. Proveer una base para análisis estadísticos complejos.

   D. Describir fenómenos sin influir en las condiciones del estudio.

9. **¿Qué no es un propósito común de los objetivos en investigación cuantitativa?**

   A. Describir.

   B. Comparar.

   C. Generalizar.

   D. Explicar.

10. **¿Qué elemento no es evaluado típicamente cuando se considera la viabilidad de una investigación cuantitativa?**

    A. La capacidad del equipo para diseñar el estudio.

    B. La disponibilidad de fondos para viajes de conferencias.

    C. El acceso a una población adecuada para la recolección de datos.

    D. La capacidad técnica para analizar datos.

Respuestas

1. C. **Delimitar el problema de investigación de manera clara y precisa.**
   - La delimitación clara y precisa del problema es fundamental para orientar el enfoque cuantitativo y metodológico adecuado.

2. B. **Permitir una interpretación subjetiva de los datos.**
   - Las preguntas de investigación cuantitativa deben ser objetivas y permitir análisis empíricos, no interpretaciones subjetivas.

3. C. **Las habilidades interpersonales del equipo de investigación.**
   - La viabilidad se centra en aspectos técnicos, logísticos y éticos, no en habilidades interpersonales.

4. B. **Evaluar la variación en la ingesta calórica de adolescentes antes y después de una intervención.**
   - Este es un ejemplo de objetivo específico, medible y concreto dentro de un estudio cuantitativo.

5. B. **Que es demasiado complejo para ser abordado efectivamente.**
   - Un problema demasiado amplio puede abarcar demasiado, lo que dificulta su manejo efectivo dentro de los límites de un estudio típico.

6. B. **La relación del estudio con teorías obsoletas sin revisión.**
   - La justificación debe destacar la relevancia teórica actual, no basarse en teorías sin revisión.

7. C. **Problemas no operacionalizables permiten una medición clara y objetiva de las variables.**
   - En realidad, los problemas no operacionalizables no permiten una medición objetiva, lo que es un error común.

8. B. **Detallar pasos concretos para alcanzar el objetivo general.**
   - Los objetivos específicos desglosan el objetivo general en tareas manejables y medibles.

9. C. **Generalizar.**
   - Los objetivos comunes en investigación cuantitativa se centran en describir, comparar, predecir y explicar, no generalizar.

10. B. **La disponibilidad de fondos para viajes de conferencias.**
    - La viabilidad se enfoca en la capacidad de completar el estudio, no en fondos para actividades como viajes de conferencias.

CAPÍTULO 4

La perspectiva teórica

Definición y propósito

La perspectiva teórica se refiere a la teoría o conjunto de teorías que proporcionan la fundamentación lógica para los métodos y aproximaciones de la investigación. Incluye los principios, leyes, y generalizaciones que existen previamente y que son relevantes para el problema específico de estudio. Su propósito principal es explicar por qué y cómo un fenómeno específico ocurre, basado en las teorías existentes. También ayuda a predecir posibles resultados de la investigación y guía la recopilación e interpretación de datos.

Asimismo, el desarrollo de una perspectiva teórica añade rigor científico al estudio al:

- Evitar la repetición innecesaria: asegura que el estudio aporta algo nuevo al conocimiento existente, en lugar de duplicar esfuerzos previos.
- Aumentar la credibilidad: un estudio bien fundamentado teóricamente es más probable que sea tomado en serio por la comunidad académica y otros interesados.
- Guiar el análisis: las teorías proporcionan un marco para interpretar los resultados de la investigación, ayudando a entender mejor los datos recogidos.

Desarrollo de la perspectiva teórica

El desarrollo de la perspectiva teórica en la investigación, especialmente en el campo de las ciencias de la salud, garantiza que el estudio esté bien fundamentado y metodológicamente sólido. La Tabla 4.1 detalla los componentes de este proceso, incluyendo ejemplos relevantes de las ciencias médicas.

TABLA 4.1. Componentes del desarrollo de la perspectiva teórica.

COMPONENTES DEL DESARROLLO DE LA PERSPECTIVA TEÓRICA	
Revisión de la literatura	Este paso implica examinar estudios previos, teorías existentes, y resultados relacionados con el problema de investigación. La revisión de la literatura ayuda a identificar qué se sabe ya sobre el tema y cuáles son las principales teorías que han sido utilizadas para explorarlo. Ejemplo: en un estudio sobre la eficacia de un nuevo tratamiento para la hipertensión, la revisión de la literatura podría incluir estudios previos sobre los tratamientos existentes, teorías sobre la fisiopatología de la hipertensión y estudios previos que examinen los efectos secundarios y la eficacia de los tratamientos actuales.
Selección de teorías	Después de la revisión de la literatura, se seleccionan las teorías específicas que mejor expliquen el fenómeno bajo estudio o que ofrezcan una estructura conceptual adecuada para abordar las preguntas de investigación. Ejemplo: si el estudio es sobre el impacto de la dieta en la diabetes tipo 2, se podrían seleccionar teorías relacionadas con la nutrición y el metabolismo, como la teoría del índice glucémico y su impacto en los niveles de glucosa en sangre.
Conceptualización	Se definen claramente los conceptos clave derivados de las teorías seleccionadas. Este paso es vital para asegurar que todos los términos sean entendidos de manera uniforme y coherente por cualquier persona que lea o evalúe el estudio. Ejemplo: en un estudio sobre el estrés y su relación con las enfermedades cardiovasculares, la "respuesta al estrés" podría conceptualizarse como cambios medibles en la presión arterial, niveles de cortisol y frecuencia cardíaca bajo condiciones controladas.
Operacionalización de variables	Este paso involucra la definición práctica de cómo se medirán las variables en el estudio. Es fundamental convertir los conceptos abstractos en variables específicas y medibles. Ejemplo: para un estudio sobre la eficacia de un fármaco antidepresivo, la operacionalización podría incluir la medición de la gravedad de los síntomas depresivos mediante una escala validada como la Escala de Depresión de Hamilton (HAM-D).
Formulación de hipótesis	Basándose en la teoría y la conceptualización de las variables, se formulan hipótesis que prevean las relaciones entre las variables. Estas hipótesis son luego probadas mediante métodos cuantitativos (véase más adelante en este Manual). Ejemplo: si se estudia el efecto de una intervención de actividad física en pacientes con osteoporosis, una hipótesis podría ser: "La intervención de actividad física mejorará significativamente la densidad ósea en pacientes con osteoporosis comparado con un grupo control que no participe en la intervención".

El desarrollo de una perspectiva teórica en las ciencias médicas y de la salud no solo fundamenta el estudio en la teoría, sino que también asegura que el enfoque y los métodos sean apropiados para responder a las preguntas de investigación de manera ética y científicamente válida. Esto es particularmente fundamental en la medicina, donde los resultados de la investigación pueden tener impactos directos en la salud y el bienestar de los pacientes, influenciando prácticas clínicas y políticas de salud pública.

Funciones del desarrollo de la perspectiva teórica

El desarrollo de la perspectiva teórica en la investigación cumple varias funciones críticas que son esenciales para la integridad y el éxito del estudio. Estas funciones ayudan a asegurar que la investigación sea rigurosa, relevante y coherente desde un punto de vista científico y metodológico. Una de las principales funciones del desarrollo de la perspectiva teórica es proporcionar una base teórica sólida para la investigación. Esto implica seleccionar y aplicar teorías que no solo soporten la comprensión del problema de estudio, sino que también ayuden a explicar y predecir fenómenos. Esta fundamentación teórica es fundamental porque dirige todas las decisiones metodológicas y analíticas del estudio.

El desarrollo de una perspectiva teórica ayuda a definir y aclarar los conceptos y variables que se utilizarán en la investigación. Esta clarificación asegura que los términos sean utilizados consistentemente y sean entendidos de manera uniforme por todos los involucrados en el estudio, así como por la comunidad académica más amplia. Además, una perspectiva teórica bien desarrollada orienta el diseño del estudio, incluyendo la elección de diseño metodológico, las técnicas de recolección de datos, y los métodos de análisis. Por ejemplo, si una teoría sugiere una relación causal específica, esto podría justificar el uso de un diseño experimental en lugar de un diseño observacional.

La teoría proporciona un marco para formular hipótesis específicas que pueden ser probadas empíricamente. Estas hipótesis se basan en predicciones teóricas sobre las relaciones entre variables, lo que permite un enfoque más dirigido y focalizado en la recolección y análisis de datos. Una vez que los datos han sido recolectados y analizados, la perspectiva teórica puede ayudar a interpretar los resultados. Esto incluye comprender cómo los hallazgos se alinean con o desafían las teorías existentes, y qué implicaciones teóricas pueden tener los resultados para futuras investigaciones o prácticas.

El desarrollo de una perspectiva teórica asegura que la investigación sea relevante para las preguntas teóricas y prácticas actuales. Esto no solo mejora las contribuciones del estudio al cuerpo de conocimiento existente, sino que también aumenta el potencial de impacto práctico en políticas, prácticas profesionales o soluciones tecnológicas. Finalmente, un estudio que está claramente fundamentado en una perspectiva teórica coherente es más probable que sea percibido como creíble y riguroso. Esto es esencial para la aceptación en publicaciones revisadas por pares y para la defensa de las decisiones metodológicas y de análisis frente a la comunidad académica.

Etapas del desarrollo de la perspectiva teórica

El desarrollo de la perspectiva teórica en la investigación es un proceso esencial que asegura que el estudio esté bien fundamentado en conocimientos teóricos existentes. Este proceso generalmente comprende dos etapas principales: la revisión analítica de la literatura y la construcción del marco teórico.

Revisión analítica de la Literatura

La revisión de literatura tiene como objetivo fundamental identificar y analizar trabajos anteriores relacionados con el tema de estudio. Esto permite a los investigadores comprender el estado actual del conocimiento, identificar teorías ya probadas y detectar áreas donde existen lagunas de conocimiento o conflictos en los resultados de investigaciones anteriores.

Proceso

- Búsqueda exhaustiva: utilizar bases de datos académicas y bibliotecas para recopilar estudios relevantes, incluyendo artículos de revistas, libros, conferencias y tesis doctorales.
- Selección crítica: evaluar la relevancia y la calidad de cada fuente. Esto incluye verificar la credibilidad de los autores, la metodología utilizada y la relevancia de los resultados con respecto al tema de estudio.
- Análisis y síntesis: analizar críticamente las teorías y resultados encontrados, sintetizando la información para destacar patrones comunes, discrepancias y posibles áreas de investigación futura.
- Documentación: mantener un registro detallado de las fuentes revisadas para facilitar citas precisas y proporcionar una base sólida para el marco teórico.

Ejemplo

En un estudio sobre los efectos de la dieta en la enfermedad de Alzheimer, una revisión de literatura podría incluir la exploración de investigaciones sobre la relación entre nutrición y función cognitiva, revisando estudios epidemiológicos, ensayos clínicos y metaanálisis sobre dietas específicas y su impacto en la progresión de la enfermedad.

Construcción del marco teórico

Esta etapa desarrolla un marco estructurado que guiará la investigación, basándose en la revisión de la literatura para seleccionar y adaptar las teorías que mejor se alineen con los objetivos del estudio. Este marco teórico ayuda a definir claramente las variables de estudio, establece relaciones teóricas y sugiere hipótesis.

Proceso

- Selección de teorías: decidir cuáles teorías o modelos existentes son más adecuados para explicar el fenómeno bajo estudio o para abordar el problema de investigación.
- Integración teórica: combinar elementos de diferentes teorías cuando es necesario para abordar el problema de investigación de manera más completa.
- Adaptación de conceptos: modificar y personalizar conceptos teóricos para que se ajusten al contexto específico del estudio, asegurando que cada concepto sea operacionalizable y medible.
- Formulación de hipótesis: basarse en el marco teórico para formular hipótesis específicas que serán probadas durante la investigación (véase más adelante en este Manual).

Ejemplo

En un estudio sobre el impacto del ejercicio en pacientes con esclerosis múltiple, el marco teórico podría integrar teorías del ejercicio físico, estudios neurológicos sobre la esclerosis múltiple y modelos psicológicos de bienestar para formular hipótesis sobre cómo el ejercicio regular podría mejorar tanto la función física como el estado de ánimo de los pacientes.

Importancia de las etapas

Juntas, estas etapas no solo aseguran que la investigación esté fundamentada en un entendimiento sólido de la literatura existente y teorías relevantes, sino que también estructuran el estudio de una manera que permite una investigación sistemática y objetiva. La combinación de una revisión exhaustiva de la literatura con una construcción cuidadosa del marco teórico facilita la creación de un estudio coherente, riguroso y significativo que pueda abordar efectivamente las preguntas de investigación y contribuir al cuerpo de conocimiento existente.

Métodos para construir el marco teórico

Para organizar y construir el marco teórico de manera efectiva, los investigadores pueden emplear diversos métodos, entre los cuales el método de mapeo y el método por índices son particularmente útiles.

Método de mapeo

El método de mapeo, también conocido como mapeo conceptual o mapeo de conceptos, involucra la creación de diagramas o mapas que visualizan las relaciones entre diferentes conceptos, teorías y áreas de investigación. Este método ayuda a identificar y organizar visualmente las principales teorías, variables y constructos relacionados con el tema de estudio.

Aplicación

1. Identificación de conceptos clave: comenzar por identificar los términos y conceptos principales que son fundamentales para el tema de investigación.
2. Búsqueda de relaciones: determinar cómo estos conceptos se relacionan entre sí y con el problema de investigación.
3. Creación del mapa: utilizar herramientas de software de mapeo conceptual o diagramas hechos a mano para visualizar estas relaciones, mostrando cómo los conceptos individuales se conectan y contribuyen al entendimiento general del tema.
4. Refinamiento y validación: ajustar el mapa a medida que se avanza en la revisión de la literatura y la investigación, asegurando que todas las conexiones y relaciones sean precisas y estén fundamentadas en evidencia académica.

Utilidad

Este método es especialmente útil para investigaciones complejas que abarcan múltiples áreas temáticas o donde las relaciones entre conceptos no son inmediatamente claras. Facilita la comprensión holística del campo de estudio y ayuda a identificar áreas poco exploradas o potenciales lagunas en la literatura.

Método por índices

El método por índices consiste en estructurar el marco teórico como un índice general, donde cada sección y subsección del marco teórico se organiza de manera jerárquica y lógica. Este enfoque ayuda a mantener una estructura clara y organizada, facilitando la navegación a través de los diferentes componentes del marco teórico.

Aplicación

1. Estructura de índice: desarrollar una estructura de índice detallada que refleje los principales temas y subtemas del área de estudio. Cada capítulo o sección debe representar un componente clave del marco teórico.
2. Desarrollo de contenidos: cada sección del índice debe llenarse con información relevante sacada de la revisión de la literatura, incluyendo definiciones, teorías dominantes, hallazgos de investigación previos y debates críticos dentro del campo.

3. Interrelaciones: demostrar cómo cada sección está interconectada con las demás, asegurando que el marco teórico presente un flujo lógico y coherente de ideas.
4. Actualización continua: revisar y actualizar las secciones conforme avanza la investigación, especialmente si emergen nuevos hallazgos o teorías durante el proceso de estudio.

Utilidad

Este método es particularmente valioso para investigaciones que requieren un examen exhaustivo de la literatura y donde es fundamental mantener una organización meticulosa. Permite a los investigadores asegurar que todos los aspectos relevantes del tema son cubiertos y que el marco teórico refleje de manera precisa el estado actual del conocimiento.

Comparación de métodos

Ambos métodos, el de mapeo y el por índices, ofrecen estructuras organizativas robustas para el desarrollo del marco teórico en la investigación. Dependiendo de la naturaleza del estudio y las preferencias del investigador, uno puede ser más adecuado que el otro. La Tabla 4.2 presenta una comparación entre ambos métodos.

TABLA 4.2. Comparación de los métodos de mapeo y por índices.

COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MAPEO Y POR ÍNDICES		
Aspecto	**Método de mapeo**	**Método por índices**
Propósito	Involucra la creación de diagramas que visualizan las relaciones entre diferentes conceptos, teorías y áreas de investigación.	Organiza el marco teórico como un índice jerárquico y lógico, facilitando la navegación estructurada por los diferentes componentes.
Pasos para la aplicación	1. Identificación de conceptos clave. 2. Búsqueda de relaciones. 3. Creación del mapa conceptual. 4. Refinamiento y validación.	1. Estructuración de índice detallado. 2. Desarrollo de contenidos por sección. 3. Demostración de interrelaciones. 4. Actualización continua.
Utilidad	Útil para investigaciones complejas con múltiples áreas temáticas y relaciones conceptuales intrincadas. Ofrece una comprensión holística y visual del campo de estudio.	Valioso para investigaciones que requieren un examen exhaustivo de la literatura y una organización meticulosa. Asegura cobertura completa y una presentación precisa del estado actual del conocimiento.
Ventajas	Facilita la visualización de conexiones complejas y la identificación de lagunas en la literatura.	Proporciona una estructura clara y organizada que facilita la revisión y el acceso a información específica dentro del marco teórico.
Desventajas	Puede ser menos efectivo en áreas donde las relaciones entre conceptos son menos evidentes o más lineales.	Puede resultar rígido y menos adaptativo a cambios que surgen durante la investigación, especialmente en campos de rápido desarrollo.
Ejemplo de aplicación	Útil en campos interdisciplinarios como la psicología ambiental o la bioética, donde las interrelaciones entre conceptos son críticas para la comprensión del tema.	Apropiado para áreas como la historia o la literatura, donde es importante mantener una estructura organizada y detallada de los temas y subtemas investigados.

Marco teórico versus introducción

En el contexto académico, es esencial comprender las diferencias y similitudes entre el marco teórico en las tesis y la introducción en los artículos de investigación original. Aunque ambos sirven para fundamentar el estudio en el conocimiento existente, su estructura y función varían según el formato y los objetivos del documento académico.

Marco teórico en tesis

El marco teórico en una tesis es una sección exhaustiva que detalla y discute las teorías, modelos y estudios previos relevantes para el tema de investigación. Su objetivo es establecer una base sólida para el estudio, justificando la investigación y explicando las teorías que guían las hipótesis y metodología.

Generalmente es más largo y detallado que una introducción de un artículo. Incluye una revisión extensa de la literatura, una discusión sobre la aplicabilidad de diferentes teorías y, a menudo, un debate sobre diversos enfoques metodológicos.

Introducción en artículos de investigación original

La introducción en un artículo de investigación original tiene como objetivo presentar el problema de investigación, establecer su importancia y resumir brevemente el estado actual del conocimiento. Debe captar la atención del lector y aclarar cómo el artículo contribuye a la literatura existente.

La introducción es mucho más concisa que un marco teórico de tesis. Se espera que proporcione suficiente contexto para que el lector entienda el problema de investigación, pero sin el extenso detalle teórico que caracteriza a los marcos teóricos en las tesis.

Similitudes y diferencias

La Tabla 4.3 detalla las similitudes y diferencias entre un marco teórico en tesis y la introducción en artículos de investigación original.

TABLA 4.3. Similitudes y diferencias entre el marco teórico en tesis y la introducción en artículos originales.

SIMILITUDES Y DIFERENCIAS ENTRE EL MARCO TEÓRICO EN TESIS Y LA INTRODUCCIÓN EN ARTÍCULOS ORIGINALES		
Aspecto	**Marco teórico en tesis**	**Introducción en artículo de investigación original**
Propósito	Establecer una base teórica exhaustiva para la investigación.	Introducir el problema y su relevancia, y resumir el estado del arte.
Profundidad	Profundo análisis y discusión de teorías y literatura previa.	Breve revisión y contextualización del problema de investigación.
Extensión	Extensa, puede ocupar varios capítulos en algunos casos.	Concisa, generalmente limitada a una sección breve al principio del texto.
Función	Fundamentar metodológicamente la investigación y guiar todo el estudio.	Justificar la investigación y establecer sus objetivos.
Contenido	Detallada revisión de literatura, teorías, y marcos conceptuales.	Síntesis de estudios anteriores y declaración de la brecha de conocimiento.
Orientación	Más teórica, centrada en construir un entendimiento sólido del campo.	Más práctica, centrada en establecer la necesidad de la investigación actual.

Tanto el marco teórico en las tesis como la introducción en los artículos de investigación original son cruciales para contextualizar el estudio dentro del campo académico respectivo. Sin embargo, el marco teórico en una tesis ofrece una oportunidad para un análisis más profundo y una discusión más extensa de la teoría y la literatura, mientras que la introducción en un artículo está diseñada para ser directa y sumar rápidamente al lector al problema de investigación y su importancia. Comprender estas diferencias es esencial para los investigadores, especialmente al planificar y redactar sus trabajos académicos.

Resumen

Este capítulo explora el desarrollo de la perspectiva teórica en la investigación, enfatizando su importancia para asegurar que el estudio esté metodológicamente sólido y bien fundamentado en teorías relevantes. Este capítulo establece que la perspectiva teórica proporciona la fundamentación lógica necesaria para los métodos y enfoques de la investigación, ofreciendo explicaciones sobre el porqué y el cómo de los fenómenos estudiados y ayudando a predecir los posibles resultados de la investigación.

Principales funciones del desarrollo de la perspectiva teórica

- **Evitar la repetición innecesaria:** asegura que la investigación contribuya de manera nueva al conocimiento existente.
- **Aumentar la credibilidad:** mejora la aceptación del estudio entre la comunidad académica y otras partes interesadas.
- **Guiar el análisis:** proporciona un marco teórico para interpretar los resultados, facilitando una mejor comprensión de los datos recolectados.

Componentes del desarrollo de la perspectiva teórica

- **Revisión de la literatura:** este paso clave implica examinar estudios previos y teorías existentes para entender lo que ya se sabe sobre el tema y cuáles teorías han sido aplicadas para explorar el problema de investigación.
- **Selección de teorías:** se eligen las teorías que mejor expliquen el fenómeno bajo estudio o que ofrezcan una estructura conceptual adecuada para las preguntas de investigación.
- **Conceptualización:** define claramente los conceptos clave derivados de las teorías seleccionadas, asegurando que los términos sean consistentemente entendidos.
- **Operacionalización de variables:** convierte conceptos teóricos en variables específicas y medibles que pueden ser cuantificadas en la investigación.
- **Formulación de hipótesis:** basada en la teoría y conceptualización, se formulan hipótesis para prever las relaciones entre variables, las cuales son posteriormente testeadas mediante métodos cuantitativos.

Métodos para construir el marco teórico

- **Método de mapeo:** utiliza diagramas para visualizar las relaciones entre conceptos, teorías y áreas de investigación, facilitando una comprensión holística del tema.
- **Método por índices:** estructura el marco teórico de manera jerárquica y lógica, permitiendo una navegación y acceso estructurado a la información.

Comparación entre marco teórico e introducción

El capítulo también distingue entre el marco teórico en las tesis, que es detallado y extenso, y la introducción en los artículos de investigación original, que es más concisa y directa. Ambos son esenciales para contextualizar el estudio dentro de su campo académico respectivo.

Este capítulo demuestra que un marco teórico riguroso no solo fundamenta el estudio en la teoría, sino que también asegura que el enfoque y los métodos sean apropiados para responder a las preguntas de investigación de manera ética y científicamente válida.

Autoevaluación

1. **¿Cuál es el propósito principal del desarrollo de una perspectiva teórica en la investigación?**

   A. Proporcionar un historial detallado del tema de estudio.

   B. Aumentar la complejidad y longitud del estudio.

   C. Fundamentar el estudio en teorías que explican y predicen fenómenos.

   D. Limitar el estudio a teorías previamente establecidas sin permitir nuevas hipótesis.

2. **¿Qué función no es realizada por la perspectiva teórica?**

   A. Evitar la repetición innecesaria en la investigación.

   B. Reducir la relevancia práctica del estudio.

   C. Aumentar la credibilidad del estudio ante la comunidad académica.

   D. Guiar el análisis e interpretación de los resultados.

3. **En el contexto de los componentes del desarrollo de la perspectiva teórica, ¿qué describe mejor la "operacionalización de variables"?**

   A. Determinar cómo se relacionan teóricamente las variables entre sí.

   B. Decidir qué teorías son aplicables al estudio.

   C. Convertir conceptos teóricos en variables específicas y medibles.

   D. Identificar todas las variables posibles que podrían influir en el estudio.

4. **¿Qué no se considera un beneficio de realizar una revisión de la literatura?**

   A. Identificar áreas donde existen conflictos en investigaciones previas.

   B. Garantizar que todas las teorías posibles sean incluidas en el estudio.

   C. Comprender el estado actual del conocimiento sobre el tema.

   D. Detectar lagunas de conocimiento que justifican la investigación.

5. **¿Cuál es un resultado esperado de la formulación de hipótesis en el desarrollo de la perspectiva teórica?**

   A. Confirmar las teorías sin probar su aplicabilidad.

   B. Generar preguntas que no pueden ser probadas empíricamente.

   C. Prever relaciones entre variables que serán probadas.

   D. Reducir la necesidad de recopilación y análisis de datos.

6. **¿Qué método se utiliza para visualizar relaciones entre conceptos y teorías en el desarrollo de la perspectiva teórica?**

   A. Método de análisis estadístico.

   B. Método de mapeo conceptual.

   C. Método de revisión narrativa.

   D. Método de correlación directa.

7. **¿Cuál es la principal diferencia entre el marco teórico en una tesis y la introducción en artículos de investigación original?**

   A. El marco teórico es menos detallado que la introducción.

   B. La introducción es más concisa y directa.

   C. La introducción detalla teorías y modelos exhaustivamente.

   D. El marco teórico solo resume el estado del arte sin análisis profundo.

8. **¿Cómo contribuye el desarrollo de una perspectiva teórica a la relevancia práctica de un estudio?**

   A. Limitando el estudio a teorías obsoletas.

   B. Aumentando el potencial de impacto práctico en políticas y prácticas profesionales.

   C. Ignorando las aplicaciones prácticas de los resultados.

   D. Centrándose únicamente en teorías sin relación con prácticas actuales.

9. **¿Qué describe mejor la "selección de teorías" en el proceso de desarrollo de la perspectiva teórica?**

   A. Elegir teorías al azar para ver qué resultados se obtienen.

   B. Seleccionar teorías que no se relacionan directamente con el problema de estudio.

   C. Escoger teorías que ofrecen la mejor explicación para el fenómeno bajo estudio.

   D. Utilizar una única teoría para simplificar el diseño del estudio.

10. **¿Cuál es el propósito del "método por índices" en la construcción del marco teórico?**

    A. Crear un marco teórico desorganizado y flexible.

    B. Organizar el marco teórico de manera jerárquica y lógica.

    C. Evitar la documentación de fuentes durante la revisión de la literatura.

    D. Reducir la profundidad del análisis teórico en el estudio.

Respuestas

1. C. **Fundamentar el estudio en teorías que explican y predicen fenómenos.**
   - Este es el propósito principal del desarrollo de una perspectiva teórica, asegurando que el estudio esté basado en fundamentos sólidos.

2. B. **Reducir la relevancia práctica del estudio.**
   - La perspectiva teórica no reduce la relevancia práctica; al contrario, puede aumentarla al proporcionar una base sólida para aplicaciones prácticas.

3. C. **Convertir conceptos teóricos en variables específicas y medibles.**
   - La operacionalización de variables es fundamental para asegurar que los conceptos abstractos sean medidos de manera precisa en la investigación.

4. B. **Garantizar que todas las teorías posibles sean incluidas en el estudio.**
   - No es práctico ni necesario incluir todas las teorías posibles; la revisión debe centrarse en las más relevantes y fundamentadas.

5. C. **Prever relaciones entre variables que serán probadas.**
   - Formular hipótesis basadas en la teoría permite probar relaciones específicas entre variables de manera empírica.

6. B. **Método de mapeo conceptual.**
   - Este método ayuda a visualizar y organizar las relaciones entre conceptos y teorías, facilitando una comprensión holística del tema.

7. B. **La introducción es más concisa y directa.**
   - La introducción en artículos de investigación original es generalmente más breve y directa comparada con el marco teórico en tesis, que es más extenso y detallado.

8. B. **Aumentando el potencial de impacto práctico en políticas y prácticas profesionales.**
   - Un buen desarrollo teórico puede mejorar significativamente el impacto práctico de un estudio.

9. C. **Escoger teorías que ofrecen la mejor explicación para el fenómeno bajo estudio.**
   - La selección de teorías adecuadas es fundamental para proporcionar una explicación y estructura conceptual sólidas para el estudio.

10. B. **Organizar el marco teórico de manera jerárquica y lógica.**
    - El método por índices ayuda a mantener una estructura organizada y accesible del marco teórico, facilitando la navegación y comprensión de la teoría.

CAPÍTULO 5

Alcance de la investigación e hipótesis

Tipos de alcances de una investigación

El proceso de investigación puede tener varios alcances importantes que determinan cómo se abordan los problemas, qué tipos de datos se recogen, y las conclusiones que se pueden derivar. Entonces, el "alcance" de una investigación describe la amplitud y profundidad con las que se explorará el tema de estudio, enfocándose en determinar cuán extenso y detallado será el análisis de las variables y fenómenos involucrados. Este término encapsula la escala y el nivel de detalle del estudio, así como la naturaleza y complejidad de las relaciones que se examinarán. Si bien muchos autores definen distintos tipos de alcance de una investigación, quienes escribimos este Manual definimos cuatro tipos: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo (causal). La Tabla 5.1 introduce estos alcances.

TABLA 5.1. Tipos de alcances de una investigación.

TIPOS DE ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN		
Alcance	**Propósito**	**Ejemplo**
Exploratorio	A menudo precede a otros tipos de investigación más detallados. La investigación exploratoria cuantitativa se utiliza para explorar un área donde hay poco conocimiento consolidado, identificando posibles variables, relaciones o patrones que no han sido previamente establecidos. Este tipo de investigación es útil para generar hipótesis que puedan ser probadas en estudios más rigurosos posteriormente.	Un estudio que investiga posibles factores asociados con una nueva enfermedad emergente para identificar áreas de riesgo y variables relevantes.

Descriptivo	La investigación cuantitativa descriptiva busca cuantificar y describir características de una población o fenómeno. Este alcance permite a los investigadores mapear aspectos fundamentales de su tema de estudio, como la distribución de ciertas características, frecuencias, y tendencias observables en los datos. Los estudios descriptivos son fundamentales para establecer bases de datos y puntos de referencia que otros estudios pueden utilizar como referencia.	Un estudio que mide la prevalencia de obesidad en diferentes regiones geográficas.
Correlacional	La investigación cuantitativa correlacional examina las relaciones entre dos o más variables cuantitativas para determinar si están asociadas de alguna manera. Este alcance no implica causalidad directa, pero puede sugerir una "presunta" relación causal o la existencia de relaciones que merecen una investigación más profunda mediante estudios causales.	Un estudio que analiza la relación entre el tiempo de uso de dispositivos electrónicos y los niveles de ansiedad en adolescentes.
Explicativo (causal)	Uno de los alcances más significativos de la investigación cuantitativa es determinar la causalidad. A través de diseños experimentales, donde el investigador manipula una o más variables independientes para observar el efecto sobre una o más variables dependientes, este tipo de estudio puede establecer relaciones causales entre variables.	Un ensayo clínico que evalúa la eficacia de un nuevo medicamento en reducir la presión arterial en pacientes con hipertensión.

Estudios de alcance exploratorio

Los estudios de alcance exploratorio son un tipo de investigación utilizada principalmente para indagar sobre un tema o problema poco estudiado, donde aún no se conocen bien los aspectos fundamentales o donde la información existente es limitada o ambigua. Este tipo de estudio es especialmente valioso en las etapas iniciales de la investigación científica, cuando el objetivo es formular preguntas precisas, identificar variables relevantes, y desarrollar hipótesis que puedan ser analizadas en investigaciones futuras más detalladas.

Objetivos

- Identificar y definir problemas: ayudan a clarificar problemas complejos desglosándolos en partes más manejables.
- Establecer prioridades: puesto que determinan áreas que requieren mayor investigación y ayudan a establecer prioridades para futuros estudios.
- Desarrollar hipótesis: formulan hipótesis preliminares que pueden ser probadas en estudios posteriores.
- Descubrir variables: ya que tienen el potencial de identificar nuevas variables que pueden ser significativas para el estudio del problema.

Características

Los estudios de alcance exploratorio suelen ser más flexibles en su enfoque metodológico, permitiendo ajustes y cambios a medida que se recoge y analiza la información. Esta flexibilidad es fundamental porque la naturaleza del estudio es descubrir, no confirmar. No están estrictamente limitados por hipótesis predefinidas, lo que permite a los investigadores ser más abiertos a nuevos descubrimientos y direcciones inesperadas en su investigación.

Aunque pueden ser cuantitativos, a menudo utilizan métodos cualitativos o una combinación de ambos para explorar en profundidad el tema de estudio. Las entrevistas, grupos focales y la observación son técnicas comúnmente empleadas. Estos estudios generalmente involucran muestras más pequeñas, ya que el objetivo es obtener una comprensión preliminar y no resultados estadísticamente representativos de una población más amplia.

Ejemplo

El estudio "Violencia urbana y salud mental de adultos jóvenes de Paraguay" exploró el impacto de la violencia urbana en la salud mental de adultos jóvenes del Asunción y del Departamento Central del país, en términos de ansiedad y depresión y su relación con un evento traumático sufrido. Esto se decidió debido a que diversos estudios epidemiológicos realizados en países latinoamericanos han demostrado que la violencia urbana está asociada con un mayor riesgo de trastornos de ansiedad, estrés y depresión en la población joven y adulta y que, a nivel nacional, el Paraguay enfrenta desafíos significativos en términos de esa violencia, con su población joven particularmente expuesta. En esta investigación, 143 adultos fueron evaluados con la Escala de Ansiedad y Depresión de Goldberg (EADG) y la Escala de Impacto de Evento – Revisada (EIE-R). Asimismo, se recolectaron datos sociodemográficos y de exposición a violencia urbana. La edad media de los participantes era de 21,8 ± 3,18 años, con predominio del sexo femenino (71,3 %). 112 participantes (78,3 %) reportaron haber sido víctima de violencia urbana. Los eventos de acoso físico o psicológico fueron reportados por el 49,7 % de los participantes, mientras que el 19,6 % afirmó haber experimentado un asalto a mano armada. Se encontró que 83,9 % de la muestra presentó al menos un síntoma de ansiedad. La cifra trepó a 88,1 % en el caso de síntomas depresivos. Además, el 47,6 % de los adultos jóvenes presentó signos y síntomas compatibles con trastorno de estrés postraumático. Se encontraron asociaciones significativas entre el trastorno de estrés postraumático y la violencia urbana (p=0,006) y entre el trastorno de estrés postraumático y el acoso físico o psicológico (p=0,037). Esta aproximación proporciona evidencia preliminar sobre el impacto de la violencia urbana en la salud mental de adultos jóvenes de Paraguay. Esta información podría servir para que las instituciones encargadas de la seguridad del país, así como aquellas responsables de la salud, optimicen las medidas preventivas, de intervención y reparadoras que mitiguen los efectos negativos de la violencia urbana en la salud mental de la población.

Importancia

Los estudios exploratorios son útiles para el avance del conocimiento en áreas donde la información es aún incipiente o poco clara. Proporcionan la base sobre la cual se pueden construir investigaciones más estructuradas y profundas. Además, su flexibilidad y apertura a nuevas ideas los hacen ideales para explorar temas complejos o multidimensionales, facilitando un entendimiento más profundo y la formulación de teorías más refinadas.

Estudios de alcance descriptivo

Los estudios de alcance descriptivo se enfocan en describir las características de un fenómeno, población, o área de interés de manera sistemática y precisa. Este tipo de estudio es esencialmente observacional y no se preocupa por establecer relaciones causales entre variables, sino más bien en detallar y documentar aspectos específicos del tema de estudio.

Objetivos

- Caracterizar fenómenos: a través de la identificación y descripción de las características o condiciones de un grupo, una situación, un área o cualquier otro fenómeno que esté siendo estudiado.
- Registrar eventos: mediante la documentación de la frecuencia, distribución y tendencias de ciertos eventos o comportamientos dentro de la población objetivo.
- Establecer patrones: utilizando la observación y la descripción de estándares o normas en un contexto particular.

Características

En los estudios de alcance descriptivo, el investigador no manipula variables ni interviene en el entorno de estudio; simplemente registra lo que ocurre de manera natural. Asimismo, aunque comúnmente son cuantitativos, los estudios descriptivos también pueden emplear métodos cualitativos para una descripción más profunda de los contextos y percepciones. En este tipo de alcance, la recolección de datos suele ser muy estructurada, utilizando instrumentos como cuestionarios, encuestas, registros de datos y observaciones sistemáticas.

Ejemplo

El estudio "Maltrato infantil: opiniones del personal de salud de un hospital universitario", de alcance descriptivo, buscó determinar las opiniones que tenía el personal de salud de un hospital de tercer nivel sobre el maltrato infantil. Se encuestó a personal de salud que prestaba servicios en el Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción, por medio de un cuestionario estandarizado. Se entrevistó a 77 profesionales. En lo que hace a los resultados acerca de las creencias sobre los hijos, las opciones "no mostrarle afecto" y "no atender sus necesidades básicas" fueron significativamente más graves para las mujeres. En cuanto a las creencias relacionadas con los padres, los comportamientos más observados en la vida cotidiana fueron "gritos" y "amenazas". En cuanto a la gravedad y frecuencia de la conducta, se observó que el mayor acuerdo estuvo en que "los padres que usan drogas tienen más probabilidades de maltratar a sus hijos". Este estudio permite reconocer que, para hacer frente a la problemática del maltrato infantil desde el ámbito de la salud pública, es fundamental conocer si los profesionales tienen las herramientas y conocimientos suficientes para abordar esta situación, y establecer planes para mejorar dichos conocimientos. Esto adquiere especial relevancia en Paraguay, donde el maltrato infantil no es infrecuente, siendo la negligencia o abandono el tipo más frecuente, seguido por abuso sexual.

Importancia

Los estudios de alcance descriptivo proporcionan datos esenciales que pueden ser usados para hipótesis en estudios posteriores más complejos. Al describir detalladamente un fenómeno, ayudan a identificar variables de interés y posibles relaciones que podrían ser examinadas en profundidad en investigaciones futuras. En el ámbito de la salud pública, la educación, la economía y las ciencias sociales, los estudios de alcance descriptivo ofrecen información crítica que puede influir en políticas y prácticas. Por ejemplo, los datos sobre la prevalencia de una enfermedad pueden guiar la asignación de recursos en el sistema de salud. Asimismo, son útiles para documentar y entender las tendencias a lo largo del tiempo, lo cual es vital para ámbitos como el marketing, donde entender los cambios en los comportamientos de los consumidores puede dictar estrategias de mercado.

Finalmente, aunque los estudios de alcance descriptivo no prueban teorías directamente, los datos que proporcionan pueden ser fundamentales para el desarrollo teórico y para ayudar a formular y refinar teorías existentes, proporcionando un terreno firme sobre el cual teorías más complejas pueden ser construidas y evaluadas.

Estudios de alcance correlacional

Los estudios de alcance correlacional son un tipo de investigación cuantitativa que se enfoca en identificar y analizar las relaciones entre dos o más variables para determinar si existe una asociación entre ellas o una "presunta" relación causal. Estos estudios son fundamentales para explorar posibles conexiones y patrones en diversos campos científicos y sociales. Se considera importante recalcar que la profundidad del alcance correlacional no le permite determinar efectivamente causalidad.

Objetivos

- Explorar asociaciones o "presuntas" relaciones causa-efecto: a través de la identificación de si dos o más variables están relacionadas y cómo se influyen mutuamente.
- Predicción: puesto que utilizan el conocimiento de una variable para predecir valores de otra. Por ejemplo, si se encuentra que el rendimiento académico está correlacionado con el número de horas de estudio, se podría usar esta información para predecir los resultados de los estudiantes basados en sus hábitos de estudio.
- Validación de teorías: al confirmar o refutar supuestos teóricos existentes sobre las relaciones entre variables específicas.

Características

El propósito fundamental de los estudios correlacionales es examinar si existe una relación entre variables y cómo se relacionan estas variables entre sí, e incluso establecer potenciales relaciones causa-efecto (por ejemplo, puede investigarse la relación entre el consumo de ciertos alimentos y los niveles de colesterol en la sangre). A diferencia de los estudios experimentales, los estudios correlacionales no manipulan activamente las variables de interés (son estudios observacionales descriptivos, véase más adelante en este Manual). En su lugar, observan las variables tal como se presentan en su entorno natural.

Estos estudios generalmente utilizan datos cuantitativos para medir las variables y emplean métodos estadísticos para analizar las relaciones entre ellas, como el coeficiente de correlación de Pearson, la correlación de Spearman, o modelos de regresión, entre otros. La correlación puede ser positiva (donde un aumento en una variable está asociado con un aumento en otra), negativa (un aumento en una variable está asociado con una disminución en otra), o no existir ninguna correlación significativa.

Ejemplos

- El estudio "Depresión y alimentación emocional en estudiantes de Medicina de una universidad pública de Paraguay" exploró la relación entre la alimentación emocional y la depresión en estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Asunción. Se aplicaron la Escala de Depresión de Hamilton y el Cuestionario de Comedor Emocional de Garaulet et al. para evaluar, respectivamente, los síntomas depresivos y los patrones de alimentación emocional. De los 165 estudiantes evaluados, un 18,2 % informó niveles significativos de alimentación emocional y un 88,5 % presentó algún nivel de depresión. Se encontró una asociación significativa entre depresión y alimentación emocional (OR 4,6; IC 95% 1,237-17,103; p=0,014) y una correlación positiva entre las puntuaciones de depresión y alimentación emocional (rs=0,36; p<0,001). Los resultados sugieren que los estudiantes deprimidos tienen mayores probabilidades de adoptar estilos desadaptativos de alimentación emocional.
- El estudio "Relación entre la enfermedad mental materna y la presencia de trastornos mentales en los hijos" evalúo la relación entre la ocurrencia de trastornos mentales en la madre y la presencia de psicopatología en su descendencia. Se trató de un estudio observacional analítico, de casos y controles. Se consideraron "casos" a aquellos pacientes que consultaron en el Servicio de Psiquiatría del Hospital de Clínicas, San Lorenzo, Paraguay, entre abril de 2014 y julio de 2017, con diagnóstico de algún trastorno mental. Los "controles", por su parte, fueron pacientes que no tenían diagnóstico de ningún trastorno mental. Las variables estudiadas fueron edad de la madre, edad del hijo, sexo del hijo, escolaridad materna, lugar de residencia, diagnóstico de trastorno mental en la madre y diagnóstico de trastorno mental en el hijo. Las variables categóricas se resumieron mediante estadística descriptiva. Se utilizó la prueba de chi cuadrado de Pearson para establecer asociaciones entre las variables estudiadas, y se calculó la odds ratio con intervalos de confianza. La significación estadística se estableció en p<0,05. Un total de 162 niños fueron incluidos en el estudio (54 casos y 108 controles). Del total de la muestra, el 52 % eran mujeres. En cuanto al origen geográfico, el 53,7 % procedía del Departamento Central de Paraguay. En cuanto a la presencia de diagnóstico de trastorno mental en las madres, el 35,2 % de las madres del grupo de casos lo tenían, siendo el más frecuente el trastorno depresivo mayor. Este último fue también el diagnóstico más frecuente entre los niños incluidos en el estudio. En cuanto a la *odds ratio* calculada para la presencia de psicopatología materna y la presencia de psicopatología infantil, se encontró una *odds ratio* de 6,8 (IC 95%= 2,7 - 16,9) (p<0,001). Este estudio permite concluir que casi cuatro de cada 10 madres de niños considerados casos presentan una enfermedad mental. Por otra parte, el análisis de riesgo determinado por la *odds ratio* previamente mencionada, sugiere una asociación significativa entre la enfermedad mental materna y los trastornos mentales en los niños.

Importancia

Los estudios correlacionales son valiosos porque proporcionan información sobre las relaciones potenciales que pueden existir entre diferentes variables. Además, ayudan a formular o ajustar teorías sobre cómo interactúan diversas variables.

Si bien no establecen causalidad, los resultados de estudios correlacionales pueden sugerir presuntas relaciones causa -efecto, así como áreas donde las intervenciones podrían ser útiles. Asimismo, sus hallazgos pueden ser utilizados para justificar investigaciones más profundas, incluyendo estudios de alcance explicativo, que buscan establecer relaciones causales.

Estudios de alcance explicativo (causal)

Los estudios de alcance explicativo (causal) son un tipo de investigación que tiene como objetivo principal determinar si existe una relación causal entre dos o más variables. Este tipo de estudio es fundamental para comprender los efectos de ciertas intervenciones o tratamientos en diversos campos, desde la medicina hasta la psicología y la economía.

Objetivos

- Determinar causalidad: al establecer una relación de causa y efecto entre las variables. Por ejemplo, si cambiar la variable A (como una dosis de medicamento) causa un cambio en la variable B (como la mejora de los síntomas de una enfermedad).
- Probar teorías: al permitir a los investigadores manipular las variables y observar los resultados de estas manipulaciones.
- Evaluar la eficacia de intervenciones: esenciales en áreas como la medicina y la psicología para evaluar la efectividad de tratamientos y terapias.

Características

En los estudios de alcance explicativo (causal), el investigador manipula intencionalmente una o más variables independientes para observar el efecto que esta manipulación tiene sobre una o más variables dependientes. Esta característica distingue a los estudios experimentales de otros tipos de alcance de investigación (por ejemplo, correlacional o descriptiva).

Estos estudios utilizan controles rigurosos para minimizar los efectos de variables confusoras. Esto incluye el uso de grupos de control, aleatorización de sujetos en diferentes grupos de tratamiento, y, en algunos casos, el uso de cegamiento para asegurar que ni los participantes ni los investigadores sepan a qué grupo pertenecen los sujetos durante la fase de experimentación. A menudo, estos estudios se llevan a cabo en entornos controlados donde se pueden monitorizar y ajustar todas las variables ambientales que podrían influir en los resultados del estudio. Además, están diseñados para ser replicables por otros investigadores, lo que permite verificar y validar los resultados obtenidos.

Ejemplo

El estudio "An evaluation of the safety and immunogenicity of MVC-COV1901: Results of an interim analysis of a phase III, parallel group, randomized, double-blind, active-controlled immunobridging study in Paraguay" fue un ensayo clínico de fase 3, aleatorizado, doble ciego y controlado activamente, que comparó la vacuna candidata contra la COVID-19 MVC-COV1901 contra AZD1222 (vacuna de Oxford-AstraZeneca) en Paraguay. El ensayo involucró a 1030 participantes de entre 18 y 91 años, quienes fueron asignados para recibir dosis intramusculares de MVC-COV1901 o AZD1222. Se recogieron muestras de suero el día de la vacunación y 14 días después de la segunda dosis para evaluar los puntos finales primarios y secundarios de seguridad e inmunogenicidad, junto con la inmunidad cruzada contra la variante Ómicron y la inducción de subclases de IgG. Los resultados indicaron que MVC-COV1901 fue superior en términos de títulos de anticuerpos neutralizantes y no inferior en tasas de seroconversión en comparación con AZD1222. La reactogenicidad para MVC-COV1901 fue generalmente leve sin eventos adversos graves atribuibles a la vacuna. Ambas vacunas provocaron una respuesta inmune sesgada hacia Th1, caracterizada predominantemente por la producción de las subclases IgG1 e IgG3. Sin embargo, los títulos neutralizantes contra Ómicron fueron notablemente más bajos que los contra la cepa silvestre, especialmente entre los individuos seronegativos al inicio, con una reducción de 44.5 veces, y una reducción de 3.0 veces entre aquellos seropositivos. El estudio concluyó que MVC-COV1901 es segura e inmunogénica, confirmando resultados anteriores y sugiriendo que la vacunación, junto con una infección previa, puede ofrecer algún nivel de protección contra la variante Ómicron, aunque la duración de esta protección sigue siendo incierta.

Importancia

Los estudios causales proporcionan la evidencia más fuerte posible sobre las relaciones de causa y efecto. Esto es esencial para desarrollar nuevos tratamientos médicos, mejorar prácticas educativas, innovar en tecnología y formular políticas basadas en evidencia. Además, los resultados de estos estudios pueden guiar decisiones críticas en política de salud, educación y áreas sociales, asegurando que las intervenciones sean efectivas y fundamentadas científicamente.

Resumen de los alcances

La Tabla 5.2 presenta un resumen práctico de los alcances exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo (causal), enfocándose en el objetivo, metodología común, ejemplo de aplicación, ventajas, desventajas y cuándo usar cada uno de estos.

TABLA 5.2. Resumen de los alcances de una investigación.

RESUMEN DE LOS ALCANCES DE UNA INVESTIGACIÓN				
Alcance	Exploratorio	Descriptivo	Correlacional	Explicativo (causal)
Objetivo	Explorar áreas poco conocidas.	Describir características o fenómenos.	Investigar la relación entre variables y la existencia o no de "potencial" causalidad.	Establecer relaciones causales.
Metodología común	Entrevistas, grupos focales, estudios piloto.	Encuestas, observación descriptiva.	Correlaciones, modelos de regresión.	Experimentos controlados, ensayos clínicos.
Ejemplo de aplicación	Investigar experiencias de pacientes con una nueva terapia.	Estudiar la prevalencia de una enfermedad en una población.	Examinar la relación entre dieta y niveles de colesterol.	Evaluar la efectividad de un nuevo medicamento.
Ventajas	Flexible y abierto a nuevas ideas y descubrimientos. Ideal para áreas de estudio emergentes.	Proporciona una instantánea precisa de características o eventos. Útil para generar hipótesis.	Identifica relaciones y patrones entre variables. Puede manejar grandes conjuntos de datos.	Permite inferencias causales directas. Controla variables confusas mediante diseño experimental.
Desventajas	Menos estructurado, puede llevar a conclusiones menos precisas. Requiere estudios adicionales para confirmar hallazgos.	No determina relaciones de causa y efecto. Puede no revelar la profundidad del fenómeno estudiado.	No establece causalidad. Vulnerable a variables confusas.	A menudo costoso y consume tiempo. Puede ser éticamente complejo en ciertos campos como la medicina.
¿Cuándo usarlo?	Cuando hay poco conocimiento previo sobre el tema y se necesita más información para formular hipótesis.	Cuando se quiere entender las características actuales de una población o fenómeno sin inferir relaciones.	Cuando interesa investigar las relaciones entre variables, sin manipulación de estas por razones éticas o prácticas.	Si el objetivo es determinar la relación de causa y efecto entre variables.

Hipótesis

Las hipótesis son suposiciones o proposiciones que se formulan al inicio de una investigación para ser probadas mediante el uso de métodos científicos. Son una parte fundamental del proceso de investigación científica, ya que proporcionan una declaración concreta y comprobable que predice una relación entre dos o más variables.

Las hipótesis guían el diseño y la metodología de la investigación, ayudando a los investigadores a focalizar sus estudios en pruebas concretas y objetivas. Asimismo, permiten a los científicos probar teorías existentes y, dependiendo de los resultados, confirmar, modificar o refutar dichas teorías.

Proveen una base clara para elegir y aplicar análisis estadísticos apropiados, facilitando la interpretación objetiva de los datos recolectados. Además, al ser confirmadas o refutadas, los investigadores contribuyen al conocimiento y comprensión de fenómenos complejos, lo cual puede tener implicaciones prácticas significativas en campos como la medicina, la psicología, la educación, y más.

La Tabla 5.3 presenta de manera sucinta el origen de las hipótesis en la investigación científica.

TABLA 5.3. Origen de las hipótesis.

ORIGEN DE LAS HIPÓTESIS	
Literatura previa	Una de las fuentes más comunes para la generación de hipótesis es la revisión de estudios previos relacionados con el tema de interés. Las hipótesis a menudo surgen de lagunas, contradicciones o preguntas sin responder encontradas en la literatura existente.
Teorías	Las hipótesis frecuentemente se derivan de teorías establecidas que proporcionan explicaciones previas sobre cómo funcionan las cosas. Los investigadores utilizan estas teorías para predecir fenómenos o comportamientos en contextos específicos.
Observaciones empíricas	Las observaciones de fenómenos en entornos naturales o experimentales pueden llevar a la formulación de hipótesis. Estas observaciones pueden sugerir patrones o relaciones que el investigador desea explorar formalmente.
Experiencia práctica	En algunos campos, las hipótesis pueden surgir de la experiencia práctica profesional. Por ejemplo, en medicina o psicología, las interacciones directas con pacientes pueden revelar patrones que los profesionales quieren investigar científicamente.

Características de una hipótesis

Las hipótesis sirven como puente entre la teoría y la experimentación; por lo tanto, una buena hipótesis no solo guía el diseño y la metodología del estudio, sino que también ayuda a enfocar la recopilación y análisis de datos, asegurando que los resultados sean interpretables y valiosos para avanzar en el conocimiento en un área específica. Sus características principales se presentan en la Tabla 5.4.

TABLA 5.4. Características de una hipótesis efectiva.

CARACTERÍSTICAS DE UNA HIPÓTESIS EFECTIVA	
Comprobabilidad	Una hipótesis debe ser empíricamente comprobable. Esto significa que debe ser posible verificarla a través de métodos científicos y experimentales, utilizando datos observables y medibles.
Especificidad	Debe ser específica y clara, definiendo exactamente qué variables están siendo examinadas y cómo se espera que interactúen. Esto ayuda a evitar ambigüedades en el diseño del estudio y en la interpretación de los resultados.
Consistencia lógica	Debe ser lógicamente consistente con teorías y conocimientos existentes. Aunque una hipótesis puede desafiar las teorías actuales, debe hacerlo en una manera que sea razonable y fundamentada en el conocimiento actual.
Simplicidad	Siguiendo el principio de parsimonia (también conocido como la navaja de Ockham), una hipótesis debe ser tan simple como sea posible, sin complicaciones innecesarias. Esto facilita su prueba y minimiza la posibilidad de error.
Relevancia	Debe ser relevante para las preguntas de investigación y el propósito del estudio. Esto asegura que la hipótesis contribuya significativamente al campo de estudio y que los resultados del estudio sean útiles y aplicables.
Positividad	Idealmente, las hipótesis deben formularse de manera positiva, es decir, en términos de lo que se espera encontrar, en lugar de lo que no se espera encontrar. Esto no solo aclara el propósito de la investigación, sino que también puede facilitar la metodología de prueba.

Alcances de investigación e hipótesis

No todos los tipos de alcances de investigación requieren la formulación de hipótesis. La necesidad de formular hipótesis depende del tipo y propósito de la investigación, a saber:

Investigaciones que comúnmente requieren hipótesis

- Estudios de alcance explicativo (causal): en este tipo de estudios, es fundamental formular hipótesis para predecir cómo una manipulación de la variable independiente influirá en la variable dependiente. La hipótesis guía el diseño experimental y ayuda a estructurar el análisis estadístico para determinar si los datos apoyan o refutan la predicción inicial.
- Estudios de alcance correlacional: aunque estos estudios no establecen causalidad, las hipótesis son útiles para predecir la relación entre dos o más variables. Por ejemplo, se podría hipotetizar que existe una correlación positiva entre el tiempo de estudio y las calificaciones de los estudiantes de medicina.

Investigaciones que pueden o no requerir hipótesis

- Estudios de alcance exploratorio: dado que estos estudios están diseñados para explorar un área poco conocida y ayudar a definir futuras preguntas de investigación, a menudo no comienzan con hipótesis específicas. El objetivo es adquirir una comprensión más amplia que guiará la formulación de hipótesis en investigaciones futuras.
- Estudios de alcance descriptivo: estos estudios se centran en describir las características de una población o fenómeno sin intentar establecer relaciones entre variables. Por ejemplo, un estudio puede simplemente documentar las características demográficas de una comunidad sin intentar predecir o explicar por qué se presentan dichas características.

Tipos de hipótesis

Las hipótesis en la investigación pueden clasificarse en varios tipos según su naturaleza y el contexto en el que se usan. No obstante, desde un punto de vista estadístico, y a efectos de este Manual, los tipos de hipótesis son: a. hipótesis nula y b. hipótesis alternativa (Tabla 5.5).

TABLA 5.5. Tipos de hipótesis.

TIPOS DE HIPÓTESIS		
Tipo	**Descripción**	**Ejemplo**
Hipótesis nula (H_0)	La hipótesis nula, representada por H_0, es la afirmación sobre una o más características de poblaciones que al inicio se supone cierta (es decir, la "creencia a priori"). Propone que no existe relación o diferencia significativa entre las variables estudiadas. Se utiliza como punto de referencia para probar la efectividad de una intervención o la relación entre variables.	En un estudio sobre un nuevo medicamento para la hipertensión, la hipótesis nula podría ser "El nuevo medicamento no tiene efecto en la reducción de la presión arterial en comparación con el placebo".
Hipótesis alternativa (H_1 o H_a)	La hipótesis alternativa, representada por H_1 o H_a, es la afirmación contradictoria a H_0, y esta es la hipótesis del investigador.	Continuando con el ejemplo anterior, la hipótesis alternativa podría ser "El nuevo medicamento reduce significativamente la presión arterial en comparación con el placebo".

La hipótesis nula se rechaza en favor de la hipótesis alternativa, sólo si la evidencia muestral sugiere que H_0 es falsa. Si la evidencia no contradice decididamente a H_0, se continúa creyendo en la validez de la hipótesis nula. Entonces, las dos conclusiones posibles de un análisis por prueba de hipótesis son rechazar H_0 o no rechazar H_0. Esto se detalla más adelante, en este mismo capítulo.

Formulación de hipótesis

La formulación de hipótesis sirve para establecer una afirmación comprobable basada en teorías y conocimientos previos. Una hipótesis bien formulada proporciona una dirección clara para la investigación y es fundamental para un diseño experimental o estudios correlacionales efectivos.

Pasos para la formulación de hipótesis

La Tabla 5.6 resume los pasos sugeridos para la formulación de una hipótesis.

TABLA 5.6. Pasos sugeridos para la formulación de una hipótesis.

PASO 1	**Revisión de la literatura**	Antes de formular una hipótesis, es crucial realizar una revisión completa de la literatura existente. Esto ayuda a identificar lo que ya se sabe sobre el tema y las posibles lagunas en el conocimiento que la investigación podria abordar. Esta revisión también puede proporcionar evidencia de relaciones potenciales entre variables que no han sido completamente exploradas.
PASO 2	**Identificación de variables clave**	Determinar las variables que serán objeto de estudio es fundamental. Esto incluye definir las variables independientes (las que el investigador manipula o compara) y las variables dependientes (las que se observan y se espera que cambien en respuesta a la manipulación).
PASO 3	**Definición clara y específica**	La hipótesis debe ser clara y específica para asegurar que sea testable. Debe indicar claramente qué variables están involucradas y la naturaleza de la relación esperada entre ellas.
PASO 4	**Consistencia con teorías existentes**	La hipótesis debe alinearse con las teorías y el conocimiento actual, aunque también puede desafiarlos. Debe ser plausible y lógica basada en lo que se conoce actualmente.
PASO 5	**Formulación de H_0 y H_1**	• Hipótesis nula (H_0): asume que no hay relación entre las variables, o que cualquier relación observada es producto del azar. • Hipótesis alternativa (H_1): sostiene qeu existe una relación significativa entre las variables.
PASO 6	**Preparación para la prueba de hipótesis**	La hipótesis debe ser formulada de tal manera que su validez pueda ser probada mediante métodos estadísticos apropiados, teniendo en cuenta el diseño del estudio y los métodos de recogida de datos.

Es importante destacar que una hipótesis bien definida guía la investigación y ayuda a mantener el enfoque en los objetivos del estudio. Las hipótesis influyen en cómo se diseña un estudio, incluyendo la selección de la población de estudio, la elección de las técnicas de recogida de datos y el diseño de los métodos de análisis. Además, facilitan la interpretación de los resultados al final del estudio. Finalmente, al probar la hipótesis, los investigadores pueden confirmar, refutar o refinar el conocimiento existente, contribuyendo así al avance científico.

Ejemplo

Con base en los detalles del estudio "Exploring Depressive and Anxiety Symptoms Among Employees from a General Hospital in Need of Mental Health Treatment: A Cross-sectional Study", se pueden formular varias hipótesis, tomando en cuenta, por ejemplo, la variable "depresión":

Hipótesis principal

- H_0: no existe una asociación significativa entre la ocupación de los empleados de un hospital general y la prevalencia de síntomas depresivos.
- H_1: existe una asociación significativa entre la ocupación de los empleados de un hospital general y la prevalencia de síntomas depresivos.

Hipótesis sobre niveles de educación

- H_0: los niveles de educación no influyen en la prevalencia de síntomas depresivos entre los empleados de un hospital general.
- H_1: los niveles de educación influyen en la prevalencia de síntomas depresivos entre los empleados de un hospital general.

Hipótesis sobre la percepción del lugar de trabajo como fuente de estrés

- H_0: no existe asociación entre el lugar de trabajo y la presencia de síntomas depresivos entre los empleados de un hospital general.
- H_1: existe asociación entre el lugar de trabajo y la presencia de síntomas depresivos entre los empleados de un hospital general.

¿Cuál hipótesis es verdadera?: la prueba de hipótesis

En estadística, la prueba de hipótesis es un procedimiento utilizado para determinar si existe suficiente evidencia en una muestra de datos para inferir que una cierta condición es verdadera para toda la población. Este proceso es esencial en la investigación científica para tomar decisiones y sacar conclusiones basadas en datos experimentales u observacionales.

Pasos en la prueba de hipótesis

1. Formulación de hipótesis

- H_0: representa la idea de que no hay efecto observado o que no hay diferencia significativa entre los grupos comparados. Por ejemplo, “No hay diferencia en los niveles de colesterol entre pacientes que toman el medicamento y los que no”.
- H_1: contrasta con la hipótesis nula y sugiere que hay un efecto, una diferencia, o que una afirmación específica es verdadera. Por ejemplo, “Hay una diferencia significativa en los niveles de colesterol entre pacientes que toman el medicamento y los que no”.

2. Establecimiento del nivel de significancia (α)

- El nivel de significancia más comúnmente usado es 0,05, pero esto puede variar dependiendo del campo de estudio y de la gravedad de las consecuencias de cometer un error tipo I (rechazo incorrecto de la hipótesis nula). El valor de 0,05 significa que estamos dispuestos a aceptar un 5 % de probabilidad de cometer un error de tipo I[1].

3. Selección de la prueba estadística

- La elección de la prueba estadística depende de varios factores, incluyendo:
  - La naturaleza de la variable dependiente (continua o categórica).
  - El número de grupos a comparar.
  - Si los datos cumplen con supuestos específicos como la normalidad y la homogeneidad de varianzas.
- Ejemplos de pruebas estadísticas incluyen el *t-test* (para dos grupos y datos continuos),

1 Este error ocurre cuando la H_0 es rechazada incorrectamente, a pesar de ser verdadera. En otras palabras, es un falso positivo. Por ejemplo, concluir que un medicamento es efectivo cuando en realidad no lo es. El nivel de significancia α de una prueba, que comúnmente se establece en 0,05, representa la probabilidad de cometer un error tipo I.

ANOVA (para más de dos grupos y datos continuos), y la prueba de chi-cuadrado (para datos categóricos).

4. Cálculo de la estadística de prueba y toma de decisión

- Realizar los cálculos necesarios utilizando la prueba estadística seleccionada.
- Determinar el *p* valor, que es la probabilidad de observar un resultado tan extremo como el obtenido, suponiendo que la hipótesis nula es cierta.
- Se rechazará o no rechazará la H_0 dependiendo exclusivamente de si el *p* valor está o no dentro de una región extrema y poco probable, estableciendo, como se mencionó previamente, un tope del 5 % para lo que llegamos a entender como raro o poco probable.
- Comparar el valor *p* con el nivel de significancia:
  - Si el valor *p* es menor que α (0,05), se rechaza la H_0.
  - Si el valor *p* es mayor que α (0,05) no se rechaza la H_0.
  - Un valor de $p < 0,05$ indica que, en menos de 5 de cada 100 repeticiones del mismo estudio, el resultado observado se debería al azar.
  - Por otro lado, un valor de p más elevado ($p > 0,1$) sugiere que la evidencia a favor de la hipótesis nula, que postula que no hay diferencias o efectos, es más fuerte y confiable.
  - El rechazo de la H_0 cuando $p < 0,05$ sugiere que existe influencia de una o más variables predictoras sobre la variable de resultado.

5. Interpretación de los resultados

- Evaluar la potencia del estudio, que es la capacidad de la prueba para detectar un efecto si realmente existe (riesgo de error tipo II)[2].
- Interpretar los resultados en el contexto del estudio y considerar su significado práctico y científico.

Ejemplo

Un investigador está evaluando la efectividad de un nuevo tratamiento para la diabetes. La H_0 podría ser que el tratamiento no mejora los niveles de glucosa en sangre en comparación con un placebo, y la H_1 sería que el tratamiento sí mejora estos niveles.

Después de seleccionar un nivel de significancia de 0,05 y usar un *t-test* para comparar los niveles de glucosa de dos grupos independientes (tratamiento y placebo), el investigador encuentra un valor *p* de 0,03. Esto significa que hay menos de un 3 % de probabilidad de que la mejora en los niveles de glucosa se deba al azar. Por lo tanto, el investigador rechazaría la H_0 y concluiría que el tratamiento es efectivo.

2 Este error sucede cuando la H_0 no es rechazada, a pesar de que la H_1 es la verdadera. Es decir, es un falso negativo. Por ejemplo, concluir que un medicamento no tiene efecto cuando realmente sí lo tiene. La probabilidad de cometer un error tipo II se denota como β, y 1 − β es conocida como la potencia de la prueba, la cual es la probabilidad de rechazar correctamente la hipótesis nula cuando es falsa.

Importancia

Las pruebas de hipótesis son críticas en la investigación porque proporcionan un método riguroso y estandarizado para evaluar afirmaciones y tomar decisiones objetivas basadas en datos. Esto es esencial en campos como la medicina, donde decisiones basadas en resultados incorrectos pueden tener consecuencias serias. Además, asegura que los hallazgos sean replicables y fiables, aumentando la confianza en la ciencia y en sus aplicaciones prácticas.

Resumen

Este capítulo enfatiza en los diferentes alcances de la investigación cuantitativa y la formulación de hipótesis. Aquí se examinan los propósitos y metodologías específicas asociadas con cada tipo de alcance, además de introducir y detallar la importancia de las hipótesis en la investigación.

Tipos de alcances de investigación

1. **Alcance exploratorio:**
   Propósito: explorar áreas poco conocidas para identificar variables y patrones emergentes.
   Ejemplo: investigar factores asociados con enfermedades nuevas.
2. **Alcance descriptivo:**
   Propósito: cuantificar y describir características de una población o fenómeno.
   Ejemplo: medir la prevalencia de obesidad en diferentes regiones.
3. **Alcance correlacional:**
   Propósito: examinar las relaciones entre variables sin asumir causalidad.
   Ejemplo: estudiar la relación entre uso de dispositivos electrónicos y ansiedad en adolescentes.
4. **Alcance explicativo (causal):**
   Propósito: determinar relaciones causales mediante la manipulación de variables.
   Ejemplo: evaluar la eficacia de un nuevo medicamento en pacientes hipertensos.

Formulación de hipótesis

Se destaca la formulación de hipótesis como un paso fundamental en la investigación. Las hipótesis son suposiciones comprobables que predicen una relación entre variables, guiando el diseño y análisis del estudio.

Pasos para la Formulación de Hipótesis

- Revisión de la literatura.
- Identificación y definición clara de variables.
- Formulación de hipótesis nula y alternativa.
- Selección de pruebas estadísticas apropiadas para la verificación.

Prueba de Hipótesis

El proceso de prueba de hipótesis debe ser meticuloso, desde la formulación inicial de la hipótesis nula y alternativa hasta la interpretación de resultados estadísticos (valor *p*). Este procedimiento es fundamental para determinar la validez de las hipótesis con un enfoque en minimizar errores tipo I (falso positivo) y tipo II (falso negativo).

Importancia de los alcances e hipótesis

Se resalta la importancia de elegir el alcance adecuado y formular hipótesis precisas para el éxito de la investigación. Estos componentes no solo aumentan la rigurosidad científica del estudio, sino que también aseguran que los resultados sean confiables y puedan contribuir efectivamente al conocimiento existente. Este capítulo ofrece una guía para investigadores sobre cómo estructurar estudios cuantitativos y cómo la elección adecuada del alcance y una formulación cuidadosa de las hipótesis pueden dirigir y mejorar la calidad y relevancia de la investigación científica.

Autoevaluación

1. **¿Qué tipo de investigación se enfoca en describir las características de una población sin establecer relaciones causales?**

   A. Investigación correlacional.

   B. Investigación descriptiva.

   C. Investigación causal.

   D. Investigación predictiva.

2. **¿Cuál es el propósito principal de la investigación exploratoria?**

   A. Evaluar la efectividad de intervenciones.

   B. Predecir comportamientos futuros.

   C. Establecer relaciones causales.

   D. Explorar áreas poco conocidas.

3. **¿Qué tipo de estudio es fundamental para probar la relación causal entre variables?**

   A. Estudio descriptivo.

   B. Estudio exploratorio.

   C. Estudio explicativo (causal).

   D. Estudio evaluativo.

4. **¿Cuál es una aplicación típica de la investigación correlacional?**

   A. Evaluar intervenciones educativas.

   B. Predecir eventos económicos.

   C. Describir prevalencia de enfermedades.

   D. Examinar asociaciones entre variables.

5. **¿Qué tipo de investigación utilizaría modelos estadísticos para anticipar eventos futuros?**

   A. Investigación descriptiva.

   B. Investigación causal.

   C. Investigación correlacional.

   D. Investigación predictiva.

6. **¿Qué tipo de hipótesis plantea que no existe diferencia significativa entre grupos?**

   A. Hipótesis nula.

   B. Hipótesis alternativa.

   C. Hipótesis compuesta.

   D. Hipótesis de investigación.

7. **¿En qué tipo de investigación es fundamental la formulación de hipótesis para guiar el diseño experimental?**

   A. Investigación descriptiva.

   B. Investigación explicativa (causal).

   C. Investigación correlacional.

   D. Investigación predictiva.

8. **¿Qué característica debe tener una hipótesis para ser considerada bien formulada?**

   A. Generalidad.

   B. Complejidad.

   C. Comprobabilidad.

   D. Ambigüedad.

9. **¿Qué se evalúa principalmente mediante la prueba de hipótesis en estudios científicos?**

   A. La efectividad de un tratamiento.

   B. La asociación entre variables.

   C. La validez de una teoría.

   D. El impacto de una intervención.

10. **¿Cuál hipótesis sugiere una afirmación contradictoria a la hipótesis nula?**

    A. Hipótesis nula.

    B. Hipótesis alternativa.

    C. Hipótesis estadística.

    D. Hipótesis compuesta.

Respuestas

1. B. **Investigación descriptiva.**
   - La investigación descriptiva se centra en describir aspectos de una población o fenómeno sin intentar determinar causas.
2. D. **Explorar áreas poco conocidas.**
   - La investigación exploratoria ayuda a identificar posibles variables y relaciones en áreas que no han sido ampliamente estudiadas.
3. C. **Estudio explicativo (causal).**
   - Los estudios causales manipulan variables para determinar relaciones de causa y efecto directas.
4. D. **Examinar asociaciones entre variables.**
   - La investigación correlacional se enfoca en identificar si y cómo las variables están relacionadas entre sí.
5. C. **Investigación correlacional.**
   - Esta investigación utiliza análisis estadísticos para hacer predicciones basadas en datos actuales.
6. A. **Hipótesis nula.**
   - La hipótesis nula plantea que no hay diferencias significativas o relaciones entre las variables estudiadas.
7. B. **Investigación explicativa (causal).**
   - En la investigación causal, las hipótesis son cruciales para predecir cómo las intervenciones afectarán las variables dependientes.
8. C. **Comprobabilidad.**
   - Una hipótesis debe ser empíricamente comprobable, lo que significa que puede ser verificada a través de métodos científicos.
9. C. **La validez de una teoría.**
   - La prueba de hipótesis evalúa si los datos recolectados en el estudio apoyan o refutan la teoría propuesta.
10. B. **Hipótesis alternativa.**
    - La hipótesis alternativa es la que contradice la hipótesis nula y es lo que el investigador espera demostrar a través de su estudio.

CAPÍTULO 6

Diseño de investigaciones: algoritmo de clasificación y estudios experimentales

Investigación primaria *versus* secundaria

La investigación médica se lleva a cabo para aumentar los conocimientos sobre la especie humana (y sobre su entorno social/natural) y de esa manera combatir las enfermedades que afectan a los seres humanos y mejorar su calidad de vida. En medicina, la investigación se clasifica en primaria y secundaria. Los estudios clínicos, tanto experimentales como observacionales, se realizan en la investigación primaria, mientras que la investigación secundaria consolida los estudios disponibles en forma de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Mientras que la investigación primaria implica la participación activa del propio investigador, la investigación secundaria consiste en la síntesis y el análisis de los resultados, organizados y publicados por otros, como investigaciones primarias. Entonces, podría decirse que la investigación secundaria resume y analiza los estudios disponibles, cuyos resultados son fruto de la investigación primaria.

Al realizar una investigación primaria, el investigador recopila información de primera mano en lugar de basarse en la información disponible en bases de datos y otras publicaciones. Este tipo de investigación se lleva a cabo con el objetivo de producir nuevos conocimientos, razón por la cual la investigación primaria también se denomina investigación original. Al realizar una investigación primaria, los investigadores pretenden responder a preguntas que no han sido contestadas o ni siquiera planteadas antes. Este grado de originalidad diferencia la investigación primaria de la secundaria.

La investigación primaria puede realizarse de diversas maneras, siempre basándose en los principios del método científico. La calidad, fiabilidad y posibilidad de publicar una investigación primaria dependen decisivamente de la selección de un diseño de investigación adecuado. Este diseño de investigación viene determinado por la pregunta a la que se quiere dar respuesta y decide la utilidad de un estudio científico y su capacidad de interpretación, por lo que, si se selecciona un diseño incorrecto, ya no podrá rectificarse una vez iniciado el estudio.

Los capítulos 6, 7 y 8 de este Manual se dedicarán exclusivamente al diseño de investigaciones primarias, destacando su importancia fundamental en el avance del conocimiento médico. La investigación primaria, caracterizada por la recopilación directa de datos y la generación de nuevo conocimiento, es fundamental para avanzar en nuestra comprensión de las condiciones médicas y mejorar las intervenciones terapéuticas. Al abordar preguntas inexploradas o insuficientemente contestadas, la investigación primaria no solo expande la base de conocimiento existente, sino que también permite una exploración detallada de variables y relaciones causales. A diferencia de la investigación secundaria, que revisa y analiza estudios existentes, la investigación primaria ofrece la oportunidad de abordar directamente problemas específicos y descubrir relaciones causales. Dado que el diseño de la investigación define la estructura metodológica y afecta directamente la interpretación y la aplicabilidad de los resultados, es esencial dedicar tres capítulos completos a este tema para garantizar que los futuros investigadores estén bien equipados para implementar estudios científicamente sólidos y éticamente responsables. Este enfoque permitirá a los investigadores diseñar estudios que no solo sean metodológicamente correctos, sino también significativos para la comunidad científica y médica en general.

Algoritmo de clasificación de los tipos de diseño de investigación primaria

Existen varios tipos de diseño de investigación, cada uno con sus ventajas y limitaciones. El tipo de diseño utilizado sirve para responder a una pregunta de investigación concreta, viene determinado por la naturaleza de esta, por el objetivo de la investigación y por la disponibilidad de recursos. Se entiende por "diseño de investigación" al conjunto de métodos y procedimientos utilizados para recopilar y analizar datos sobre variables especificadas en una determinada pregunta de investigación. Dado que el tipo de diseño puede afectar la validez de los resultados de una investigación, se hace mandatorio conocer las principales características de los más utilizados en las ciencias médicas y de la salud.

Se ha afirmado que, como en la biología, en la investigación primaria existen también la anatomía y la fisiología. La primera dirige la segunda. En este sentido, la "anatomía" de un estudio (el tipo de diseño de investigación) determina lo que este puede y no puede hacer (su "fisiología"). Asimismo, y del mismo modo que la biología tiene al reino animal y al vegetal, la investigación primaria tiene sus propios dos grandes reinos: el experimental y el observacional, tal como se observa en el algoritmo de clasificación de Torales y Barrios (Figura 1.4), adaptado de un modelo previo de Grimes y Schulz.

FIGURA 1.4. Algoritmo de clasificación de los tipos de diseño de investigación de Torales & Barrios.



Lo primero que debe hacer un investigador para ubicar al tipo de diseño de investigación en uno de los dos reinos es determinar si este involucra la intervención sobre las variables en estudio (la asignación de las exposiciones) o si simplemente se las observa, sin realizar intervenciones sobre estas.

En los estudios experimentales, el investigador interfiere activamente con la naturaleza (realizando una intervención en las variables o en los participantes del estudio, en algunos o en todos) para determinar el efecto de la exposición a esa intervención en el curso natural de los acontecimientos. Como se observa en la Figura 1.4, para nombrar correctamente a los estudios experimentales, el investigador debe distinguir si las exposiciones se asignaron mediante una técnica aleatoria o no. Se espera que un procedimiento de aleatorización bien aplicado dé como resultado dos grupos que sean comparables en general, tomando en cuenta tanto los factores medidos como aquellos que no. Así pues, teóricamente, los dos grupos solo difieren en la intervención recibida, y cualquier diferencia en los resultados entre ellos está relacionada con el efecto de la intervención. Esto es lo que se busca con los llamados ensayos clínicos controlados aleatorizados. Se presentarán ejemplos de estudios experimentales más adelante en este capítulo.

Por el contrario, en los estudios observacionales el investigador se limita a documentar la presencia de exposición(es) y resultado(s) tal y como se producen, sin intentar alterar el curso de los acontecimientos naturales. Los estudios observacionales son los más frecuentemente utilizados en la investigación biomédica y, tal como se observa en la Figura 1.4, pueden dividirse según cuenten o no con un grupo de comparación o control. En caso afirmativo, el estudio se denomina analítico. En caso contrario, se trata de un estudio descriptivo.

Si el estudio es analítico, es necesario identificar el sentido de la investigación (Figura 1.4). Si el estudio comienza con una exposición (por ejemplo, la infección por COVID-19) y sigue a los participantes durante un tiempo para medir el resultado (por ejemplo, desarrollo de síntomas de depresión o ansiedad), entonces se considera un estudio de cohortes. Los estudios de cohortes pueden ser prospectivos (el resultado aún no se dio, se lo espera en un futuro) o retrospectivos (el resultado ya está a la vista, en el presente), pero siempre se parte de la exposición al factor de estudio y lo que se está investigando es el desenlace de esa exposición. Por el contrario, si el estudio analítico comienza con un resultado (por ejemplo, depresión o ansiedad) y se remonta en el tiempo a una exposición (infección por COVID-19), entonces la investigación es un estudio de casos y controles. Se darán ejemplos de todo esto en el capítulo 7 de este Manual. Por último, un estudio descriptivo se utiliza para describir la distribución o características de una o más variables y, también, permite describir la asociación entre dos o más variables, pero sin asumir una relación causal entre ellas. Los estudios descriptivos pueden ser de varios tipos (Figura 1.4): estudios de prevalencia y asociación cruzada, estudios ecológicos, series de casos, evaluación de pruebas diagnósticas y estudios de concordancia. En el capítulo 8 de este Manual se harán las diferenciaciones de cada uno de estos tipos de estudios.

El algoritmo de Torales y Barrios permite clasificar a los tipos de diseño de investigación en dos grandes grupos: 1. según exista o no asignación de las exposiciones (intervención sobre las variables): estudio experimental u observacional; y, 2. para el caso específico de los estudios observacionales, según la finalidad del estudio: investigación analítica o descriptiva. Además de estas clasificaciones, existen al menos dos maneras más de catalogar a los tipos de diseño de investigación. La Figura 1.5 resume estas clasificaciones.

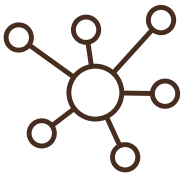
FIGURA 1.5. Criterios de clasificación de los tipos de diseño de investigación clínica.



Según exista o no asignación de las exposiciones (intervención sobre las variables): **experimental u observacional**



Según la finalidad del estudio (estudios observacionales): **analítica o descriptiva**



Según el número de contactos con las variables estudiadas: **transversal o longitudinal**



Según el inicio del estudio con relación a la cronología de los hechos: **prospectivo o ambispectivo**

Cada una de estas clasificaciones y los tipos de diseño que las integran, se comentarán en las diferentes secciones de los capítulos 6, 7 y 8 de este Manual.

Asignación o no de las exposiciones: estudios experimentales versus observacionales

Según existan o no asignación de las exposiciones (intervención sobre las variables), y como se adelantó previamente, los estudios pueden ser experimentales u observacionales (Figura 1.4 y 6.2).

Estudios experimentales

Los estudios experimentales son aquellos en los que el investigador asigna el factor de estudio (interviene sobre las variables) y lo controla de forma intencional para los fines de su investigación. Los estudios experimentales son analíticos (ya que se centran en una relación causa-efecto), longitudinales y prospectivos (estas últimas características se analizarán en el capítulo 8 de este Manual) y suelen valorar el efecto de una intervención (terapéutica, preventiva, otras) comparándola con otra, o con un grupo en el que esta no se ha realizado (grupo control).

Las intervenciones pueden ser muy variadas: la administración de un medicamento o vacuna o de un suplemento dietético, la realización de un procedimiento diagnóstico o terapéutico y la introducción de una herramienta educativa. Dependiendo de si la intervención está dirigida a prevenir la aparición de una enfermedad (por ejemplo, la administración de una vacuna, higiene de los alimentos a consumir, la distribución de preservativos o de un folleto educativo) o a aliviar o curar a personas con una enfermedad ya establecida (por ejemplo, los fármacos antirretrovirales en personas que viven con el VIH), un estudio experimental puede también denominarse "preventivo" o "terapéutico", según sea el caso. Según si las exposiciones/intervenciones se han asignado de manera aleatoria, los estudios experimentales pueden ser de dos grandes tipos: ensayo clínico controlado aleatorizado o ensayo clínico controlado no aleatorizado.

Ensayo clínico controlado aleatorizado

Un ensayo clínico controlado aleatorizado es el único tipo de diseño de investigación conocido que tiene la capacidad de evitar sesgos de selección y confusión en la investigación clínica. En este tipo de estudio, un grupo de participantes que cumple determinados criterios de inclusión y exclusión se asigna "aleatoriamente" a dos grupos distintos, cada uno de los cuales recibe una intervención diferente. La asignación aleatoria implica que cada participante tiene las mismas posibilidades de ser asignado a cualquiera de los dos grupos. El uso de la aleatorización es una de las principales características distintivas y uno de los puntos fuertes de este diseño de estudio. Como se mencionó previamente, se espera que un procedimiento de aleatorización bien aplicado permita la obtención de dos grupos que sean comparables y que solo se distingan en la intervención recibida, por lo que cualquier diferencia en los resultados puede afirmarse que está relacionada con el efecto de la intervención.

Aspectos metodológicos

El término "controlado" se refiere a la presencia de un grupo de control o de comparación concurrente. Estos estudios tienen dos o más grupos: de intervención (o tratamiento) y de control.

El grupo de control puede:

1. No recibir ninguna intervención;
2. Recibir una intervención que se asemeja en algunos aspectos a la intervención que se está investigando, pero carece de actividad (por ejemplo, placebo o procedimiento simulado, también denominados ensayos "controlados con placebo" o "controlados con simulacro"); y,
3. Recibir un control activo (por ejemplo, un tratamiento estándar ya aprobado, también denominado ensayo "controlado activamente").

A menudo se añaden algunas características metodológicas adicionales a este diseño de estudio, para mejorar aún más su validez. Entre ellas se incluyen, el enmascaramiento de la asignación, el cegamiento, la medición del cumplimiento, la minimización de los abandonos y la garantía de un tamaño adecuado de la muestra.

Un ejemplo de un ensayo clínico aleatorizado controlado activamente es el publicado por Torales et al., que trató sobre la evaluación de la seguridad e inmunogenicidad de una vacuna candidata contra la COVID-19 (vacuna MVC-COV1901, como la intervención) frente a la vacuna AZD1222 (vacuna Oxford–AstraZeneca, ya utilizada como tratamiento aprobado, como el control activo). Este fue un ensayo clínico, de grupos paralelos, aleatorizado, doble ciego y controlado activamente, que se llevó a cabo en 2 centros sanitarios de Paraguay. Se asignaron al azar 1030 adultos (18-91 años), en una proporción 1:1, para recibir dosis intramusculares de la vacuna MVC-COV1901 o de la vacuna AZD1222, administradas según lo programado en el ensayo clínico. Se recogieron muestras de suero el día de la vacunación y 14 días después de la segunda dosis. Se evaluaron los criterios de seguridad e inmunogenicidad. Además, otros resultados investigados fueron la inducción de subclases de anticuerpos IgG. Entre los participantes, el 58 % eran seropositivos para COVID-19 al inicio del estudio. Cuando se comparó con la vacuna AZD1222, la vacuna MVC-COV1901 mostró superioridad en términos de títulos de anticuerpos neutralizantes y no inferioridad en términos de tasas de seroconversión. La reactogenicidad fue en general leve y no se produjo ningún acontecimiento adverso grave atribuible a la vacuna MVC-COV1901. Ambas vacunas mostraron una respuesta con sesgo Th1, predominada por la producción de las subclases de anticuerpos IgG1 e IgG3. Los investigadores concluyeron que la vacuna MVC-COV1901 era superior a la vacuna AZD1222 en términos de inmunogenicidad y era, además, segura y tolerable.

Ventajas y limitaciones

El sello distintivo de los ensayos clínicos controlados aleatorizados es que el azar es el que determina la asignación de los participantes a los grupos de intervención o de control (y, por ende, a las exposiciones). Son diseños de investigación fuertes para evaluar la efectividad de una intervención y, además, permiten estudiar equivalencia terapéutica, bioequivalencia, biodisponibilidad, entre otros. Asimismo, permiten conocer el tamaño del efecto de las intervenciones en estudio.

Los ensayos clínicos controlados aleatorizados reducen la probabilidad de sesgo en la determinación de los resultados:

1. Mediante la asignación aleatorizada se reduce el sesgo de selección (error sistemático que resulta del procedimiento empleado para seleccionar los sujetos y de los factores que influyen en la participación de un estudio);
2. El cegamiento de los participantes en cuanto a la exposición que recibe cada uno reduce el sesgo de información (que ocurre cuando la información sobre la enfermedad o la exposición se recoge de forma sistemáticamente diferente entre los grupos de estudio y supone una mala clasificación de los sujetos, respecto a la exposición o intervención, o bien respecto a la enfermedad o variable de respuesta; y,

3. Su diseño único facilita la eliminación del sesgo de confusión (en este tipo de sesgo, una variable de confusión, también llamado confusor o factor confusor, sesga una asociación cuando se relaciona tanto a la exposición como a la variable desenlace a la vez, creando una asociación falsa.

No obstante, los ensayos clínicos controlados aleatorizados también tienen inconvenientes. Mientras que este tipo de diseño de investigación, si se realiza correctamente, tiene validez interna (es decir, mide lo que se propone medir), puede no tener validez externa. Este término indica hasta qué punto los resultados pueden generalizarse a la población. A diferencia de un estudio observacional, el ensayo clínico controlado aleatorizado solo incluye a voluntarios que pasan por un proceso de selección antes de ser incluidos, por lo que la población en estudio debe estar muy bien definida. Además, muchas veces, el tamaño de la muestra es difícil de obtener. Otra limitación viene dada por la adherencia de los participantes, puesto que la pérdida de estos durante el seguimiento pone en riesgo la validez del estudio. Finalmente, el coste es un factor limitante, puesto que estos estudios pueden ascender a incluso decenas de millones de dólares.

Ensayo clínico controlado no aleatorizado

En un ensayo clínico controlado no aleatorizado (también denominado ensayo cuasiexperimental), los participantes del estudio no son asignados aleatoriamente a las exposiciones (terapéuticas o preventivas), sino que se asignan siguiendo la conveniencia del investigador o según las características particulares de los participantes. Es decir, existe un grupo de intervención y un grupo control, aunque los participantes de cada uno no han sido asignados aleatoriamente, por lo que los grupos podrían no ser comparables.

Aunque generalmente se considera que el ensayo clínico controlado aleatorizado tiene el mayor nivel de credibilidad en lo que respecta a la evaluación de la causalidad, los investigadores a menudo optan por no aleatorizar la intervención por una de las siguientes razones: 1. consideraciones éticas; 2. dificultad para aleatorizar a los sujetos; 3. dificultad para aleatorizar por sitios o lugares de investigación; y 4. pequeño tamaño de la muestra disponible.

Aspectos metodológicos

En un ensayo clínico controlado no aleatorizado, la comparación estadística se realiza entre los distintos brazos (grupo experimental y grupo control) del ensayo (como en un ensayo clínico controlado aleatorizado), pero la asignación del tratamiento o intervención no es aleatoria. La asignación la realiza el investigador o el ejecutor en función de la logística o las necesidades. Estos estudios, por tanto, tienen la necesidad de demostrar que ambos grupos, el de intervención y el de control, son comparables.

A diferencia de los ensayos clínicos controlados aleatorizados, los desequilibrios entre los grupos no se deben al azar hasta que se demuestre lo contrario (lo que suele ser imposible). En la mayoría de los casos, se utilizan características basales para ajustar los desequilibrios. Estas incluyen a las características demográficas y socioeconómicas (y otras covariables potencialmente asociadas con el resultado y la intervención), así como una medida basal del resultado de interés que se pretende medir. Entonces, conceptualmente, el resultado en el grupo de control se utiliza como aproximación para estimar el resultado en el grupo de intervención si no hubiera recibido la intervención (el resultado potencial).

Ensayo "antes-después" ("pre-post")

Este es un diseño bastante frecuente y básicamente se trata de un ensayo cuasiexperimental sin grupo control (solo está presente el grupo de intervención). Este tipo estudio se basa en la medición y comparación de la variable respuesta, antes y después de la exposición del sujeto a la intervención (la exposición). En los estudios antes-después con un solo grupo, el investigador puede manipular la exposición, pero al no incluir un grupo de comparación, cada sujeto actúa como su propio control. La no existencia de un grupo control hace que sea imposible asegurar que los cambios aparecidos (la respuesta) sean debidos a la intervención realizada por los investigadores, puesto que podrían deberse a otras intervenciones o factores no controlados.

Un ejemplo de ensayo "antes-después" fue el realizado por Almirón y Barrios, que valoró la funcionalidad de personas con lesiones del miembro superior, pre y post tratamiento kinésico, a través de la versión en español del cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). El DASH es un cuestionario autoadministrado que consta de un cuerpo central (que mide discapacidad/síntoma) de 30 ítems y 2 módulos opcionales, con 4 ítems cada uno. Cada ítem se puntúa de 1 a 5, con valores crecientes en función de la intensidad de los síntomas. En el caso de las preguntas de discapacidad/síntomas (30 preguntas, puntuación del 1-5), para poder calcular la puntuación hay que completar al menos 27 de las 30 preguntas. Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se halla el promedio, obteniendo así una puntuación del uno al cinco. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25. A mayor puntuación, mayor discapacidad. Los módulos opcionales, en su caso, se puntúan por separado siguiendo el mismo método. 20 pacientes fueron incluidos en la investigación (55 % del sexo masculino). Al inicio de la investigación, la puntuación del DASH fluctúo entre 6,7 y 73,6 puntos, con una media de 33 ± 22,1 puntos. Después del tratamiento kinésico aplicado, los puntajes oscilaron entre 1,7 y 55, con una media de 17,8 ± 14,6 puntos (p=0,001). Los investigadores concluyeron que el tratamiento aplicado (la intervención) fue efectiva para mejorar la funcionalidad de personas con lesiones del miembro superior.

Ventajas y limitaciones

Aunque los ensayos clínicos controlados no aleatorizados pueden sugerir una posible relación entre la intervención y el resultado, tienen menor rigor científico que los ensayos clínicos controlados aleatorizados al ser susceptibles de sesgo; no obstante, siguen siendo superior a los estudios observacionales analíticos.

La principal ventaja de los ensayos cuasiexperimentales es que son una alternativa cuando no es posible aleatorizar una intervención o cuando no es posible tener un grupo control. Su principal limitación radica en que no se puede asegurar que los resultados obtenidos son consecuencia de la propia intervención, de otras intervenciones o de factores no controlados. Además, sobre todo en ensayos "antes-después", existe la posibilidad de que la validez del estudio se vea comprometida por la aparición del efecto Hawthorne, el efecto placebo, la regresión a la media y el no control de la evolución natural de la enfermedad (Figura 1.6).

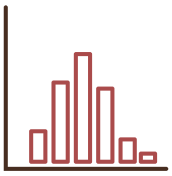
FIGURA 1.6. Limitaciones de los ensayos “antes-después”.



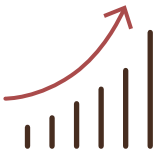
Efecto Hawthorne: respuesta inducida por el conocimiento de los participantes de que se les está estudiando.



Efecto placebo: la respuesta que se produce en una persona enferma como consecuencia de la administración de un tratamiento, pero que no puede considerarse como un efecto específico del mismo.



Regresión a la media: la tendencia de los individuos que tienen un valor muy elevado de una variable a obtener valores más cercanos a la media de la distribución cuando la misma variable se mide por segunda vez o de forma repetida en el tiempo.



Evolución natural: cuando el curso habitual de una enfermedad tiende hacia su resolución, los esfuerzos terapéuticos pueden coincidir con la mejoría observada, pero no ser su causa.

Resumen de los diferentes tipos de estudios experimentales

La Tabla 6.1 proporciona un resumen claro de los diferentes tipos de estudios experimentales, facilitando la comprensión de sus características, metodologías, ventajas y limitaciones. Debe tomarse en cuenta que el ensayo “antes-después” es, en puridad, un estudio cuasiexperimental, aunque suele describirse a continuación de los ensayos clínicos controlados que carecen de aleatorización.

TABLA 6.1. Tipos de estudios experimentales.

TIPOS DE ESTUDIOS EXPERIMENTALES			
Tipo de estudio	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Ensayo "antes-después"
Descripción	Estudio experimental donde los participantes se asignan aleatoriamente a grupos de intervención o control, cada uno recibiendo tratamientos distintos. Esta metodología está diseñada para evaluar la eficacia de una intervención, minimizando los sesgos de selección y confusión.	Estudios experimentales donde la asignación de intervenciones no es aleatoria, sino que depende de la conveniencia del investigador o de las características de los participantes. Aunque inferiores en términos de rigor científico en comparación con los ensayos clínicos controlados aleatorizados, pueden ser necesarios debido a limitaciones éticas, logísticas o de tamaño de muestra.	Diseño cuasiexperimental donde no existe un grupo control y el estudio se centra en la comparación de resultados antes y después de la intervención en un mismo grupo de participantes. Este diseño es utilizado cuando no es posible tener un grupo control o cuando se busca evaluar cambios directos debido a la intervención en un contexto específico.
Aspectos metodológicos	1. Aleatorización para asegurar grupos comparables. 2. Grupo de control, que puede ser de no intervención, placebo o control activo. 3. Cegamiento y enmascaramiento de la asignación. 4. Medición del cumplimiento y minimización de abandonos. 5. Tamaño adecuado de la muestra.	1. Asignación no aleatoria de tratamientos o intervenciones. 2. Comparaciones estadísticas entre grupos de intervención y control. 3. Ajustes por características basales para equilibrar grupos.	1. Medición y comparación de una variable respuesta antes y después de una intervención en el mismo grupo. 2. Los participantes actúan como su propio control.
Ventajas	1. Reduce sesgos de selección y confusión mediante la aleatorización. 2. Permite evaluar efectividad, equivalencia terapéutica, bioequivalencia, y biodisponibilidad. 3. Diseño fuerte para determinar causalidad y tamaño del efecto de las intervenciones.	1. Útil cuando la aleatorización no es posible por razones éticas o logísticas. 2. Permite estudiar intervenciones en contextos más realistas y diversas poblaciones. 3. Generalmente menos costosos y más rápidos de realizar que los ensayos clínicos controlados aleatorizados.	1. Permite evaluar el impacto directo de una intervención en situaciones donde un grupo control no es viable. 2. Simplicidad y bajo costo en comparación con otros diseños experimentales.

Limitaciones	1. Puede carecer de validez externa; los resultados pueden no ser generalizables a toda la población. 2. Dificultades en el reclutamiento y retención de participantes. 3. Costos elevados. 4. Los participantes deben cumplir con criterios estrictos de inclusión/exclusión, lo que puede limitar la diversidad de la muestra.	1. Mayor susceptibilidad a sesgos, particularmente el de selección y confusión. 2. Menos rigurosos para establecer causalidad. 3. Puede ser difícil demostrar que los grupos de intervención y control son comparables. 4. Resultados pueden estar influenciados por otros factores no controlados, reduciendo la validez de las conclusiones.	1. Alta vulnerabilidad a varios sesgos, como el efecto Hawthorne, placebo, y la regresión a la media. 2. Imposibilidad de controlar la evolución natural de la enfermedad o condiciones externas. 3. No asegura que los cambios observados sean únicamente debido a la intervención.

Estudios observacionales

Los estudios observacionales, aquellos en los que no existe intervención sobre las variables en estudio, se analizarán en los capítulos 7 y 8 de este Manual, considerando que uno de los criterios de clasificación de los tipos de diseño de investigación, la finalidad analítica o descriptiva, se aplica exclusivamente a ellos.

Resumen

Este capítulo proporciona una visión integral sobre los diferentes tipos de diseño de investigación, especialmente centrados en investigaciones primarias, esenciales para el avance del conocimiento médico. El capítulo distingue claramente entre investigación primaria, que implica la recopilación directa de datos y generación de nuevo conocimiento, y la investigación secundaria, que analiza y sintetiza estudios previos como revisiones sistemáticas y metaanálisis. Asimismo, el capítulo detalla los estudios de tipo experimental.

Investigación primaria *versus* secundaria

- **Primaria:** involucra la colección de datos de primera mano mediante estudios clínicos que pueden ser experimentales u observacionales. Esta investigación responde a preguntas originales y es conocida como investigación original.
- **Secundaria:** compila y analiza datos de investigaciones previamente publicadas, como en revisiones sistemáticas, proporcionando una síntesis de los estudios existentes sin recolección de datos nueva.

Algoritmo de clasificación de diseños de investigación primaria

El capítulo introduce un algoritmo para clasificar los diseños de investigación primaria en dos grandes categorías:

- **Experimentales:** donde el investigador interviene activamente manipulando variables para evaluar el efecto de una intervención.
- **Observacionales:** donde el investigador observa los efectos sin manipulación directa de las variables.

Tipos de estudios experimentales

- **Ensayos clínicos controlados aleatorizados:** considerados el estándar de oro para determinar causalidad, estos estudios asignan aleatoriamente intervenciones a los participantes para comparar los efectos y minimizar sesgos.
- **Ensayos clínicos controlados no aleatorizados:** en estos estudios, la asignación de la intervención no es aleatoria, lo que puede aumentar el riesgo de sesgos comparados con los ensayos clínicos controlados aleatorizados.

Ventajas y limitaciones de los diseños experimentales

- **Ventajas:** los ensayos clínicos controlados aleatorizados reducen significativamente el riesgo de sesgos de selección y confusión, y son robustos para probar la efectividad de intervenciones.
- **Limitaciones:** pueden ser costosos, requieren tiempos largos de seguimiento, y pueden tener problemas con la validez externa debido a criterios de inclusión/exclusión estrictos.

Importancia de los diseños apropiados

El capítulo subraya la importancia de seleccionar un diseño de investigación adecuado para la pregunta de investigación. Un diseño inapropiado puede comprometer los resultados y su interpretación, por lo que es fundamental una selección y planificación cuidadosa antes de iniciar el estudio.

Autoevaluación

1. **¿Qué tipo de investigación implica la colección directa de datos nuevos?**
   - **A.** Investigación secundaria.
   - **B.** Investigación primaria.
   - **C.** Investigación analítica.
   - **D.** Investigación descriptiva.

2. **¿Cuál es la principal diferencia entre investigación primaria y secundaria?**
   - **A.** La primaria se basa en datos existentes.
   - **B.** La secundaria involucra manipulación de variables.
   - **C.** La primaria implica recolección de nuevos datos.
   - **D.** La secundaria solo se realiza en laboratorios.

3. **¿Qué determina la clasificación de un diseño de investigación en el ámbito de la investigación médica?**
   - **A.** La cantidad de datos recopilados.
   - **B.** La naturaleza de la pregunta de investigación.
   - **C.** La duración del estudio.
   - **D.** El número de participantes en el estudio.

4. **¿Qué distingue a los estudios experimentales de los observacionales según el capítulo?**
   - **A.** Los experimentales no requieren intervención directa.
   - **B.** Los observacionales siempre utilizan un grupo control.
   - **C.** Los experimentales implican la manipulación activa de variables.
   - **D.** Los observacionales son los únicos que pueden evaluar la causalidad.

5. **En la investigación primaria, ¿qué aspecto es fundamental para determinar la validez de un estudio?**
   - **A.** El tamaño de la muestra.
   - **B.** La selección del diseño de investigación.
   - **C.** La duración del estudio.
   - **D.** El número de variables.

6. **¿Qué característica es esencial en un ensayo clínico controlado aleatorizado?**

   A. Aleatorización de participantes.

   B. Uso de un solo grupo.

   C. No requiere grupo de control.

   D. Todos los participantes reciben la misma intervención.

7. **¿Qué tipo de ensayo clínico utiliza un grupo control, pero no asigna aleatoriamente a los participantes?**

   A. Ensayo cuasiexperimental.

   B. Ensayo clínico controlado aleatorizado.

   C. Estudio de cohorte.

   D. Estudio de casos y controles.

8. **¿Cuál es la principal ventaja de los ensayos clínicos controlados aleatorizados sobre otros tipos de estudios experimentales?**

   A. Costos más bajos.

   B. Más rápidos de realizar.

   C. Reducción significativa de sesgos.

   D. Requiere menos participantes.

9. **¿Qué tipo de ensayo examina la efectividad de una intervención sin un grupo control?**

   A. Ensayo “antes-después”.

   B. Ensayo clínico controlado no aleatorizado.

   C. Ensayo clínico controlado aleatorizado.

   D. Estudio observacional.

10. **¿Qué limitación tienen los ensayos clínicos controlados no aleatorizados en comparación con los aleatorizados?**

    A. Menor costo.

    B. Mayor susceptibilidad a sesgos.

    C. Más rápido de realizar.

    D. Menor número de participantes.

Respuestas

1. B. **Investigación primaria.**
   - La investigación primaria implica la recolección directa de nuevos datos, a diferencia de la investigación secundaria que analiza datos ya existentes.

2. C. **La primaria implica recolección de nuevos datos.**
   - La diferencia clave es que la investigación primaria recolecta datos nuevos mientras que la secundaria sintetiza y analiza datos de investigaciones previas.

3. B. **La naturaleza de la pregunta de investigación.**
   - El tipo de diseño de investigación se determina en función de la pregunta de investigación y sus objetivos específicos.

4. C. **Los experimentales implican la manipulación activa de variables.**
   - La principal diferencia entre los estudios experimentales y observacionales es que, en los estudios experimentales, el investigador interviene activamente manipulando las variables para evaluar los efectos de dichas intervenciones.

5. B. **La selección del diseño de investigación.**
   - Elegir el diseño adecuado es fundamental para la validez y aplicabilidad de los resultados de la investigación primaria.

6. A. **Aleatorización de participantes.**
   - La aleatorización es fundamental en los ensayos clínicos controlados aleatorizados para minimizar sesgos y asegurar que los grupos sean comparables.

7. A. **Ensayo cuasiexperimental.**
   - Los ensayos cuasiexperimentales utilizan un grupo control, pero no asignan aleatoriamente a los participantes a los grupos de intervención o control.

8. C. **Reducción significativa de sesgos.**
   - Los ensayos clínicos controlados aleatorizados son especialmente valorados por su capacidad de minimizar sesgos, lo que fortalece la validez de los resultados.

9. A. **Ensayo “antes-después”.**
   - En un diseño “antes-después”, el mismo grupo de participantes se evalúa antes y después de la intervención sin un grupo de comparación externo.

10. B. **Mayor susceptibilidad a sesgos.**
    - Al no utilizar aleatorización, los ensayos clínicos controlados no aleatorizados son más vulnerables a sesgos de selección y confusión, lo que puede comprometer la validez de sus resultados.

CAPÍTULO 7

Diseño de investigaciones: estudios observacionales analíticos

Finalidad del estudio: estudios observacionales analíticos o descriptivos

Los estudios observacionales son los más frecuentemente utilizados en la investigación biomédica. En ellos, el investigador se limita a documentar la presencia de exposición(es) y resultado(s) tal y como se producen, sin intentar alterar el curso de los acontecimientos naturales (no asignado exposiciones o intervenciones). Según sea su finalidad analítica o descriptiva (Figura 1.7) y según exista o no comparación de grupos (Figura 1.8), los estudios observacionales pueden ser analíticos o descriptivos. En este capítulo se analizarán los estudios observacionales analíticos, mientras que los observacionales descriptivos se detallarán en el capítulo 8 de este Manual.

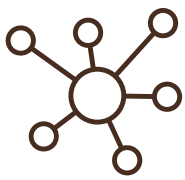
FIGURA 1.7. Criterios de clasificación de los tipos de diseño de investigación clínica.



Según exista o no asignación de las exposiciones (intervención sobre las variables): **experimental u observacional**



Según la finalidad del estudio (estudios observacionales): **analítica o descriptiva**



Según el número de contactos con las variables estudiadas: **transversal o longitudinal**



Según el inicio del estudio con relación a la cronología de los hechos: **prospectivo o ambispectivo**

FIGURA 1.8. Algoritmo de clasificación de los tipos de diseño de investigación de Torales & Barrios.



Estudios observacionales analíticos

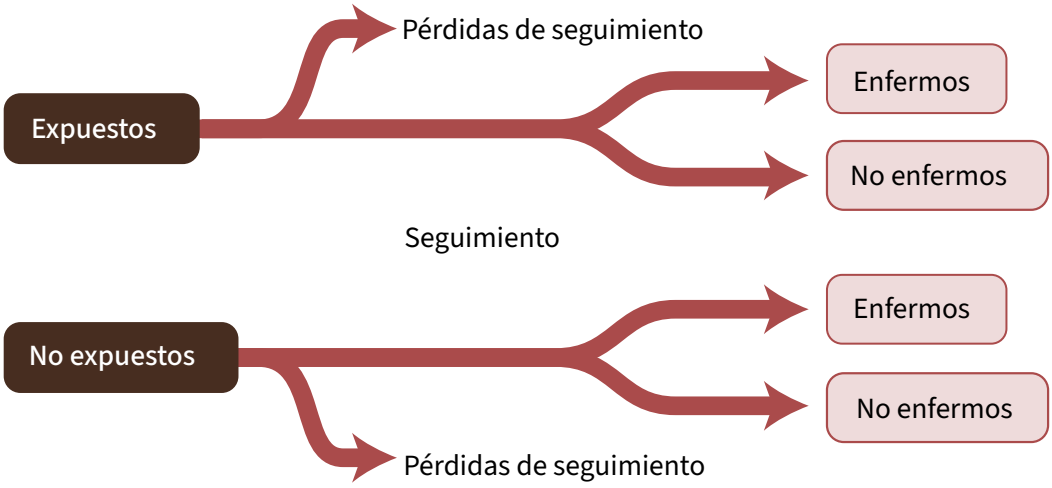
En los estudios observacionales analíticos, los investigadores intentan establecer una asociación entre exposición(es) y resultado(s). Un estudio se considera analítico cuando su finalidad es evaluar una presunta relación causal entre un factor (por ejemplo, un agente que se sospecha que puede causar una enfermedad o un tratamiento que puede prevenir o mejorar una situación clínica) y un efecto, respuesta, resultado o evento de interés. Dependiendo del sentido o dirección de la investigación, estos estudios pueden dirigirse de la exposición al resultado (estudios de cohortes) o viceversa (estudios de casos y controles). Cabe destacar que, en los estudios observacionales analíticos, la exposición se determina de forma natural, a diferencia de los estudios experimentales en los que un investigador asigna a cada sujeto recibir o no una exposición o intervención determinada.

Estudio de cohortes

El término cohorte se utiliza para designar a un grupo de sujetos que tiene una característica o un conjunto de características en común (generalmente la exposición al factor de estudio), y que son seguidos en el transcurso del tiempo para evaluar la aparición de un resultado. Un estudio de cohortes es, por tanto, un diseño observacional analítico longitudinal en el que se comparan dos cohortes, o dos grupos dentro de una misma cohorte, que difieren por su exposición al factor de estudio, con el objetivo de evaluar una posible relación causa-efecto. Los participantes tienen que estar libres del resultado o evento de interés al inicio del estudio. Se registra la presencia o ausencia del factor de riesgo (exposición) en cada sujeto. A continuación, se realiza un seguimiento de los sujetos a lo largo del tiempo (longitudinalmente) para determinar la aparición del resultado. Así pues, en los estudios de cohortes el sentido de la investigación va de la exposición al desenlace y suelen ser estudios prospectivos (el desenlace no se ha producido al inicio del

estudio), aunque también pueden ser retrospectivos (véase más adelante). La Figura 1.9 resume la estructura básica de un estudio de cohortes.

FIGURA 1.9. Estructura básica de un estudio de cohortes.



Aspectos metodológicos

La selección correcta de las cohortes es fundamental para garantizar un adecuado enfoque metodológico. Las cohortes deben seleccionarse con base en la presencia o ausencia de la exposición al factor que presumimos es de riesgo para el desarrollo de la respuesta (enfermedad o evento de interés).

Dado que son estudios analíticos (estudian una presunta relación causa-efecto), la consideración más importante es la comparabilidad de las cohortes expuesta y no expuesta, así como asegurar que se dispone del número suficiente de sujetos con las características predictoras más importantes y de desenlaces observados durante el estudio, con el fin de permitir un análisis válido. En el caso de exposiciones frecuentes (por ejemplo, a los virus respiratorios invernales), los individuos expuestos pueden seleccionarse de la población general. Por su parte, para exposiciones poco frecuentes (factores ocupacionales, por ejemplo, el ambiente laboral de una unidad de emergencias médicas de un hospital general), los sujetos expuestos deben seleccionarse a partir de grupos especiales de la población (por ejemplo, médicos de urgencias), de esta forma la medida de exposición será más exacta. La población no expuesta debe ser similar al grupo expuesto en todos los factores posibles relacionados al resultado, excepto en el factor de exposición a evaluar; por lo tanto, la recolección de información debe ser comparable a la del grupo expuesto. En el ejemplo de médicos expuestos al ambiente laboral de una unidad de emergencias médicas, se utilizaría como población no expuesta a la conformada por médicos que no forman parte de la unidad antedicha, sino que prestan servicios en consulta externa o atención primaria del mismo hospital.

Para verificar el desarrollo de la respuesta, enfermedad o la aparición del evento que se está investigando, todos los sujetos elegibles deben ser monitoreados durante una cantidad de tiempo especificada. Es importante tener en cuenta de dónde provienen los datos de la exposición. Estos nos brindan un cierto nivel de seguridad de que los resultados serán comparables para todos los participantes, nos permiten categorizar al sujeto como expuesto o no expuesto y brindan informa-

ción demográfica e información sobre posibles factores de confusión. Se debe tener en cuenta la posibilidad de que los niveles de exposición cambien durante el seguimiento. Aquí se debe destacar que el mayor desafío de un estudio de cohortes es el seguimiento de un elevado número de sujetos durante un período prolongado de tiempo, por lo que la mayoría de los esfuerzos se dedican a asegurarlo. Los investigadores deben recoger información sobre los cambios que se presentan en los factores de riesgo y las variables pronósticas, así como registrar si alguno de los participantes ha desarrollado el desenlace de interés. Se destaca que el tiempo dedicado al seguimiento dependerá del período de latencia entre la exposición y el resultado o evento de interés.

Según la relación cronológica entre el inicio del estudio y el desarrollo de la respuesta o evento que se está investigando, los estudios de cohortes se pueden clasificar en prospectivos o retrospectivos.

En un estudio de cohorte prospectiva (también llamado concurrente), el sentido de la investigación va del presente al futuro. El investigador parte de la formación de los grupos de sujetos expuestos y no expuestos a un posible factor de riesgo, y los sigue durante un tiempo para determinar las tasas de incidencia del resultado en ambos grupos. Este tipo de estudio de cohortes es útil para determinar la incidencia del desenlace en los sujetos expuestos y no expuestos y el riesgo relativo como medida de magnitud de asociación entre el factor de riesgo y la variable resultado. Un estudio de cohorte prospectiva podría llegar a ser erróneamente etiquetado como un ensayo clínico controlado no aleatorizado. No obstante, la Figura 1.8 nos recuerda que en los estudios experimentales siempre existe intervención sobre las variables en estudio, mientras que en los observacionales (como es el caso de los estudios de cohortes), el investigador se limita a documentar la presencia de exposición(es) y resultado(s) tal y como se producen, sin intentar alterar el curso de los acontecimientos naturales.

Un ejemplo de estudio de cohorte prospectiva fue el realizado por Ismael et al., que investigaron la relación entre la cantidad de síntomas que presentaban personas con COVID-19 leve y el desarrollo de síntomas depresivos, de ansiedad y de estrés postraumático. Este fue un estudio de cohortes prospectivo, donde los frotis nasofaríngeos para las pruebas de detección de COVID-19 se recogieron en los domicilios de los pacientes, bajo la supervisión de personal sanitario. Los pacientes que dieron positivo en las pruebas de COVID-19 y fueron clasificados como casos leves en el momento del ingreso al estudio (N = 895), fueron evaluados posteriormente para determinar la presencia de síntomas psiquiátricos (una media de 56,6 días después de la admisión al estudio). Con base en la cantidad de síntomas de COVID-19, los participantes se dividieron en grupos (asintomáticos y 1 o más síntomas). Se investigó la asociación entre el número de síntomas y el desarrollo de síntomas depresivos, de ansiedad y de estrés postraumático aproximadamente dos meses más tarde. Se emplearon modelos de regresión logística multivariante y modelos lineales generalizados para los resultados de variables categóricas y continuas, respectivamente.

El 26,2 % (n = 235), el 22,4 % (n = 201) y el 17,3 % (n = 155) de la muestra declararon un nivel clínicamente significativo de síntomas depresivos, de ansiedad y de estrés postraumático, respectivamente. La exposición (cantidad de síntomas de COVID-19) se asoció significativamente con todos los resultados, tras ajustar los factores de confusión (por ejemplo, el estado de salud mental previo). Por cada aumento en un síntoma de COVID-19, la probabilidad de desarrollar niveles clínicamente significativos de depresión, ansiedad o estrés postraumático aumentó aproximadamente un 6 %, 7 % y 9 %, respectivamente. El hecho de reportar un mayor número de síntomas de COVID-19 se asoció con la presencia de niveles clínicamente significativos de depresión (aOR = 1.059; 95 % CI = 1.002-1.119), ansiedad (aOR = 1.072; 95 % CI = 1.012-1.134), y síntomas de estrés postraumático (aOR = 1.092; 95 % CI = 1.024-1.166). Los análisis de sensibilidad corrobora-

ron los resultados de las medidas continuas y categóricas. Con base en estos resultados, los autores concluyeron que la exposición a un mayor número de síntomas de COVID-19 está asociada a síntomas aumentados de depresión, de ansiedad y de estrés postraumático tras la fase aguda de la infección.

Por su parte, en un estudio de cohorte retrospectiva (o histórica) tanto la exposición como la enfermedad ya han ocurrido cuando se lleva a cabo el estudio. Aquí el sentido de la investigación va del pasado al presente. La identificación de las cohortes expuesta y no expuesta se basa en su situación en una fecha previa bien definida y suficientemente lejos en el tiempo para que el evento que se está investigando haya tenido tiempo de desarrollarse, y se determina en cuántos sujetos este se ha presentado. Los estudios de cohorte histórica son más rápidos y económicos que las cohortes prospectivas, pero requieren para su ejecución que las fuentes de información sean adecuadas y completas, lo que asegura que todos los sujetos en estudio sean comparables.

Los estudios de cohorte retrospectiva son de gran utilidad si los periodos de latencia entre la exposición y el desarrollo del evento que se está investigando son prolongados. Un estudio de cohorte retrospectiva puede confundirse con un estudio de casos y controles: la diferenciación se hace tomando en consideración desde donde parte la investigación: de la exposición buscando el resultado (estudio de cohortes) o del resultado buscando la exposición (estudio de casos y controles).

Un ejemplo de estudio de cohorte retrospectiva fue el realizado por Sequera et al., que investigaron cómo el aumento de las tasas de encarcelamiento hace crecer la carga de tuberculosis en las prisiones y pone en peligro el control general de la tuberculosis en Paraguay. Los autores de este estudio describieron la carga y las tendencias de la tuberculosis entre la población privada de libertad de Paraguay a lo largo del tiempo, así como sus diferencias clínicas y epidemiológicas y la fracción atribuible poblacional de tuberculosis penitenciaria en relación con la carga de tuberculosis en la población general del país. Se incluyó en el estudio a todos los casos de tuberculosis notificados al Programa Nacional de Control de la Tuberculosis de Paraguay durante el periodo 2009-2018. También se utilizaron registros de casos de personas privadas de libertad, con diagnóstico de tuberculosis, provenientes del Ministerio de Justicia. En este estudio, el factor de exposición fue el hecho de estar privado de libertad, mientras que el desarrollo de tuberculosis fue considerado como el resultado o desenlace.

Durante el período 2009-2018, 2764 (9,7 %) de los 28534 casos de tuberculosis notificados en Paraguay ocurrieron en cárceles. El número de personas privadas de libertad aumentó de 6258 en 2009 a 14627 en 2018 (tasa de encarcelamiento, 101 a 207 por 100 000), mientras que el número de casos de tuberculosis entre las personas privadas de libertad aumentó en un 250 % (n = 192 en 2009 frente a n = 480 en 2018). La tasa anual de notificación de tuberculosis entre las personas privadas de libertad de sexo masculino fue de 3218 y 3459 por cada 100000 reclusos en 2009 y 2018, respectivamente. El porcentaje de todos los casos de tuberculosis que ocurrieron entre los reclusos aumentó del 7,1 % en 2009 al 14,5 % en 2018. El riesgo relativo de tuberculosis en las cárceles en comparación con la comunidad fue de 70,3 (IC 95 %, 67,7-73,1). Por su parte, el riesgo atribuible global de la población fue del 9,5 %. Los investigadores concluyeron que la epidemia de tuberculosis en las cárceles representa uno de los desafíos más importantes para el control de la enfermedad en Paraguay, por lo que recomendaron se establezcan medidas apropiadas de control de la tuberculosis entre las poblaciones privadas de libertad, habida cuenta de su impacto sustancial en la carga global de tuberculosis en el país.

Una variante al diseño tradicional del estudio de cohortes es el estudio de casos y controles anidado en una cohorte. Este es un diseño compuesto en el que se agrega un estudio de "casos y controles" (véase más adelante en este capítulo) mientras se monitorea una cohorte (típicamente prospectiva). Para realizar este estudio, se lleva a cabo una evaluación de todos los casos relacionados con el evento investigado y se eligen grupos de control sin este dentro de la misma cohorte. Su principal beneficio es que permite reducir costos y eventualmente el tiempo de seguimiento de un estudio de cohorte convencional.

Se define como cohorte bidireccional a aquella en la que los datos son recolectados tanto de forma prospectiva como retrospectiva ("ambispectiva"). Esta variante es de utilidad cuando la exposición en estudio tiene efectos tanto a corto como a largo plazo. Son especialmente útiles para estudiar exposiciones raras a factores ocupacionales o ambientales. Se habla de cohorte fija cuando solo se incluyen los individuos que cumplen los criterios de inclusión en la fecha de inicio del estudio; mientras que una cohorte será dinámica cuando los individuos se van incluyendo a medida que progresa el estudio, es decir, a medida que se van identificando.

Los estudios de cohorte (así como los estudios experimentales) permiten el cálculo de la tasa de incidencia, el riesgo relativo (RR) y la Razón de Peligro o Hazard Ratio (RP o HR), así como también sirven para determinar el riesgo atribuible o la diferencia de riesgo, y el número necesario de tratar (NNT).

En epidemiología, la tasa de incidencia (también denominada densidad de incidencia) expresa la ocurrencia de la enfermedad entre la población en relación con unidades de tiempo-persona, por lo que mide la velocidad de ocurrencia de la enfermedad. El RR (también llamado razón de riesgo) se refiere a la frecuencia de eventos que ocurren en el grupo expuesto dividido sobre la frecuencia de eventos en el grupo no expuesto. Si la frecuencia de eventos es la misma en ambos grupos, el riesgo será igual a la unidad, indicando que la asociación de eventos en ambos grupos es la misma. Por contraste, si el evento o desenlace es más frecuente en el grupo expuesto que en el no expuesto, la razón de riesgo será mayor a la unidad, esto implica que existe un aumento del riesgo asociado en el expuesto. Inversamente, si la frecuencia de eventos o enfermedad en el grupo expuesto es menor con relación al no expuesto el riesgo relativo será menor que la unidad, lo cual implica un efecto protector de la exposición. En otras palabras, el RR es definida como la razón de la incidencia de enfermedad en el grupo expuesto dividido por la incidencia de enfermedad en el grupo no expuesto.

El HR es una medida de la frecuencia con la que se produce un acontecimiento concreto en un grupo, en comparación con la frecuencia con la que se produce en otro grupo, a lo largo del tiempo. Se utiliza a menudo en ensayos clínicos para medir la supervivencia en cualquier momento de un grupo de pacientes que han recibido un tratamiento específico en comparación con un grupo control que ha recibido otro tratamiento o un placebo. El HR difiere del RR (y también del odds ratio [OR], véase más adelante) en que el RR y el OR son acumulativos a lo largo de todo un estudio, utilizando un criterio de valoración definido, mientras que el HR representan el riesgo instantáneo a lo largo del periodo de tiempo del estudio, o de algún subconjunto de este. La diferencia entre la tasa de incidencia de eventos en el grupo expuesto frente al grupo no expuesto es el riesgo atribuible. El NNT, por otro lado, se usa con frecuencia para presentar los hallazgos en ensayos clínicos aleatorios. Es el número de pacientes que deben ser tratados para evitar un evento adverso, muerte, enfermedad o recaída.

Ventajas y limitaciones

Los estudios de cohorte tienen ventajas destacables. Los estudios de cohorte son bastante útiles en la investigación de múltiples desenlaces que podrían producirse después de exponerse a un factor de exposición único. Ejemplo de esto es, como se ilustró previamente, la infección por COVI-19 (exposición) y el desarrollo de diferentes desenlaces (depresión, ansiedad, estrés postraumático). Además, aseguran una adecuada secuencia temporal, ya que se sigue a los sujetos desde la exposición hasta la aparición del efecto o desenlace. Esta característica también diferencia a estos estudios de los estudios de casos y controles, en los que no siempre puede establecerse con seguridad una adecuada secuencia temporal. En los estudios de cohorte prospectiva se minimizan los errores en la medición de la exposición. Permiten calcular las tasas de incidencia y el riesgo relativo (a diferencia de los estudios de casos y controles, que solo permiten estimar el riesgo relativo de forma aproximada, pero no calcular las tasas de incidencia).

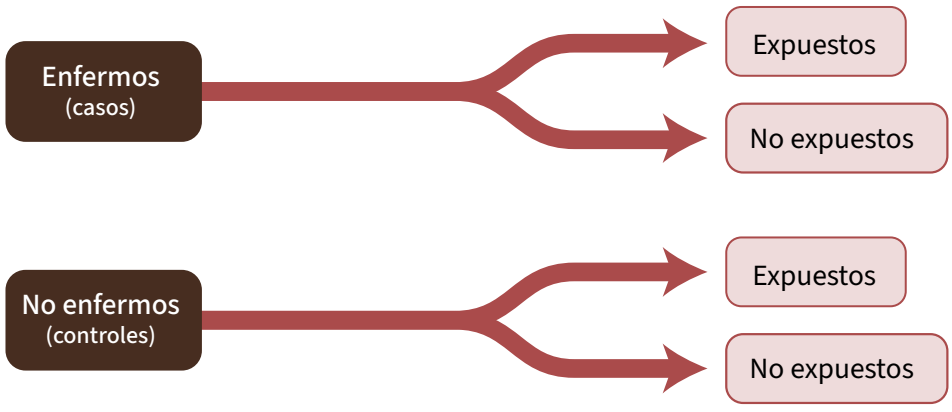
En cuanto a sus limitaciones, los estudios de cohorte no son útiles para el estudio de enfermedades poco frecuentes o con largo periodo de latencia. Asimismo, requieren un número elevado de participantes. Y, en el caso de cohortes prospectivas, estas suelen ser de larga duración y coste elevado.

Estudio de casos y controles

Los estudios de casos y controles funcionan "al revés". Como pensar en este sentido o dirección de la investigación es inusual para médicos y otros profesionales de la salud, estos estudios son frecuentemente malinterpretados. En los estudios de casos y controles se parte del resultado (del desenlace o del evento que se está investigando, como una enfermedad) y se busca en el pasado las exposiciones que podrían haber causado ese resultado.

Como se muestra en la Figura 1.10, los investigadores definen un grupo que ya presenta un resultado o evento que se está investigando (estos serían los casos) y un grupo sin el resultado (los controles). A continuación, mediante revisiones de historias clínicas, entrevistas u otros medios, los investigadores determinan la prevalencia de exposición a un factor de riesgo en ambos grupos y comparan ambos grupos respecto a la frecuencia de exposición previa a dicho factor de riesgo (factor de estudio) que se sospecha que está relacionado con el resultado. Si la prevalencia de la exposición es mayor entre los casos que entre los controles, entonces la exposición se asocia con un mayor riesgo de desarrollo del resultado o evento que se está investigando.

FIGURA 1.10. Estructura básica de un estudio de casos y controles.



Un ejemplo un estudio de casos y controles es el publicado por investigadores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay), sobre el hecho de ser bailarina como factor de riesgo para el desarrollo de insatisfacción corporal en mujeres. Ellos reclutaron casos de mujeres con insatisfacción corporal de academias de danza de la ciudad de Asunción (Paraguay) y las emparejaron con controles sanos de áreas vecinas. La frecuencia encontrada de insatisfacción corporal en bailarinas fue de 38,8 %. Los resultados obtenidos reportaron que las bailarinas tuvieron significativamente mayor probabilidad de tener insatisfacción con su imagen corporal que las no bailarinas ($p = 0,011$), concluyéndose que el hecho de ser bailarina era un factor de riesgo para el desarrollo de insatisfacción corporal en mujeres jóvenes.

Aspectos metodológicos

Es fundamental en este tipo de diseño de investigación asegurar una correcta definición y selección de los casos y controles, para garantizar la validez del estudio. Para identificar los casos deben establecerse, de forma clara y explícita, la definición del desenlace, resultado, enfermedad o evento que se está investigando, así como los criterios que deben cumplir aquellos que lo presenten para ser incluidos en el estudio. Por otro lado, la identificación de controles adecuados es necesaria puesto que puede influir en la estimación de la asociación entre la exposición y el resultado (generándose un sesgo de selección, lo que se discutirá más adelante). Los controles deben ser representativos de la población de la que se extrajeron los casos (por ejemplo, si los casos se extraen de una clínica comunitaria o una clínica ambulatoria, lo ideal sería que los controles también procedieran del mismo entorno).

A veces, los controles se emparejan individualmente con los casos para aquellos factores que se consideran importantes para el desarrollo del resultado (esto no se aplica para el factor de exposición). Entonces, para que el emparejamiento sea útil, debe realizarse por una variable que sea un potencial factor de confusión, es decir, relacionada tanto con el factor de estudio (exposición) como con la variable de respuesta (desenlace). Por ejemplo, en el estudio antes mencionado sobre insatisfacción corporal en bailarinas y no bailarinas, los casos y los controles se emparejaron según edad, sexo e índice de masa corporal, reduciendo el riesgo de confusión. Además, para minimizar el sesgo de evaluación, es importante que la persona que valora los antecedentes de exposición (por ejemplo, ser bailarina en el estudio presentado) desconozca si el participante entrevistado es un caso o un control.

Con respecto a la cantidad de controles que debería seleccionarse por cada caso, cuando existe un número de casos suficiente se suele seleccionar un control por cada uno. Cuando el número de casos es limitado se recomienda seleccionar más de un control por caso, con el fin de aumentar la potencia estadística del estudio para detectar un efecto determinado. En general, con 3 controles por caso ya se tiene muy buena potencia estadística.

Como se mencionó previamente en la sección sobre estudios de cohortes, una variante especial de diseño es el estudio de casos y controles anidado en una cohorte. Aquí los participantes que desarrollan el resultado o desenlace (independientemente de si están expuestos o no) se eligen como “casos”. De entre el resto de los participantes del estudio que no han desarrollado el resultado, se selecciona un subconjunto de controles emparejados. A continuación, se comparan los casos y los controles con respecto a la exposición. Se trata de un estudio cuyo sentido va del resultado hacia la exposición. Su principal ventaja es que, como se sabe que el resultado no se había producido cuando se establecieron las cohortes, se garantiza la relación temporal entre la exposición y dicho resultado. Este diseño supera algunas de las desventajas asociadas a los estudios de casos y controles, al tiempo que incorpora algunas de las ventajas de los estudios

de cohortes. Más arriba ya se adelantó algo sobre el sesgo de selección. El sesgo de selección es especialmente preocupante en el estudio "clásico" de casos y controles y puede definirse como la diferencia sistemática entre los participantes del estudio y la población a la que pretenden representar con respecto a sus características, incluidas las demográficas y la morbilidad. Los casos y los controles suelen seleccionarse mediante muestreos de conveniencia. Por ejemplo, los casos suelen reclutarse en hospitales o consultorios porque resultan convenientes y de fácil acceso para los investigadores. Los controles suelen reclutarse en las mismas clínicas hospitalarias o consultorios que los casos. Por lo tanto, los casos seleccionados pueden no ser representativos de la totalidad de casos existentes en la población, así como los controles pueden no ser representativos de la población sana. Los estudios de casos y controles anidados en una cohorte minimizan el sesgo de selección puesto que aseguran que tanto casos y controles sean representativos de la población en estudio (la cohorte que los anida).

Otro sesgo al que se expone el estudio "clásico" de casos y controles es el sesgo de recuerdo, que reporta una diferencia sistemática entre casos y controles en la exactitud de la información recordada. El sesgo de recuerdo aparece si los participantes tienen ideas preconcebidas selectivas sobre la asociación entre la enfermedad o desenlace y la exposición pasada al factor o factores de riesgo. Por ejemplo, los casos pueden recordar la información con más precisión que los controles, posiblemente debido a su asociación con la enfermedad o el resultado. Aunque también, por definición, en los estudios de casos controles anidados en una cohorte los casos y los controles se identifican de forma retrospectiva, los datos se han recopilado de forma prospectiva (en la cohorte que los anida). Entonces, esto minimiza el riesgo de que se produzcan diferencias sistemáticas entre los grupos de participantes en el estudio en cuanto a la exactitud de la información recopilada.

Dado que los estudios de casos y controles son retrospectivos, no existe un "grupo de riesgo" como tal al inicio del estudio; por lo tanto, no es posible determinar el "riesgo" (ni el riesgo relativo, mencionado previamente en la sección sobre estudios de cohortes), y solo se pueden estimar las "*odds*" (y el cociente de *odds*, *odds ratio*). El concepto de odds (también llamado "momio") se da en el contexto anglosajón de las apuestas que se hacen en los juegos de azar y se trata de un cociente entre la probabilidad de que ocurra un evento determinado y la probabilidad de que no ocurra ese evento. Un *odds ratio* (OR) es la relación por cociente entre dos *odds*. El OR (razón de chance o ventaja o razón de productos cruzados), en estudios de casos y controles, se utiliza como medida de asociación, e indica el chance de exposición en el grupo de casos o con la enfermedad, dividido entre el chance de exposición en el grupo control. Como se describe arriba, los sujetos son seleccionados sobre la base del estado de la enfermedad o resultado en el estudio de casos y controles, por lo tanto, no es posible calcular la frecuencia o tasa de desarrollo de esta, dada que no se conoce a priori la presencia o la ausencia de la exposición. Así el OR es a menudo usado como una aproximación del riesgo relativo en los estudios de casos y controles.

El OR es la proporción de chances de un acontecimiento en un grupo frente a las chances del acontecimiento en el otro grupo. El cálculo del riesgo requiere el uso de "personas en riesgo" como denominador. En los estudios retrospectivos (por ejemplo, estudio de casos y controles), en los que no se dispone del número total de personas expuestas, puesto que se parte del número de personas con el resultado o desenlace, no puede calcularse el RR y se utiliza el OR como medida de la fuerza de la asociación entre la exposición y el resultado. Por el contrario, en los estudios prospectivos (estudios experimentales y estudios de cohortes), en los que se dispone del número de personas en riesgo (número de personas expuestas), puede calcularse el RR (como se vio previamente) o el OR. El OR se utiliza con mayor frecuencia en estudios de casos y controles, aunque también puede emplearse en estudios de prevalencia y de cohortes (con algunas modificaciones).

Ventajas y limitaciones

Los estudios de casos y controles son ideales para enfermedades raras, en las que es más fácil identificar casos que hacer un seguimiento de un gran número de personas expuestas para determinar el resultado. También son útiles para enfermedades con largos periodos de latencia. Los estudios de casos y controles suelen ser el diseño de estudio inicial utilizado para evaluar la relación de una exposición concreta y un resultado. Si este estudio es positivo, entonces se puede emprender un estudio con un diseño más complejo y sólido (de cohortes o experimentales). Asimismo, los estudios de casos y controles suelen ser baratos y requieren menos tiempo que los estudios de cohortes. Además, una vez identificados e incluidos los casos y los controles, suele ser fácil estudiar la relación del resultado (desenlace) no con una, sino con varias exposiciones o factores de riesgo.

Su limitación más importante es que son muy susceptibles a la introducción de sesgos tanto en la selección de los grupos como en la información que se obtiene sobre los factores de riesgo (véase previamente). Además, los factores de confusión también deben ser tenidos en cuenta en los estudios de casos y controles. Por ejemplo, siguiendo el ejemplo anterior, las mujeres con insatisfacción corporal y los controles podrían haber tenido un diagnóstico previo de un trastorno de la alimentación (por ejemplo, anorexia nerviosa). Estos factores podrían influir tanto en la probabilidad de haber elegido ser bailarina (exposición) como en el riesgo de desarrollo de insatisfacción de la imagen corporal, afectando a la medición de su asociación. En ocasiones, en los estudios de casos y controles es difícil establecer la secuencia temporal entre la exposición y la enfermedad y no son un buen diseño para estudiar más de una enfermedad de forma simultánea. Por último, los estudios de casos y controles no proporcionan una estimación directa de la incidencia ni de la prevalencia de una enfermedad, ya que la proporción de los participantes en el estudio que tienen la exposición está determinada por el investigador.

Resumen de los diferentes tipos de estudios observacionales analíticos

La Tabla 7.1 proporciona un resumen claro de los diferentes tipos de estudios observacionales analíticos, facilitando la comprensión de sus características, metodologías, ventajas y limitaciones.

TABLA 7.1. Tipos de estudios experimentales.

TIPOS DE ESTUDIOS EXPERIMENTALES		
Tipo de estudio	Estudio de cohortes	Estudio de casos y controles
Descripción	Estudios observacionales analíticos longitudinales en los que se comparan grupos con y sin exposición al factor de estudio a lo largo del tiempo, buscando establecer una relación causal entre la exposición y el desenlace.	Estudios observacionales analíticos en los que se parte del resultado (enfermedad o evento) y se busca retrospectivamente en el pasado las exposiciones que podrían haber causado ese resultado. Se comparan los casos (con el resultado) y los controles (sin el resultado) para determinar si la exposición es más frecuente en los casos que en los controles.
Aspectos metodológicos	1. Selección cuidadosa de cohortes basada en la exposición. 2. Seguimiento longitudinal para observar el desarrollo de la respuesta o evento. 3. Asegurar comparabilidad y suficiente tamaño de muestra entre cohortes expuestas y no expuestas. 4. Recolección sistemática y comparativa de datos entre los grupos. 5. Monitoreo de posibles cambios en los niveles de exposición durante el seguimiento. 6. Pueden ser prospectivos o retrospectivos.	1. Definición y selección rigurosa de casos y controles. 2. Los controles deben ser representativos de la población de la que se extrajeron los casos. 3. Emparejamiento por factores de confusión potenciales. 4. Recolección de datos sobre la exposición de manera que minimice sesgos, como el sesgo de recuerdo. 5. A veces se seleccionan múltiples controles por caso para aumentar la potencia estadística.
Ventajas	1. Permiten estudiar múltiples desenlaces de una única exposición. 2. Aseguran una adecuada secuencia temporal entre exposición y desenlace. 3. Minimizan errores en la medición de la exposición. 4. Posibilitan calcular tasas de incidencia y riesgo relativo.	1. Ideales para enfermedades raras o con largos periodos de latencia. 2. Menos costosos y de menor duración que los estudios de cohortes. 3. Pueden investigar múltiples exposiciones para un único desenlace. 4. Útiles para estudios preliminares que pueden llevar a investigaciones más profundas y complejas.
Limitaciones	1. No son útiles para enfermedades poco frecuentes o con largo periodo de latencia. 2. Requieren grandes muestras y son costosos y de larga duración, especialmente en cohortes prospectivas. 3. Pueden tener problemas de pérdida de seguimiento y variabilidad en la exposición a lo largo del tiempo.	1. Susceptibles a sesgos de selección y de información, incluyendo el sesgo de recuerdo. 2. Difícil establecer la secuencia temporal entre exposición y enfermedad. 3. No permiten una estimación directa de la incidencia o la prevalencia de una enfermedad. 4. Los factores de confusión pueden influir significativamente en las conclusiones. 5. No se puede calcular el riesgo relativo directamente, solo se puede estimar el odds ratio como medida de asociación.

Resumen

Los estudios observacionales se caracterizan por su capacidad de documentar exposiciones y resultados sin intervenir o alterar el curso natural de los eventos. Se dividen principalmente en dos tipos: analíticos y descriptivos, con el capítulo en cuestión centrado en los estudios observacionales analíticos.

Finalidad de los estudios observacionales analíticos

Estos estudios buscan establecer asociaciones entre exposiciones y resultados. Se consideran analíticos cuando se proponen evaluar relaciones causales presuntas entre un factor (como un posible agente causante de enfermedad) y un resultado o evento de interés. La investigación puede orientarse de la exposición al resultado (como en estudios de cohortes) o del resultado a la exposición (como en estudios de casos y controles).

Estudios de cohortes

Los estudios de cohortes analizan grupos de sujetos que comparten características comunes (generalmente relacionadas con la exposición) y se siguen en el tiempo para observar la aparición de un resultado. Son particularmente útiles para:

a. Establecer una secuencia temporal clara entre la exposición y el resultado.
b. Minimizar errores en la medición de la exposición.
c. Evaluar múltiples resultados de una exposición única.

Los estudios de cohortes pueden ser prospectivos o retrospectivos, dependiendo de si el seguimiento se realiza hacia adelante desde la exposición hasta el desenlace, o hacia atrás desde el desenlace hasta la exposición.

Metodología en estudios de cohortes

La selección de las cohortes es fundamental para garantizar la validez del estudio. Se deben seleccionar con base en la presencia o ausencia de la exposición y asegurar que hay un tamaño suficiente de muestra para un análisis estadístico válido. Los desafíos incluyen el mantenimiento de un seguimiento adecuado y la gestión de posibles cambios en los niveles de exposición.

Estudios de casos y controles

En los estudios de casos y controles, se seleccionan sujetos con un resultado o enfermedad (casos) y se comparan con sujetos sin ese resultado (controles). Se busca retrospectivamente la exposición que podría haber causado el resultado. Estos estudios son especialmente útiles para:

a. Enfermedades raras o aquellas con un largo período de latencia.
b. Situaciones donde es difícil seguir a un gran número de personas expuestas para observar la aparición de un resultado.

Metodología en estudios de casos y controles

Es vital asegurar una selección adecuada de casos y controles para minimizar sesgos. Los controles deben ser representativos de la población de la que provienen los casos, y se debe tener cuidado para minimizar el sesgo de información y de recuerdo.

Comparación y contraste entre cohortes y casos y controles

Ambos tipos de estudios observacionales tienen sus ventajas y limitaciones. Mientras que los estudios de cohortes son buenos para estudiar múltiples desenlaces y asegurar una secuencia temporal, los estudios de casos y controles son más rápidos y menos costosos, aunque más susceptibles a los sesgos.

El capítulo proporciona un resumen detallado de las características, metodologías, ventajas y limitaciones de los estudios observacionales analíticos, destacando su aplicabilidad en diferentes escenarios de investigación.

Autoevaluación

1. **¿Qué tipo de estudio observacional sigue a grupos de individuos a lo largo del tiempo para observar resultados?**

   A. Estudios de casos y controles.

   B. Estudios transversales.

   C. Estudios de cohortes.

   D. Estudios descriptivos.

2. **¿Cuál es el principal propósito de los estudios observacionales descriptivos?**

   A. Evaluar relaciones causales.

   B. Describir características de una población.

   C. Manipular variables.

   D. Usar un grupo control.

3. **¿Qué caracteriza principalmente a los estudios de casos y controles?**

   A. Observar eventos futuros.

   B. Seguir individuos no expuestos.

   C. Comenzar con un resultado y buscar exposiciones pasadas.

   D. Establecer directamente la causalidad.

4. **¿Cuál es una ventaja de los estudios de cohortes?**

   A. Corta duración y bajo costo.

   B. No requieren grandes muestras.

   C. Minimizan errores en la medición de la exposición.

   D. Útiles para enfermedades frecuentes.

5. **¿En qué tipo de estudio es fundamental asegurar que los controles sean representativos de la población de donde se extrajeron los casos?**

   A. Estudios transversales.

   B. Estudios de casos y controles.

   C. Estudios de cohortes.

   D. Estudios experimentales.

6. **¿Cuál estudio observacional analiza exposiciones pasadas después de que los resultados ya han ocurrido?**

   A. Estudios de cohortes prospectivos.

   B. Estudios de cohortes retrospectivos.

   C. Estudios de casos y controles.

   D. Estudios longitudinales.

7. **¿Qué se necesita para incrementar la potencia estadística en estudios de casos y controles?**

   A. Menos casos.

   B. Más controles por caso.

   C. Menor tamaño de muestra.

   D. Más variables de exposición.

8. **¿Cuál es una limitación de los estudios de cohortes?**

   A. Son rápidos y económicos.

   B. Son adecuados para enfermedades raras.

   C. Requieren grandes muestras y son de larga duración.

   D. No necesitan seguimiento de los participantes.

9. **¿Qué tipo de estudios es ideal para enfermedades con largos periodos de latencia?**

   A. Estudios transversales.

   B. Estudios de cohortes.

   C. Estudios de casos y controles.

   D. Estudios experimentales.

10. **¿Qué se busca principalmente en un estudio de casos y controles?**

    A. Incidencia de enfermedad.

    B. Prevalencia de exposición en casos versus controles.

    C. Tasas de incidencia.

    D. Efectividad de una intervención.

Respuestas

1. C. **Estudios de cohortes.**
   - Los estudios de cohortes siguen a grupos de individuos a lo largo del tiempo para evaluar la aparición de resultados, diferenciando entre expuestos y no expuestos.

2. B. **Describir características de una población.**
   - Los estudios observacionales descriptivos se centran en describir características sin hacer comparaciones estadísticas.

3. C. **Comenzar con un resultado y buscar exposiciones pasadas.**
   - Los estudios de casos y controles son retrospectivos y buscan identificar exposiciones pasadas que podrían haber causado un resultado observado.

4. C. **Minimizan errores en la medición de la exposición.**
   - Los estudios de cohortes, al seguir a los individuos desde el inicio, minimizan los errores de medición de la exposición comparado con métodos retrospectivos.

5. B. **Estudios de casos y controles.**
   - Es fundamental que los controles en los estudios de casos y controles sean representativos para asegurar la validez de las comparaciones de exposición.

6. C. **Estudios de casos y controles.**
   - Este tipo de estudio comienza con un resultado ya conocido y busca en el pasado las posibles exposiciones que podrían haberlo causado.

7. B. **Más controles por caso.**
   - Aumentar el número de controles por caso mejora la potencia estadística del estudio, permitiendo resultados más confiables.

8. C. **Requieren grandes muestras y son de larga duración.**
   - Los estudios de cohortes son costosos y de larga duración debido a la necesidad de seguir a los sujetos a lo largo del tiempo y la necesidad de grandes muestras para obtener resultados significativos.

9. C. **Estudios de casos y controles.**
   - Son particularmente útiles para enfermedades raras o con largos periodos de latencia, ya que se enfocan en identificar exposiciones pasadas de casos conocidos.

10. B. **Prevalencia de exposición en casos versus controles.**
    - Los estudios de casos y controles comparan la frecuencia de exposiciones entre grupos de casos (enfermos) y controles (no enfermos) para identificar posibles causas de la enfermedad.

CAPÍTULO 8

Diseño de investigaciones: estudios observacionales descriptivos

Finalidad del estudio: estudios observacionales analíticos o descriptivos

Como se mencionó en el capítulo 7 de este Manual, los estudios observacionales son los más frecuentemente utilizados en la investigación biomédica. En ellos, el investigador se limita a documentar la presencia de exposición(es) y resultado(s) tal y como se producen, sin intentar alterar el curso de los acontecimientos naturales (no asignado exposiciones o intervenciones). Según sea su finalidad analítica o descriptiva (Figura 8.1) y según exista o no comparación de grupos (Figura 8.2), los estudios observacionales pueden ser analíticos o descriptivos. En este capítulo se analizarán los estudios observacionales descriptivos (los observacionales analíticos se detallaron en el capítulo 7).

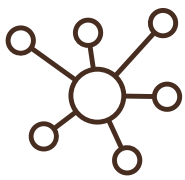
FIGURA 1.11. Criterios de clasificación de los tipos de diseño de investigación clínica.



Según exista o no asignación de las exposiciones (intervención sobre las variables): **experimental u observacional**



Según la finalidad del estudio (estudios observacionales): **analítica o descriptiva**



Según el número de contactos con las variables estudiadas: **transversal o longitudinal**



Según el inicio del estudio con relación a la cronología de los hechos: **prospectivo o ambispectivo**

FIGURA 1.12. Algoritmo de clasificación de los tipos de diseño de investigación de Torales & Barrios.



Estudios observacionales descriptivos

En las ciencias médicas y de la salud, los estudios descriptivos tienen por finalidad reportar la frecuencia y las características de un problema de salud en una población. Asimismo, pueden también describir la asociación entre dos o más variables (sin asumir una relación causal entre ellas) en un mismo grupo de sujetos (puesto que no tienen grupo de comparación, como lo estudios analíticos). Entonces, los estudios descriptivos son útiles para generar hipótesis razonables que deberán contrastarse posteriormente mediante estudios analíticos. Los estudios descriptivos pueden ser de varios tipos, a saber: estudios de prevalencia y asociación cruzada, estudios ecológicos, series de casos, evaluación de pruebas diagnósticas y estudios de concordancia.

Estudios de prevalencia y asociación cruzada

Los estudios de prevalencia (también denominados estudios transversales, del inglés cross-sectional studies) implican la recopilación de información sobre la presencia o el nivel de una o más variables de interés, ya sean la exposición (por ejemplo, un factor de riesgo) o el resultado (por ejemplo, una enfermedad) tal y como existen en una población definida en un momento determinado. Dicho de otro modo, examinan la presencia o ausencia de una enfermedad y simultáneamente se investiga la presencia o la ausencia de una exposición, en el mismo momento del tiempo. Dado que la exposición y el desenlace son medidos en el mismo momento, la relación temporal entre ambos no es clara, no pudiendo establecerse si la exposición precede el desenlace.

Se puede considerar que los estudios de prevalencia proporcionan una "instantánea" de la frecuencia y las características de una enfermedad en una población en un momento determinado. Son muy útiles, entonces, para medir la prevalencia de una enfermedad o de un factor de riesgo en una población, lo que permite evaluar la carga de morbilidad y las necesidades sanitarias. Se basan en definir con precisión una población de estudio y seleccionar de ella una muestra representativa,

a partir de la cual se pueda calcular con qué frecuencia las personas presentan la característica o enfermedad en estudio. La representatividad de la muestra, la precisión y calidad de los datos recogidos y el hecho de que haya relativamente pocas personas ("no respuestas") en las que no se pueda determinarse la presencia de la enfermedad contribuirán a la validez de los resultados.

Si los datos obtenidos se utilizan solo para determinar la distribución de una o más variables, son estudios puramente "descriptivos". Sin embargo, muy frecuentemente, el investigador también evalúa la relación entre la exposición y el resultado o desenlace, por lo que estos estudios también, al tener una orientación analítica, permiten valorar la existencia de asociaciones entre variables (asociaciones cruzadas), sin asumir una inferencia causal entre ellas. Es decir, los estudios de prevalencia y asociación cruzada también pueden dar información sobre la relación entre dos o más variables en un mismo grupo de sujetos, sin considerar a una de ellas como dependiente de la otra, es decir, sin asumir ninguna secuencia temporal, ni relación causa-efecto entre ellas. Esto último se debe a que las variables se miden simultáneamente o durante un período corto de tiempo y, además, a que el valor de una variable en un individuo en el momento en que se realiza el estudio puede diferir significativamente de su valor en el pasado. Sin embargo, cuando se investigan rasgos que son constantes, como el tipo de sangre, o variables donde existe una fuerte correlación entre valores presentes y pasados, esta limitación es menos significativa.

Aspectos metodológicos

Algunos autores consideran que los estudios de prevalencia y asociación cruzada son estudios analíticos, como los estudios de cohortes y los estudios de casos y controles. No obstante, los autores de este Manual sostenemos, basándonos principalmente en la imposibilidad que tiene este tipo de diseño de determinar relaciones causa-efecto, que los estudios de prevalencia y asociación cruzada son estudios descriptivos, ya que no pueden establecer inferencias causales, aunque sí pueden evidenciar relaciones estadísticas de gran importancia para la investigación biomédica y la salud pública.

Un ejemplo de este tipo de estudio fue el realizado por Torales et al., que buscó describir el impacto de la infodemia de COVID-19 (exposición a noticias relacionadas con COVID-19) en términos de síntomas depresivos en la población general paraguaya. Se trató de un estudio observacional, descriptivo, de prevalencia y asociación cruzada. El muestreo fue no probabilístico, de casos consecutivos. Los participantes fueron reclutados a través de una encuesta online, diseñada en Google Forms, que fue compartida a nivel nacional a través de redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram) y aplicaciones de mensajería (WhatsApp, Telegram). Todos los participantes recibieron información completa sobre el objetivo del estudio, la privacidad y el uso de los datos. Se recabaron datos sociodemográficos (sexo, edad, estado civil y estado social), socioeconómicos (nivel educacional, estado de empleo, ingresos mensuales), salud relacionada a la COVID-19 (diagnóstico positivo de COVID-19, contacto positivo con una persona diagnosticada) y estado de salud mental (si habían sido o no diagnosticados previamente con depresión). Además, se pidió a los participantes que informaran con precisión de a) cuántas horas habían dedicado a buscar noticias sobre COVID-19 en las últimas dos semanas; b) su principal fuente de información sobre COVID-19 (redes sociales, radio, televisión, revistas / artículos científicos); y c) de quiénes recibían la información (líderes de opinión, organizaciones sanitarias, amigos, compañeros de trabajo, familiares). Por último, se empleó el Inventario de Salud Mental de 5 ítems (Mental Health Inventory-5, MHI-5) para detectar síntomas depresivos.

Participaron del estudio 1102 personas: 74,9 % eran mujeres, y la edad media fue de 35,4 ± 12,9 años. La puntuación media del MHI-5 fue de 44,07 ± 14,16, y el 34,4 % (n = 379) de los encuestados presentaban síntomas graves de depresión (>52, como punto de corte). El 53,5 % de la muestra declaró haber estado expuesto entre 1 y 3 horas diarias a las noticias de COVID-19. Hasta aquí el estudio describía las características encontradas de la población estudiada, y no evaluaba la relación entre variables ni ponía a prueba una hipótesis causal: tratándose entonces de un estudio de prevalencia. Los datos recogidos serían útiles a los responsables de salud pública para gestionar planes que hagan frente a los trastornos depresivos en población general.

Posteriormente, los autores analizaron la relación entre la depresión (un resultado) con la cantidad de horas diarias que las personas habían estado expuestas a noticias sobre COVID-19, su principal fuente de información y de quiénes recibían esa información, así como con los datos demográficos, socioeconómicos, estado de salud relacionada a la COVID-19 y estado de salud mental. La edad se asoció negativamente con los síntomas de depresión ($r = -0,273$, $p < 0,01$), lo que indicó una relación débil e inversa. Se reportaron puntuaciones medias de MHI-5 más altas asociadas a las redes sociales que a la radio/televisión ($p = 0,001$), y puntuaciones medias más bajas asociadas a los artículos científicos en comparación con las redes sociales ($p = 0,001$). Se estructuró una regresión multivariante para confirmar la relevancia de una mayor exposición diaria a noticias relacionadas con la COVID-19 en función de los datos sociodemográficos. La única variable significativa fue "si los participantes habían estado en contacto con una persona que dio positivo en la prueba de COVID-19", con un OR = 1,12 ($p = 0,006$). Al comprobar la asociación entre la exposición a noticias relacionadas con la COVID-19 (1-6 horas y 7 horas o más) y la presencia de depresión, se encontró un OR = 1,933 (IC 95 % 1,48 - 2,52), lo que puede sugerir que las personas expuestas a noticias relacionadas con el COVID-19 durante más horas al día tienen 1,933 más chances de presentar síntomas prevalentes de depresión. En un análisis post hoc todas las asociaciones fueron significativas ($p < 0,001$). Esta parte del estudio fue de asociación cruzada, puesto que buscó la relación entre los diferentes factores citados previamente con el desenlace (desarrollo de depresión), sin asumir inferencias causales entre ellos.

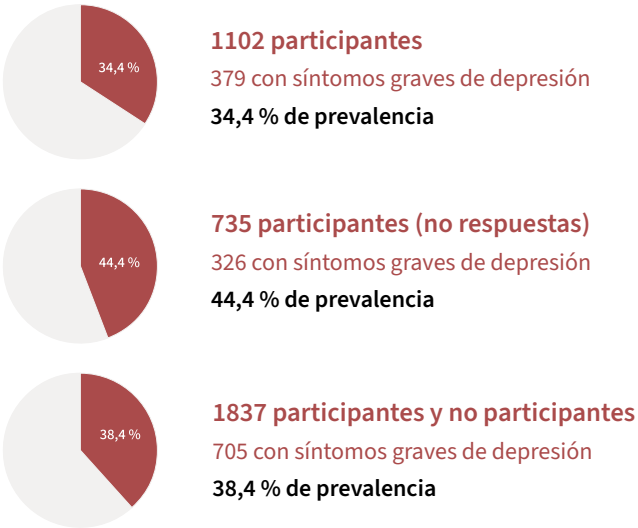
En los estudios de prevalencia y asociación cruzada, las medidas de asociación clásicamente descritas son *odds ratio* (OR) (ya visto previamente en el Capítulo 7 de este Manual) y razón de prevalencias (prevalence ratio, PR). Estas dos medidas muestran el grado de asociación que existe entre una enfermedad o condición de interés y cierta exposición, sin implicar causa/efecto. El PR se define en términos de cuántas veces es más probable que los individuos expuestos presenten la enfermedad o condición respecto a aquellos individuos no expuestos. En cambio, el OR se define como el exceso o defecto de ventaja ("*odds*", "chances") que tienen los individuos expuestos de padecer la enfermedad o condición frente a no padecerla, respecto a la ventaja (o defecto) de los individuos no expuestos de presentar la condición frente a no presentarla. En el estudio anterior, el OR se calculó para medir el exceso o defecto de ventaja que tenían los individuos expuestos (por ejemplo, a más horas de noticias sobre COVID-19) de padecer la condición (síntomas depresivos) frente a no padecerla, respecto de la ventaja (o defecto) de los individuos no expuestos (a más horas de noticias sobre COVID-19) de presentar la condición (síntomas depresivos) frente a no presentarla.

Ventajas y limitaciones

Los estudios de prevalencia y asociación cruzada son útiles para para estimar la frecuencia de una enfermedad (resultado, desenlace o evento de interés) y de la exposición simultáneamente. Asimismo, a través de estos estudios pueden investigarse múltiples enfermedades simultáneamente. Al enfocarse en muestras representativas de la población de estudio se facilita la extrapolación de los resultados. Como su foco es la prevalencia, son útiles para la planificación de servicios sanitarios. Entre sus limitaciones se destaca que, al estudiar casos prevalentes, estos pueden no ser representativos de todas las personas con la enfermedad al no incluirse, por ejemplo, los casos que han sido rápidamente letales. Además, estos estudios no son capaces de establecer la secuencia temporal de las variables estudiadas. Tampoco son útiles para enfermedades poco frecuentes. Por último, existe la posibilidad de que se introduzcan sesgos de supervivencia y debido a las no respuestas se produce cuando los investigadores se centran en individuos, grupos o casos que han superado algún tipo de proceso de selección e ignoran a los que no lo han hecho. El sesgo de supervivencia puede llevar a los investigadores a extraer conclusiones erróneas al estudiar sólo un subconjunto de la población. Por su parte, las no respuestas pueden generar un sesgo en la estimación del resultado, puesto que la prevalencia de un resultado podría diferir entre los que no participan del estudio de los que si lo hacen. Normalmente, cuando se habla de no respuesta, se hace referencia a estudios de prevalencia y de asociación cruzada en los que se ha elegido una muestra de sujetos de la que se van a recopilar datos específicos. Las no respuestas son sujetos que forman parte de esa muestra, pero que no participan en el estudio o de los que no se puede obtener la información deseada. En consecuencia, el principio de representatividad puede romperse al analizar únicamente el grupo de sujetos sobre los que se dispone de información.

La Figura 8.3 informa los resultados de un ejemplo hipotético, construido con base en el estudio de la infodemia de COVID-19 y síntomas depresivos en la población general paraguaya antes descrito. Se observa que la prevalencia estimada de síntomas graves de depresión sería del 34,4 % si solo se tuvieran en cuenta los resultados de los participantes. Sin embargo, la prevalencia real en el total de la muestra es del 38,4 %. Las diferencias aparecen porque el 44,4 % de las no respuestas padecía la enfermedad.

FIGURA 1.13. Ejemplo de no respuestas.



No hay un umbral establecido sobre cuántas no respuestas deben estar presentes para que un estudio se considere inválido. La probabilidad de obtener resultados sesgados depende de la brecha de prevalencia entre participantes y no participantes, aunque lógicamente, la posibilidad es mayor cuanto mayor sea la tasa de no respuesta. Deben utilizarse todas las estrategias posibles para reducir el porcentaje de no respuestas. Una recomendación sería calcular el tamaño muestral e intentar incluir siempre a más participantes del mínimo necesario en la investigación. Todo esto es importante, puesto que la representatividad de la muestra debe garantizarse a lo largo de todo el proceso de investigación de forma que se eviten cualquier tipo de sesgos en el análisis de los resultados.

Estudios ecológicos

Los estudios ecológicos comparten la característica central de temporalidad de los estudios de prevalencia y asociación cruzada, puesto que las variables explicativas (factores de exposición o riesgo) como las explicadas (resultados o desenlaces) son recogidas simultáneamente.

En este tipo de diseño, las unidades de análisis son grupos de individuos, agregados según criterios geográficos o temporales. Los estudios ecológicos son rápidos, económicos y no complicados, especialmente si la información que se pretende recoger está disponible en bases de datos o anuarios estadísticos.

Estudios ecológicos por agrupación geográfica

Un enfoque habitual consiste en utilizar agrupaciones geográficas (países, regiones, ciudades o incluso barrios de una misma ciudad) para medir la frecuencia de un determinado evento de interés (incidencia, prevalencia, mortalidad, etcétera.) en varias áreas, buscando la detección de algún patrón de tipo geográfico. Estos estudios pueden permiten el desarrollo de hipótesis sobre factores sociales, culturales, económicos, de estilo de vida, ambientales e incluso genéticos a partir de la observación de algunas diferencias en relación con un patrón geográfico.

Un ejemplo de estudio ecológico por agrupación geográfica fue el realizado por Molodynski et al., que trató sobre cómo las variaciones culturales influían en el bienestar, *burnout* y uso de sustancias en estudiantes de Medicina de doce países, distribuidos en los cinco continentes. Los investigadores sostenían que cada vez existían más pruebas de que los estudiantes de Medicina manifiestan niveles muy elevados de angustia, burnout (agotamiento) y abuso de sustancias. Se tomaron muestras de grandes grupos de estudiantes de Medicina en 12 países (Brasil, Canadá, Gales, Hong Kong, India, Inglaterra, Italia, Jordania, Marruecos, Nueva Zelanda, Paraguay y Portugal), simultáneamente, y con exactamente el mismo método para facilitar la comparación directa. 3766 estudiantes participaron de la investigación. Los resultados informaron que los estudiantes de los 12 países presentaban niveles muy altos de "casuística" en medidas validadas de síntomas psiquiátricos y agotamiento, con variaciones entre países. Las tasas de abuso de sustancias y las fuentes de estrés identificadas también variaron entre los distintos grupos. Todas estas variaciones estaban muy influenciadas por factores culturales.

Otro ejemplo de estudio ecológico por agrupación geográfica fue el realizado por Estigarribia et al., que trató sobre la filogeografía y transmisión de *Mycobacterium tuberculosis* en cárceles y comunidades aledañas de Paraguay. Los autores resaltaban que el reciente aumento de los casos nuevos de tuberculosis en Paraguay y la creciente concentración de tuberculosis en las cárceles ponían de relieve la urgencia de orientar las estrategias para interrumpir la transmisión y prevenir nuevas infecciones. No obstante, se desconocía si determinadas ciudades o instituciones carcelarias desempeñaban un papel desproporcionado en la transmisión de la enfermedad.

Los autores llevaron a cabo una vigilancia genómica, secuenciando 471 genomas del complejo *Mycobacterium tuberculosis*, dentro y fuera de las prisiones, en las dos áreas urbanas más grandes de Paraguay (Asunción y Ciudad del Este), desde 2016 hasta 2021. Se encontró evidencia genómica de transmisión reciente frecuente dentro de las prisiones y vínculos de transmisión entre las prisiones y las poblaciones circundantes. Se identificó una señal de propagación frecuente de *Mycobacterium tuberculosis* entre zonas urbanas y una marcada expansión reciente del tamaño de la población de los tres mayores conglomerados genómicos. Los resultados obtenidos destacaron la urgencia de fortalecer los programas de control de la tuberculosis para reducir el riesgo de transmisión dentro de las cárceles en Paraguay, donde la incidencia fue 70 veces mayor que fuera de estas.

Estudios ecológicos de series temporales

Los estudios ecológicos de series temporales describen los cambios en la frecuencia de un problema de salud (resultado o evento de interés) a lo largo del tiempo y buscan patrones o tendencias estacionales. Pueden ser útiles para desarrollar hipótesis predictivas sobre la frecuencia con la que ocurrirá ese resultado en el futuro y, en consecuencia, la necesidad de establecer sistemas de atención, o para valorar intervenciones y programas de salud.

Investigadores titulares y asociados del Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción Torales et al. realizaron dos estudios ecológicos de series temporales a través de los que se investigaron las muertes por suicidio en población adulta y en población de niños y adolescentes de Paraguay, entre los años 2004 y 2022. Los casos de muertes por suicidio se agruparon también según la procedencia de los pacientes: la capital y los 17 departamentos que conforman el país.

En ambos estudios se utilizó información proveniente de los registros de la Dirección General de Información Estratégica en Salud del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay. Las variables registradas en los certificados y disponibles para el estudio fueron: edad (en años), sexo (masculino, femenino), origen (por Departamento Paraguay), año de ocurrencia del suicidio (2004-2022), zona de residencia (urbana, rural), y método de muerte por suicidio (según la 10ª edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades de la Organización Mundial de la Salud, (CIE-10).

En población adulta de Paraguay, en un periodo de 18 años, se registraron 5527 muertes por suicidio. La edad media de los pacientes fue de 36,8 ± 17 años. Un 76,77 % de ellos era del sexo masculino, 77,44 % provenía de un área urbana y 25,98 % del Gran Asunción y Departamento Central. El método de suicidio más frecuentemente utilizado fue la autolesión intencional por ahorcamiento, estrangulación o asfixia (67,6 %). Las tasas de suicidio oscilaron entre 5,41 y 10,84 por 100000 habitantes. Los investigadores realizaron un modelado matemático con regresión lineal simple, en la que la variable independiente (x) se tomó como el año de ocurrencia de los casos de suicidio, y la variable dependiente (y) fue el número de suicidios. Esto se hizo para predecir el número de suicidios en los cinco años siguientes. El análisis permitió calcular el número esperado de suicidios en la población adulta paraguaya para los siguientes años, 2023 a 2027, resultando en 462, 479, 496, 513 y 530 suicidios, respectivamente.

De manera similar, en el mismo periodo de tiempo, se registraron 940 muertes de niños y adolescentes por suicidio en Paraguay. La edad media de los pacientes fue de 15,05 ± 1,8 años. Un 51,17 % de ellos eran varones, 74,6 % provenía de un área urbana y 22,2 % del Gran Asunción y Departamento Central. Al igual que en población adulta, el método de suicidio más frecuentemente utilizado en niños y adolescentes fue la autolesión intencional por ahorcamiento, estran-

gulación o asfixia (75,3 %). Las tasas de suicidio oscilaron entre 1,49 y 3,68 por 100000 habitantes. Los investigadores realizaron también un modelado matemático con regresión lineal simple para predecir el número de suicidios en los siguientes cinco años. La variable independiente (x) se tomó como el año de ocurrencia de los casos de suicidio, y la variable dependiente (y) fue el número de suicidios. Se estableció así que el número esperado de suicidios en población pediátrica de Paraguay, para los años 2023 a 2027, es de 72, 74, 76, 78 y 81, respectivamente.

Estudios de correlación ecológica

Algunos estudios ecológicos son correlacionales y permiten observar la asociación entre la exposición y el desenlace en poblaciones, analizando la frecuencia de ese desenlace o evento de interés desde una perspectiva colectiva-espacial. La medida de asociación que se utiliza aquí entre la exposición y el evento es el coeficiente de correlación de Pearson (ρ), que indica cuan lineal es la relación entre las dos variables, siempre y cuando ambas sean cuantitativas y continuas.

El valor del índice de correlación varía en el intervalo [−1, 1], indicando el signo el sentido de la relación. Una correlación positiva (ρ = 1, ρ > 0 pero < 1) indica la existencia de una dependencia directa entre las dos variables: cuando una de ellas aumenta, la otra también lo hace. Una correlación negativa (ρ = −1, ρ < 0 pero > −1) indica una relación opuesta entre las variables: cuando una de ellas aumenta, la otra cambia su signo en proporción constante. Por último, si ρ = 0, se puede concluir que no existe relación lineal (aunque esto no necesariamente implica que las variables son independientes, puesto que podrían existir todavía relaciones no lineales entre las estas).

Ventajas y limitaciones

Los estudios ecológicos son rápidos, fáciles de realizar y económicos. Una ventaja es que, muchas veces, se basan en el uso de datos ya existentes en bases de datos o registros epidemiológicos, lo que permite que puedan compararse múltiples variables con la frecuencia de una enfermedad o desenlace, hasta encontrar alguna que sea significativa, pero sin poder explicar un mecanismo plausible del resultado. Otra ventaja es que permiten generar hipótesis que luego podrían ser contrastadas con estudios analíticos.

Una limitación es que no se dispone de información sobre la exposición y el desenlace a nivel individual. Por ello, el hecho de que exista una asociación ecológica no garantiza que también exista de forma individual. Aquí aparece el concepto de falacia ecológica, que es la inferencia falsa que se hace cuando se deduce incorrectamente a nivel individual (es decir, acerca de la variabilidad interindividual) a partir de información a nivel grupal. Es decir, asumir que todos los miembros de un grupo poseen los mismos rasgos a nivel individual es un tipo de error. Este error ocurre cuando hay factores de riesgo adicionales relacionados con la enfermedad que se pasan por alto y no se distribuyen por igual entre los participantes en los grupos de comparación del estudio.

Series de casos

Tipo de estudio observacional descriptivo que reporta una sucesión de casos con alguna característica semejante que los vuelve agrupables (similitudes sindrómicas, etiológicas, anatómicas, histológicas, fisiológicas, genéticas, moleculares, del tipo de tratamiento, de algún efecto adverso al tratamiento o de algún estudio complementario, entre otras). El número mínimo de casos que deben ser incluidos en este tipo de estudios es variable: algunos autores afirman que un estándar sería entre 2 a 8, en caso de enfermedades poco frecuentes o para describir alguna característica poco investigada. En caso de que la enfermedad sea prevalente, el número de casos incluido debería ser mayor (usualmente > 10).

Aspectos metodológicos

Existen dos grandes tipos de series de casos: los transversales y los longitudinales

Las series de casos transversales consisten en la enumeración descriptiva de características seleccionadas, observadas en un momento determinado, en un grupo de personas con un enfermedad o condición común. Por ejemplo, un grupo de médicos investigadores buscó describir las características clínico-epidemiológicas más frecuentes de personas con diagnóstico de un primer episodio psicótico que acudían al servicio de emergencias psiquiátricas del Hospital de Clínicas de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay). Los autores afirmaron que, considerando que la esquizofrenia y otros trastornos psicóticos constituían la mayor parte de los diagnósticos realizados en el servicio de emergencias psiquiátricas del mencionado hospital, conocer las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes sería de relevancia para la planificación de la atención que pueda brindarse a estos. 143 casos se incluyeron en la investigación. El 62,8 % era del sexo femenino. La edad media fue 31 ± 13 años. La mayoría de las personas con diagnóstico de primer episodio psicótico provenía del Departamento Central de Paraguay, residía en zonas urbanas, era de nivel económico medio, aproximadamente la mitad tenía antecedentes de trastornos mentales en la familia y presentaba casi dos meses de evolución de la enfermedad. El pensamiento (ideas delirantes), el afecto, la introspección, el humor, el lenguaje y la sensopercepción (alucinaciones) fueron los indicadores más frecuentemente alterados del examen mental.

Otro ejemplo de estudio de series de casos transversales es el publicado por Moreno Leiva et al., que trató sobre casos de leishmaniasis detectados en centros hospitalarios de Paraguay. En el país, la leishmaniasis cutánea es una enfermedad endémica atribuida en casi todos los casos a *Leishmania (Viannia) braziliensis*. El objetivo de la investigación fue describir las características demográficas y clínicas de una serie de casos de pacientes con leishmaniasis detectados en el Departamento de Caaguazú y departamentos cercanos (Canindeyú, Alto Paraná y Guairá) de Paraguay. De los casos registrados, 9 fueron hombres y 6 tuvieron entre 50 a 70 años de edad. La lesión atribuible a la enfermedad estuvo más frecuentemente localizada en el tabique nasal (8 casos). En la mayoría de los casos su evolución era inferior a 10 años y en 4 casos dejó cicatriz. La minoría de los pacientes completó tratamiento. Los autores insistieron en la necesidad de realizar un seguimiento regular de los casos de leishmaniasis en Paraguay, con el fin de mejorar la vigilancia sanitaria de la enfermedad y localizar focos de contagio.

Por su parte, en las series de casos longitudinales (o de seguimiento) se describe la evolución temporal de determinadas características observadas en un grupo de personas con una enfermedad o condición común. En este tipo de series de casos existe una secuencia temporal definida, pero el estudio no evalúa ninguna relación causa-efecto entre las variables. Un ejemplo de estudio de serie de casos longitudinal es el realizado por De Doménico et al., quienes investigaron la estabilidad diagnóstica del trastorno de depresión mayor en personas hospitalizadas en el departamento de Psiquiatría de un hospital universitario. Existe evidencia que sostiene la existencia de una discordancia entre los diagnósticos al ingreso y al alta de personas con trastornos mentales, lo que genera problemas importantes en cuanto a la estabilidad diagnóstica. El objetivo de la investigación fue determinar la estabilidad diagnóstica del trastorno depresivo mayor al alta de personas hospitalizadas y si se había mantenido el diagnóstico de su ingreso hospitalario. Se revisaron las historias clínicas, al ingreso y al alta, de las personas con diagnóstico inicial de trastorno depresivo mayor, hospitalizados en el Departamento de Psiquiatría del Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay), entre octubre a diciembre de 2020. Se incluyeron en el estudio a 53 pacientes con diagnóstico de depresión mayor a su ingreso hospitalario (edad

media = 35,7 ± 16,5 años). El 79,2 % era del sexo femenino, el 52,8 % era soltero y el 37,7 % procedía del Departamento Central de Paraguay. El diagnóstico más frecuente al alta fue el trastorno límite de la personalidad, en el 35,8% de los casos. El trastorno depresivo mayor se confirmó en el 15,1% de los casos. Los resultados de este estudio, aunque preliminares, permiten describir las trayectorias de los diagnósticos en el Departamento de Psiquiatría de un hospital universitario, y abren la puerta a estudios confirmatorios más complejos.

Finalizando, vale la pena recordar el concepto de "reporte de caso", que es una publicación que informa de manera pormenorizada de los síntomas, signos, resultados de estudios auxiliares, tratamiento, complicaciones del tratamiento y seguimiento de un paciente individual, así como las características únicas por el que fuera reportado. Si bien algunos autores incluyen a los reportes de un caso individual dentro de la categoría de estudios observacionales descriptivos, quienes escribimos este Manual no consideramos esto válido, puesto que los reportes de caso individual carecen de un diseño metodológico como el resto de las investigaciones descritas en este capítulo.

Ventajas y limitaciones

Las series de casos permiten la descripción de la historia natural de una enfermedad o evento que se está investigando. Asimismo, al agrupar casos similares, son útiles para la descripción de enfermedades raras o eventos de interés poco frecuentes. Permiten a los investigadores dar a conocer manifestaciones inusuales de las enfermedades, lo que es útil para la vigilancia epidemiológica. Las series de casos son un punto inicial para la formulación de hipótesis de posibles factores de riesgo, que deberán ser contrastadas con estudios analíticos. Entre sus limitaciones, las series de casos se enfrentan a la subjetividad personal de los investigadores (con la generación de sesgos de medición y de reporte). No permiten comparación ni generan evidencia que pueda cambiar la práctica clínica usual. Por último, los posibles factores de riesgo que este tipo de diseño intenta describir podrían deberse solo al azar.

Evaluación de pruebas diagnósticas

El diagnóstico de una enfermedad es el primer paso en el camino hacia su tratamiento. La evaluación de los procedimientos para lograrlo se realiza en lo que se denominan evaluación de pruebas diagnósticas, que determinan la eficacia con que un instrumento de diagnóstico (por ejemplo, una prueba de laboratorio) detecta la presencia de una enfermedad. La determinación correcta de los resultados de las pruebas diagnósticas es de vital importancia, ya que un resultado positivo tiene repercusiones no solo en la persona afectada sino en la sociedad en su conjunto (lo que quedó más que evidenciado en la reciente pandemia de COVID-19). Es por esto por lo que es fundamental que los clínicos e investigadores puedan evaluar correctamente los parámetros de diagnóstico.

Cualquier procedimiento, por simple o complicado que sea, que busca determinar si un paciente tiene una condición específica, supuestamente patológica, pero que no puede ser observado directamente (con ninguno de los cinco sentidos básicos) se denomina prueba diagnóstica. En otras palabras, cuando se evalúa la presencia de cualquier signo patológico, los sentidos normalmente no se consideran pruebas de diagnóstico. Se utiliza el término "condición" en lugar de "enfermedad", puesto que una prueba diagnóstica también se puede utilizar para diagnosticar procesos o síndromes patológicos, además de enfermedades (o entidades nosológicas).

La mayoría de las veces las pruebas diagnósticas se utilizan para informar si una enfermedad se desarrollará o no, pero también pueden utilizarse para estadificarla y para monitorear su curso clínico.

Aspectos metodológicos

La evaluación del desempeño de una prueba diagnóstica se inicia por la estimación de la magnitud de los errores que pueden cometerse o, dicho mejor de manera inversa, la magnitud de los aciertos que se cometen al intentar "adivinar" (o predecir) un diagnóstico a partir de los resultados que brinde dicho procedimiento.

Es importante destacar que los valores informados al evaluar una prueba (como se verá más adelante: sensibilidad, especificidad y valores predictivos) surgen de la comparación de la prueba con otra aceptada como gold standard para el diagnóstico de la enfermedad o evento que se está investigando. Este gold standard, la prueba de referencia, es usualmente costoso, complejo, riesgoso o inadecuado para realizar el proceso usual de diagnóstico. Muchas veces, incluso, no es factible contar con una prueba de referencia y solo la evaluación posterior de los individuos potencialmente afectados por la enfermedad, o el criterio clínico, pueden definir con alguna certidumbre la condición final de enfermedad o ausencia de esta.

La Tabla 8.1 presenta de forma sucinta los indicadores estadísticos básicos para evaluar el desempeño de una prueba diagnóstica (sensibilidad, especificidad y valores predictivos), puesto que la discusión acerca de estadísticos más complejos (razones de probabilidad, curvas ROC, entre otros) escapan de las intenciones de este capítulo.

TABLA 8.1. Indicadores estadísticos básicos en pruebas diagnósticas.

INDICADORES ESTADÍSTICOS BÁSICOS EN PRUEBAS DIAGNÓSTICAS		
Indicador	**Descripción**	**Importancia**
Sensibilidad	Probabilidad de que la prueba identifique como enfermo a aquel que efectivamente lo está.	Mide la capacidad de la prueba para detectar correctamente a los individuos que tienen la enfermedad. Es fundamental para asegurar que no se pasen por alto casos positivos.
Especificidad	Probabilidad de que la prueba identifique como no enfermo a aquel que efectivamente no lo está.	Mide la capacidad de la prueba para descartar correctamente a los individuos que no tienen la enfermedad. Importante para evitar falsos positivos.
Valor predictivo positivo	Proporción de individuos con resultado "positivo" en la prueba que verdaderamente tienen la enfermedad.	Indica la probabilidad de que una persona con un resultado positivo en la prueba realmente tenga la enfermedad, reflejando la utilidad de la prueba en la confirmación de la enfermedad.
Valor predictivo negativo	Proporción de individuos con resultado "negativo" en la prueba que verdaderamente no tienen la enfermedad.	Indica la probabilidad de que una persona con un resultado negativo en la prueba realmente no tenga la enfermedad, reflejando la utilidad de la prueba en la exclusión de la enfermedad.

Estudios de concordancia

Los estudios de concordancia se realizan con la finalidad de evaluar si un aparato de medida o un cuestionario, por ejemplo, son fiables, o si dos observadores concuerdan en la medición de una variable. Las diferentes fuentes de variación (individual, del instrumento y del observador) pueden afectar la forma en que se mide un fenómeno y, en la práctica, puede ser difíciles de distinguir.

Por ello, cuando se evalúa la fiabilidad de una medida, deben estudiarse diferentes aspectos, a saber: la repetibilidad de la medida, la concordancia intraobservador y la concordancia interobservador (Tabla 8.2).

TABLA 8.2. Evaluación de la fiabilidad de una medida.

EVALUACIÓN DE LA FIABILIDAD DE UNA MEDIDA		
Tipo de evaluación	**Descripción**	**Requisitos**
Repetibilidad (fiabilidad *test-retest*)	Evalúa si una prueba proporciona resultados consistentes cuando se aplica a los mismos sujetos en diferentes momentos.	Aplicación del mismo método de medición a los mismos sujetos en dos o más ocasiones bajo las mismas condiciones.
Concordancia intraobservador	Mide el grado en que un mismo observador obtiene resultados consistentes al evaluar el mismo fenómeno en dos o más ocasiones.	Un solo observador debe evaluar a los mismos sujetos en dos o más ocasiones, asegurando la consistencia en la interpretación o lectura de los resultados.
Concordancia interobservador	Determina la consistencia de las mediciones entre dos o más observadores independientes al evaluar la misma prueba en los mismos sujetos.	Dos o más observadores independientes evalúan la misma prueba en una muestra de sujetos sin conocer los resultados proporcionados por los otros para garantizar independencia.

Aspectos metodológicos

Los estudios de concordancia son necesarios para establecer la validez de una nueva técnica de medición o clasificación diagnóstica o para demostrar la casi equivalencia de múltiples técnicas de medición o clasificación. El método apropiado para analizar los estudios de concordancia depende del tipo de escala (cuantitativa o cualitativa) utilizada por los instrumentos o cuestionarios de medición o clasificación que se están comparando. El diagrama de nubes de puntos, el diagrama de Bland-Altman y el coeficiente kappa de Cohen son métodos adecuados para realizar estudios de concordancia, pero una descripción exhaustiva de estos va más allá de los límites de este capítulo. Es importante recalcar que los estudios de concordancia no pueden utilizarse para juzgar la corrección de las técnicas utilizadas para la medición o clasificación, sino que muestran el grado de concordancia entre las diferentes técnicas.

Resumen de los diferentes tipos de estudios observacionales descriptivos

La Tabla 8.3 proporciona un resumen claro de los diferentes tipos de estudios observacionales descriptivos, facilitando la comprensión de sus características, metodologías, ventajas y limitaciones.

TABLA 8.3. Tipos de estudios observacionales descriptivos.

TIPOS DE ESTUDIOS OBSERVACIONALES DESCRIPTIVOS				
Tipo de Estudio	**Descripción**	**Aspectos metodológicos**	**Ventajas**	**Limitaciones**
Estudios de prevalencia y asociación cruzada	Estudios que recopilan información sobre la presencia de enfermedades o factores de riesgo en un punto específico en el tiempo, analizando la asociación entre variables sin asumir causalidad.	Seleccionan muestras representativas de una población en un momento específico. Los datos se analizan para explorar asociaciones entre variables, pero sin establecer una relación causal debido a la simultaneidad de la recogida de datos.	Permiten estimar la prevalencia de condiciones o factores de riesgo y son útiles para planificar servicios de salud y generar hipótesis para estudios futuros.	No determinan secuencias temporales ni relaciones causales. Los resultados pueden estar afectados por sesgos de supervivencia y no respuestas. No adecuados para enfermedades raras.
Estudios ecológicos	Estudios que utilizan datos agregados de poblaciones para evaluar las asociaciones entre exposiciones y resultados. Pueden ser geográficos o temporales, y a menudo usan datos de fuentes públicas o registros existentes.	Análisis de datos agregados según unidades geográficas o temporales. Útil para identificar patrones y generar hipótesis sobre factores ambientales, sociales o de otro tipo que pueden influir en la salud.	Rápidos y económicos; pueden sugerir hipótesis sobre factores influyentes en la salud pública basados en patrones observados en grandes grupos.	Sujetos a la falacia ecológica: las asociaciones a nivel de grupo no necesariamente se aplican a nivel individual. Pueden ignorar variaciones dentro de los grupos.
Series de casos	Informes detallados sobre una serie de pacientes que comparten una enfermedad o exposición similar. Útil para describir nuevas enfermedades, manifestaciones de enfermedades o efectos de exposiciones.	Recopilación y descripción detallada de características clínicas, tratamientos y resultados en un grupo específico de pacientes. No comparativo, centrado en la observación y descripción detallada de casos individuales.	Ayudan a identificar y describir nuevas enfermedades o efectos de tratamientos y exposiciones. Pueden alertar a la comunidad médica sobre problemas de salud emergentes.	No permiten generalizaciones amplias ni establecen relaciones causales. Pueden estar sujetos a sesgos de selección y no son representativos de la población general.
Evaluación de pruebas diagnósticas	Estudios que determinan la eficacia de una prueba diagnóstica para detectar correctamente una condición en comparación con un estándar de referencia. Se centran en medir la sensibilidad, especificidad, y valores predictivos.	Evaluación de una nueva herramienta diagnóstica contra un *gold standard*. Análisis de la capacidad de la prueba para identificar correctamente a los individuos enfermos y sanos. Se consideran indicadores como la sensibilidad, especificidad, valores predictivos y a veces se incluyen curvas ROC.	Permiten determinar la utilidad y precisión de las herramientas diagnósticas, fundamental para el manejo clínico adecuado y la toma de decisiones.	Pueden ser limitados por la calidad del *gold standard* y la aplicabilidad de los resultados puede depender de las características de la población estudiada.
Estudios de concordancia	Evalúan la consistencia y fiabilidad de las mediciones realizadas por diferentes observadores o instrumentos sobre el mismo fenómeno. Comúnmente usados para evaluar la fiabilidad de instrumentos de medida y la concordancia entre observadores.	Involucra la comparación de mediciones de un fenómeno en el mismo conjunto de sujetos por diferentes observadores o por el mismo observador en diferentes momentos. Utiliza estadísticas como el coeficiente kappa para datos categóricos, o el coeficiente de correlación intraclase para datos continuos.	Esencial para asegurar la fiabilidad de los instrumentos de medición y la consistencia entre observadores, lo que es crítico para la investigación y la práctica clínica.	La validez de los resultados puede ser afectada por la subjetividad de los observadores y las diferencias en la interpretación o aplicación de los métodos de medición.

Número de contactos con las variables estudiadas: estudios transversales *versus* longitudinales

Otra forma de clasificar los diseños de investigaciones es atendiendo el número de contactos que se tiene con la población en estudio, a saber: a. estudios transversales, y b. estudios longitudinales.

Estudios transversales

Los estudios transversales, también conocidos como de one-shot o estudios de estado, son el diseño de estudio más utilizado en muchas áreas de la ciencia, como la de la salud. Este estudio es el más adecuado para estudiar la prevalencia de un determinado fenómeno, situación, problema, actitud o situación tomando un sector de la población en un determinado momento. Este tipo de estudio es útil en la obtención de una "fotografía" o imagen de la población en el momento preciso de la medición realizada. Son estudios transversales puesto que permiten dar un corte de tanto la población como el tiempo, con el fin de localizar lo que se pretende responder mediante el estudio en cuestión. Es decir, en estos estudios los datos de cada sujeto representan esencialmente un momento del tiempo. Estos datos pueden corresponder a la presencia, ausencia o diferentes grados de una característica o enfermedad (como ocurre, por ejemplo, en los estudios de prevalencia de un problema de salud en una comunidad determinada), o bien examinar la relación entre diferentes variables en una población definida en un momento de tiempo determinado. Dado que las variables se han medido de forma simultánea, en una sola ocasión, no puede establecerse la existencia de una secuencia temporal entre ellas y, por tanto, estos estudios son incapaces de establecer inferencias de causa-efecto. Por definición, los estudios transversales son, a su vez, estudios observacionales descriptivos: estudios de prevalencia y asociación cruzada, estudios ecológicos, series de casos temporales, evaluación de pruebas diagnósticas y estudios de concordancia.

Estudios longitudinales

En los estudios longitudinales existe un lapso entre las distintas variables que se evalúan, de forma que puede establecerse una secuencia temporal entre ellas. Son útiles cuando se necesita recolectar información fáctica en forma continua. En un estudio longitudinal, se realizan una serie de mediciones a lo largo del tiempo a intervalos regulares, usualmente por largos períodos. En cada medición se van buscando los mismos datos para ver cómo van evolucionando, si bien la población es la misma puede darse el caso que la muestra vaya cambiando debido al paso del tiempo. Un estudio longitudinal puede ser visto como una serie repetitiva de varios estudios transversales. Los estudios longitudinales pueden sufrir de un efecto de condicionamiento que es lo que se describe cuando los sujetos son contactados en forma frecuente y empiezan a conocer lo que se espera de ellos y pueden responder las preguntas sin pensar o pueden perder interés en cuanto a participar en el estudio en sí. Los estudios longitudinales pueden ser observacionales descriptivos, observaciones analíticos o experimentales. Son estudios descriptivos longitudinales: series de casos longitudinales, estudios de incidencia, descripción de la historia natural de una enfermedad o de los efectos de una exposición o intervención no deliberada.

En el caso de los estudios observacionales analíticos, debe tenerse en cuenta, tal como se discutió previamente, la dirección temporal, que puede ir de la exposición al desenlace (estudios de cohortes) o bien desde el desenlace a la exposición (estudios de casos y controles). Obviamente, lo ensayos clínicos controlados (aleatorizados y no aleatorizados) son también estudios longitudinales, que siguen una dirección temporal similar a los estudios de cohortes (de la exposición al desenlace).

En general, se considera que los estudios longitudinales tienen menos limitaciones a la hora de hacer inferencias etiológicas y son esenciales cuando se trata de monitorear cambios entre individuos. Sin embargo, cuando los investigadores están interesados en saber cómo los factores de riesgo afectan a las poblaciones y ya conocen suficientemente una enfermedad cómo para evaluar la dirección temporal de la causa y el efecto, la elección de un diseño longitudinal en lugar de uno transversal es menos obvia. Desde el punto de vista logístico, los estudios longitudinales son más complicados que los transversales y pueden verse afectados por las pérdidas durante el seguimiento y el incumplimiento de los participantes.

Inicio del estudio en relación con la cronología de los hechos: estudios prospectivos, retrospectivos y ambispectivos

Esta clasificación distingue a los estudios prospectivos, retrospectivos y ambispectivos. Es importante recalcar que los términos prospectivo y retrospectivo pueden generar confusión, ya que algunos investigadores los aplican también a la al sentido o dirección temporal de los estudios. Así, por ejemplo, algunos autores utilizan el término prospectivo como sinónimo de cohorte o de estudio longitudinal.

Los autores de este Manual definimos estos términos de la siguiente manera:

Estudios prospectivos

Aquellos cuyo inicio es anterior a los hechos estudiados, de forma que los datos se van obteniendo o recogiendo a medida que van sucediendo. Ejemplos de estudios prospectivos son los estudios experimentales (ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados) y los estudios de cohorte prospectiva.

Estudios retrospectivos

Aquellos cuyo inicio es posterior a los hechos estudiados, de modo que los datos se obtienen de archivos, registros, bases de datos, historias clínicas o de lo que los sujetos o los investigadores reportan. Los estudios de cohorte retrospectiva y los estudios de casos y controles son ejemplos de estudios retrospectivos.

Estudios ambispectivos

Aquellos estudios en los que existe una combinación de ambas situaciones. Los estudios ambispectivos están enfocados en tendencias pasadas de un fenómeno y lo estudian hacia al futuro. Parte de los datos son recolectados en forma retrospectiva de los registros anteriores de los sujetos que serán sometidos a una intervención determinada y luego se sigue a los sujetos con el fin de medir el impacto de la intervención. Ejemplos de estudios ambispectivos son los estudios de cohorte bidireccional y algunos ensayos "antes-después" ("pre-post"), ya explicados previamente en el capítulo 6 de este Manual.

Finalizando, y tomando en cuenta que es el inicio del estudio (anterior, posterior o combinación de ambos) con relación a los hechos estudiados el que determina esta clasificación, los estudios observacionales descriptivos (de prevalencia y asociación cruzada, estudios ecológicos, series de casos, evaluación de pruebas diagnósticas o estudios de concordancia) podrán ser prospectivos o retrospectivos.

Otras clasificaciones de estudios

Otra manera de clasificar a los estudios es si estos son de aplicación (de acción) o de fundamentación teórica (básica o pura). Una investigación aplicada busca encontrar una solución a un problema inmediato que enfrenta la sociedad, mientras una investigación de fundamentación teórica está principalmente enfocada en la generalización y en la formulación de teorías. Investigaciones acerca de fenómenos naturales o aquellos que se dan, por ejemplo, en la matemática pura se englobarían en este tipo de investigaciones. De igual manera, investigaciones acerca del comportamiento humano que buscan hacer generalizaciones se categorizarían como investigaciones básicas o puras. No obstante, si se busca una solución a un problema específico sería entonces una investigación aplicada. De esta manera, las investigaciones aplicadas buscan encontrar soluciones a problemas prácticos apremiantes, mientras que las investigaciones de fundamentación teórica buscan encontrar información que tiene un amplio espectro de aplicación y que agrega nuevos elementos al ya existente corpus de conocimiento científico.

También es posible clasificar a los estudios entre conceptuales o empíricos. Los estudios conceptuales están relacionados a una idea abstracta o teoría. Son los utilizados por los filósofos o pensadores con el fin de desarrollar nuevos conceptos o reinterpretar otros ya existentes. En cambio, los estudios empíricos se basan en la experiencia o en la observación. Son estudios basados en los datos, que llegan a conclusiones capaces de ser verificadas mediante la observación o por experimentos. La evidencia que proviene de los estudios empíricos, particularmente de los experimentales que se encuentran contenidos dentro de este grupo, es considerada hoy en día la prueba de mayor potencia que se tiene a la hora de evaluar una posible hipótesis.

Importancia de los diseños de investigación

El diseño de una investigación es fundamental, porque sobre este se sostiene el marco para la realización de un estudio. Desafortunadamente, innumerables libros de texto de metodología de la investigación, estadística médica y epidemiología, así como artículos especializados, han descrito a los tipos de diseño de investigación con una pluralidad de visiones que ha hecho que surjan variedades de términos diferentes utilizados para conceptualizarlos. Todo esto ha generado una confusión (entendible) entre los investigadores, que persiste desde hace décadas.

En lo que sí hay un consenso granítico es en que el diseño de una investigación proporciona el pegamento que mantiene unido el proyecto de investigación y se utiliza para estructurarlo, para mostrar cómo todas las partes principales del proyecto de investigación trabajan juntas y tratan de abordar las preguntas centrales de este. De manera similar a una receta de cocina (que proporciona una lista de ingredientes y las instrucciones para preparar un plato), el diseño de investigación proporciona los componentes y el plan para llevar a cabo con éxito un estudio.

Las investigaciones se diseñan de una manera determinada para aumentar las posibilidades de recopilar la información necesaria para responder a una pregunta concreta. La información recogida durante la investigación solo es útil si el diseño de la investigación es sólido y sigue el protocolo de investigación. Seguir cuidadosamente los procedimientos y técnicas descritos en el protocolo de investigación aumentará las posibilidades de que los resultados de la investigación sean precisos y significativos para los demás y, además, que puedan ser replicados por otros investigadores. Cuanto más a menudo se reproduzcan los resultados, más probable será que los investigadores y el público acepten estos hallazgos como ciertos.

Finalizando, es importante tener en cuenta que cada investigación, desde un punto de vista lógico y metodológico, funciona como una unidad cohesiva en la práctica. El diseño es, por tanto, el resultado de la organización interna de la investigación, como respuesta a sus hipótesis teóricas y a sus desafíos empíricos. Los investigadores deberán, por tanto, utilizar la lógica y la experiencia para conocer, antes de la recogida de datos, qué información nos proporcionará un determinado diseño y qué relevancia y fiabilidad se le puede asignar a la luz de la naturaleza del objeto de estudio. Un diseño de investigación adecuado al estudio que estamos realizando servirá de guía a todo el proceso investigativo y logrará cumplir con el objetivo de toda investigación, que es generar conocimiento y solucionar problemas. Es por todo esto que los investigadores deben formarse, debatir y pensar con criterio para poder identificar plenamente el diseño adecuado, pues esa decisión influirá en el éxito (o fracaso) de la investigación.

Resumen

Este capítulo se centra en los estudios observacionales descriptivos, que son ampliamente utilizados en la investigación biomédica. Estos estudios son no intervencionistas, donde el investigador solo documenta la presencia de exposiciones y resultados sin intentar alterar el curso natural de los eventos.

Objetivo de los estudios observacionales descriptivos

Los estudios observacionales descriptivos se diseñan para reportar la frecuencia y características de problemas de salud en una población. A diferencia de los estudios observacionales analíticos, los descriptivos no buscan establecer relaciones causales entre variables, sino más bien describir la asociación entre variables dentro de un mismo grupo de sujetos sin un grupo de comparación.

Tipos de estudios observacionales descriptivos

- **Estudios de prevalencia y asociación cruzada:** estos estudios recopilan datos en un punto específico en el tiempo para determinar la prevalencia de una condición o enfermedad, así como la presencia de posibles factores de riesgo. Son útiles para medir la carga de enfermedad y para planificación de recursos de salud.
- **Estudios ecológicos:** utilizan datos agregados de poblaciones para evaluar patrones de salud y asociaciones entre exposiciones y resultados a nivel grupal. Estos pueden ser útiles para formular hipótesis sobre factores influenciadores basados en diferencias geográficas o temporales.
- **Series de casos:** recopilan y describen información sobre pacientes que comparten características específicas de una enfermedad o condición. Son especialmente valiosos para identificar y describir enfermedades raras o manifestaciones atípicas de enfermedades comunes.
- **Evaluación de pruebas diagnósticas:** evalúan la eficacia de herramientas diagnósticas en identificar correctamente una enfermedad o condición en comparación con un *gold standard*.
- **Estudios de concordancia:** evalúan la fiabilidad y consistencia de las mediciones realizadas por diferentes observadores o instrumentos sobre el mismo fenómeno.

Ventajas y limitaciones

Los estudios observacionales descriptivos son rápidos, menos costosos y menos complejos en comparación con los estudios analíticos. Sin embargo, su principal limitación es que no pueden establecer relaciones causales, y los resultados pueden estar sujetos a sesgos de selección y supervivencia.

Importancia en la investigación

Estos estudios son fundamentales para obtener una imagen instantánea de las condiciones de salud y las variables asociadas en una población. Proporcionan datos esenciales para la planificación de la salud pública y son un primer paso fundamental para generar hipótesis que luego pueden ser probadas en estudios analíticos más rigurosos.

Autoevaluación

1. **¿Cuál es el objetivo principal de los estudios observacionales descriptivos?**
   - **A.** Establecer relaciones causales entre variables.
   - **B.** Describir la asociación entre variables sin asumir causalidad.
   - **C.** Manipular variables para observar efectos.
   - **D.** Evaluar la efectividad de intervenciones.

2. **¿Qué tipo de estudio observacional descriptivo recopila datos en un punto específico en el tiempo?**
   - **A.** Estudios de casos.
   - **B.** Estudios ecológicos.
   - **C.** Estudios de prevalencia y asociación cruzada.
   - **D.** Evaluación de pruebas diagnósticas.

3. **¿Qué proporcionan los estudios ecológicos?**
   - **A.** Datos individuales detallados sobre enfermedades.
   - **B.** Información agregada para evaluar patrones de salud a nivel poblacional.
   - **C.** Relaciones causales entre exposiciones y resultados.
   - **D.** Datos para evaluación directa de intervenciones.

4. **¿Cuál es una característica clave de las series de casos en los estudios observacionales?**
   - **A.** Comparan grupos control y experimental.
   - **B.** Establecen causalidad entre exposición y enfermedad.
   - **C.** Describen enfermedades raras o manifestaciones atípicas.
   - **D.** Utilizan un gold standard para comparación.

5. **¿Qué evalúan los estudios de concordancia?**
   - **A.** La prevalencia de enfermedades en la población.
   - **B.** La fiabilidad de las mediciones entre diferentes observadores.
   - **C.** La efectividad de intervenciones clínicas.
   - **D.** Patrones temporales de enfermedades.

6. **¿Qué tipo de datos utilizan principalmente los estudios ecológicos?**

   A. Datos individuales detallados.

   B. Datos agregados de poblaciones.

   C. Análisis longitudinal de una enfermedad.

   D. Comparaciones directas de tratamientos.

7. **¿Cuál es una ventaja principal de los estudios observacionales descriptivos?**

   A. Pueden establecer causalidad.

   B. Menos costosos y complejos que los estudios analíticos.

   C. No están sujetos a sesgos de selección.

   D. Usan siempre un gold standard.

8. **¿Cuál es la principal limitación de los estudios de prevalencia y asociación cruzada?**

   A. Son muy costosos y toman mucho tiempo.

   B. No pueden determinar secuencias temporales ni relaciones causales.

   C. Siempre requieren un grupo de comparación.

   D. Solo se centran en enfermedades comunes.

9. **¿Para qué son particularmente útiles los estudios de casos en los estudios observacionales?**

   A. Para establecer la efectividad de los tratamientos.

   B. Para identificar y describir enfermedades raras o efectos de tratamientos.

   C. Para evaluar la prevalencia de enfermedades.

   D. Para comparar diferentes grupos de población.

10. **¿Qué se evalúa comúnmente en la evaluación de pruebas diagnósticas en estudios observacionales descriptivos?**

    A. La causalidad entre exposición y enfermedad.

    B. La efectividad de intervenciones a gran escala.

    C. La precisión de herramientas diagnósticas para identificar una enfermedad.

    D. Los efectos a largo plazo de una enfermedad.

Respuestas

1. B. **Describir la asociación entre variables sin asumir causalidad.**
   - Los estudios observacionales descriptivos se centran en describir asociaciones entre variables en un mismo grupo de sujetos sin establecer o asumir relaciones causales.

2. C. **Estudios de prevalencia y asociación cruzada.**
   - Estos estudios recopilan datos en un momento específico para determinar la prevalencia de condiciones o enfermedades y posibles factores de riesgo asociados.

3. B. **Información agregada para evaluar patrones de salud a nivel poblacional.**
   - Los estudios ecológicos utilizan datos agregados para evaluar patrones de salud y asociaciones entre exposiciones y resultados a nivel de poblaciones o grupos.

4. C. **Describen enfermedades raras o manifestaciones atípicas.**
   - Las series de casos son útiles para recopilar y describir detalladamente características de enfermedades raras o manifestaciones atípicas de enfermedades comunes.

5. B. **La fiabilidad de las mediciones entre diferentes observadores.**
   - Los estudios de concordancia evalúan cuán consistentemente diferentes observadores o instrumentos miden el mismo fenómeno.

6. B. **Datos agregados de poblaciones.**
   - Los estudios ecológicos utilizan datos agregados para explorar patrones y generar hipótesis sobre factores que pueden influir en la salud a nivel de poblaciones.

7. B. **Menos costosos y complejos que los estudios analíticos.**
   - Debido a su naturaleza descriptiva y no intervencionista, los estudios observacionales descriptivos suelen ser menos costosos y complejos que los estudios analíticos.

8. B. **No pueden determinar secuencias temporales ni relaciones causales.**
   - Una limitación significativa de estos estudios es que no pueden establecer secuencias temporales entre variables ni determinar relaciones causales debido a la simultaneidad en la recogida de datos.

9. B. **Para identificar y describir enfermedades raras o efectos de tratamientos.**
   - Las series de casos son valiosas para identificar y proporcionar descripciones detalladas de enfermedades raras o efectos no comunes de tratamientos.

10. C. **La precisión de herramientas diagnósticas para identificar una enfermedad.**
    - La evaluación de pruebas diagnósticas en estos estudios se centra en determinar qué tan eficazmente una herramienta diagnóstica puede identificar correctamente una enfermedad o condición, comparándola con un estándar de referencia.

CAPÍTULO 9

Generalidades de la selección de la muestra

Introducción al muestreo

En el ámbito de la investigación médica y de las ciencias de la salud, es frecuente la necesidad de examinar determinadas características de una población específica, tales como la prevalencia de una enfermedad crónica en zonas urbanas, la eficacia de una nueva terapia en pacientes con cáncer, o la incidencia de efectos secundarios de un medicamento en diferentes grupos etarios. Sin embargo, a menudo nos enfrentamos a la limitación de que dicha población es demasiado extensa y, por lo tanto, no contamos con los recursos económicos ni el tiempo necesario para evaluar a cada uno de sus miembros.

Ante este escenario, se recurre a la técnica del muestreo, un proceso metódico que permite recolectar y analizar datos de un subconjunto representativo de la población total. Este enfoque no solo es práctico sino también esencial para obtener estimaciones confiables y aplicables de las características de interés sin necesidad de realizar un censo completo, lo cual sería impracticable tanto desde el punto de vista logístico como financiero.

El muestreo se fundamenta en el principio de que, seleccionando adecuadamente una muestra representativa, es posible inferir propiedades y tendencias de la población general con un grado de precisión aceptable. Para ello, es fundamental emplear métodos de selección que aseguren que la muestra sea un reflejo fiel de la población en estudio, considerando variables como, por ejemplo, edad, género, condición socioeconómica y variables clínicas relevantes.

El muestreo emerge, entonces, como una herramienta indispensable en la investigación, permitiendo a los investigadores realizar inferencias válidas y eficientes sobre poblaciones amplias a partir del estudio de un grupo más manejable de sujetos. Esta metodología no solo optimiza los recursos disponibles, sino que también aumenta la aplicabilidad y la relevancia de los hallazgos científicos en el contexto de la salud pública y la práctica clínica.

Definiciones básicas

En la investigación médica y científica, las técnicas de muestreo constituyen un conjunto de procedimientos estadísticos fundamentales que permiten seleccionar una muestra representativa de la población, cometiendo un error que es tanto medible como limitado. La representatividad de la muestra es fundamental, ya que las características que deseamos estudiar deben reflejar valores muy similares a los presentes en la población total. La finalidad de estas técnicas es proporcionar métodos de selección y estimación que minimicen los costos y la varianza de los resultados obtenidos. Algunas definiciones clave que hacen al muestreo son:

1. Población: conocida también como población objetivo o universo, se refiere al conjunto total de unidades de observación desde las cuales se desea obtener ciertas características. En el contexto médico, ejemplos de poblaciones incluyen pacientes con una enfermedad específica, muestras de tejido, o registros de hospital.

2. Muestra: es un subconjunto seleccionado de la población que se estudia. Se elige para representar a la población completa y se utiliza para hacer inferencias sobre esa población. La selección de una muestra adecuada es fundamental para la validez de las conclusiones del estudio.

3. Parámetro: medida que describe alguna característica de toda la población. Es un valor numérico que resume una característica específica de toda la población que se desea estudiar, y se considera un valor fijo que generalmente no conocemos porque es impracticable o imposible medir a toda la población. Los parámetros comunes incluyen la media (μ) y la varianza (σ) de variables específicas calculadas sobre la totalidad de la población. Dado que la investigación suele realizarse sobre muestras y no sobre la población completa, lo que se obtiene son estimaciones de estos parámetros, no los parámetros mismos.

4. Estadísticos: medida que se calcula a partir de los datos obtenidos de una muestra. Dado que solo podemos recolectar datos de una fracción de la población (la muestra), los estadísticos son valores que usamos para estimar los parámetros de la población. Son variables porque pueden variar de una muestra a otra, incluso si las muestras provienen de la misma población. A menudo referidos como parámetros estimados, estos incluyen la media de la muestra ($\bar{x}$) y la varianza de la muestra (s2). Un buen estimador debería ser insesgado (su esperanza debe ser cercana al valor real del parámetro), eficiente (tener una varianza mínima) y robusto (capaz de representar adecuadamente toda la muestra).[1]

5. Observar: en términos de muestreo, observar equivale a medir. Las observaciones son las mediciones realizadas sobre las unidades muestrales.

6. Unidad de análisis o unidad muestral: es el objeto con la característica de interés que será observado o medido. En medicina, esto podría ser un paciente, una muestra biológica o un registro médico.

1 La relación clave entre parámetros y estadísticos es que se utilizan los segundos (estadísticos) para hacer inferencias sobre los primeros (parámetros) debido a la impracticabilidad de observar toda la población. Los métodos estadísticos nos permiten calcular, con cierto grado de confianza, cuán cerca están nuestros estadísticos de los verdaderos parámetros poblacionales. Esto se hace a través de técnicas de inferencia estadística, como la construcción de intervalos de confianza y pruebas de hipótesis.

7. Atributo: se refiere a la característica de la unidad de análisis que se observará. Por ejemplo, en estudios sobre recién nacidos, los atributos podrían incluir la edad gestacional, el peso al nacer y la talla al nacer.
8. Variable: cualquier característica que puede tomar dos o más valores dentro de una población se denomina variable. Cuando los atributos son medidos, se convierten en variables. Por ejemplo, en recién nacidos, la edad gestacional de uno podría ser de 39 semanas, con un peso de 3250 g y una talla de 50 cm.
9. Variable aleatoria: es un tipo de variable donde los atributos medidos en una muestra aleatoria de individuos no permiten anticipar los resultados específicos.

La Tabla 9.1 presenta estos términos aplicados a un ejemplo de personas con diagnóstico de depresión mayor.

TABLA 9.1. Definiciones clave en muestreo.

DEFINICIONES CLAVE EN MUESTREO		
Término	**Descripción**	**Ejemplo**
Población	Conjunto total de unidades de observación cuyas características se desean estudiar.	Personas con diagnóstico de depresión mayor en una región específica.
Muestra	Subconjunto seleccionado de la población que se estudia, representativo de la misma, utilizado para hacer inferencias sobre la población.	Un grupo de 200 pacientes con depresión mayor de centros urbanos y rurales.
Parámetro	Resumen numérico que describe un aspecto de la población.	μ (media de duración de la depresión mayor), σ (varianza en la gravedad de los síntomas depresivos) en la población.
Estadísticos	Resúmenes numéricos derivados de la muestra.	$\bar{X}$ (media de duración de la depresión en la muestra), S (varianza en la gravedad de la muestra).
Observar	Medir las características o atributos en las unidades muestrales.	Medición del nivel de depresión en pacientes mediante una escala clínica estandarizada.
Unidad de análisis	Objeto que será observado o medido y que posee la característica de interés.	Un paciente diagnosticado con depresión mayor.
Atributo	Característica específica de la unidad de análisis que será observada.	Gravedad de la depresión, duración de los episodios depresivos, respuesta al tratamiento.
Variable	Característica que puede tomar diversos valores dentro de una población.	Duración de los episodios depresivos en pacientes, que puede variar significativamente.
Variable aleatoria	Tipo de variable cuyos atributos medidos en una muestra aleatoria no permiten prever resultados específicos.	Resultados de una intervención terapéutica en diferentes pacientes, donde cada efecto es independiente.

La representatividad de la muestra

Asegurarse de que una muestra sea representativa de la población desde la cual se extrae es necesario para la validez y generalización de los resultados en estudios de investigación cuantitativa en ciencias de la salud. A continuación, se presentan algunas consideraciones para lograr una muestra representativa:

Definición clara de la población objetivo

Antes de seleccionar una muestra, es necesario tener una definición clara y precisa de quién constituye la población objetivo. Esto incluye considerar características demográficas, geográficas, clínicas y cualquier otro criterio relevante que pueda influir en el estudio. Por ejemplo, si el estudio se enfoca en pacientes hipertensos, se deben considerar factores como la etapa de la enfermedad, tratamientos previos, y comorbilidades.

Uso de muestreo probabilístico

El muestreo probabilístico es un método efectivo para asegurar que la muestra sea representativa de la población. Este enfoque se detallará más adelante este capítulo.

Cálculo del tamaño de muestra adecuado

El tamaño de la muestra es determinante para la representatividad. Un tamaño de muestra muy pequeño puede no capturar la variabilidad en la población, mientras que un tamaño demasiado grande puede ser innecesariamente costoso o difícil de manejar. Se pueden utilizar fórmulas estadísticas para calcular el tamaño de muestra adecuado basado en la variabilidad esperada, el nivel de confianza deseado y el margen de error permitido. Algunas consideraciones sobre el cálculo de tamaño muestran se encuentran en una sección específica de este capítulo.

Consideración de la diversidad

Es importante incluir una amplia diversidad de participantes en términos de edad, género, etnicidad, y otras variables relevantes. Esto asegura que los hallazgos del estudio sean aplicables a toda la población, no solo a un segmento de ella.

Manejo de no respuestas

Como se detalló en el capítulo 8 de este Manual, las no respuestas pueden introducir un sesgo si las características de quienes no responden difieren significativamente de quienes sí lo hacen. Es importante desarrollar estrategias para minimizar las no respuestas, como el seguimiento con los participantes que inicialmente no responden, y utilizar métodos estadísticos para ajustar por las no respuestas si son inevitables.

Validación de la representatividad

Una vez seleccionada la muestra, es útil realizar análisis para verificar si refleja adecuadamente la población objetivo. Comparar las características demográficas y clínicas de la muestra con datos conocidos de la población puede ayudar a identificar cualquier desviación o sesgo.

Errores en el muestreo

Al seleccionar una muestra, pueden ocurrir dos tipos principales de errores que afectan la validez de los resultados de la investigación: el error de muestreo y el error no muestral. La comprensión y manejo adecuado de estos errores son fundamentales para asegurar la validez y la confiabilidad de los estudios en ciencias de la salud, permitiendo que los resultados obtenidos sean realmente representativos y aplicables a la población en general.

Error de muestreo

Este error ocurre debido a la variación natural entre la muestra y la población completa. En ciencias de la salud, esto podría manifestarse si una muestra de pacientes con diabetes tipo 2 no incluye adecuadamente subgrupos de pacientes con diferentes duraciones de la enfermedad o control glucémico, lo que podría influir en la efectividad de un tratamiento investigado. El error de muestreo puede ser reducido aumentando el tamaño de la muestra.

Error no muestral

Este tipo de error se debe a factores que no están relacionados con la selección de la muestra. Pueden incluir errores de medición, datos faltantes, o sesgos en la recopilación de datos. Por ejemplo, si el personal de investigación mide incorrectamente la presión arterial de los sujetos o si los participantes del estudio no son completamente honestos o precisos al proporcionar información sobre su adherencia a un régimen de medicación.

Tipos de muestreo

Una muestra puede ser clasificada en dos categorías: probabilística y no probabilística. Las técnicas de muestreo probabilístico ofrecen la ventaja de que cada individuo de la población tiene una probabilidad conocida y generalmente igual de ser seleccionado mediante un proceso aleatorio. Esto facilita la realización de inferencias estadísticas sobre la población.

Por otro lado, las técnicas de muestreo no probabilístico dependen de la elección subjetiva del investigador, quien selecciona a los sujetos basándose en criterios específicos o características que considere pertinentes en ese momento. Esta metodología puede resultar en muestras menos válidas y confiables, y no necesariamente reproducibles, ya que no se basan en principios probabilísticos. En consecuencia, no se puede garantizar que cada sujeto seleccionado represente adecuadamente a la población objetivo.

Muestreo de tipo probabilístico

El muestreo probabilístico se caracteriza por el hecho de que cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado para la muestra. Esto permite realizar inferencias estadísticas precisas sobre la población.

Muestreo aleatorio simple

Cada individuo (o elemento) en la población tiene la misma probabilidad conocida de ser seleccionado, y se elige de manera independiente. Este método requiere un marco muestral completo, es decir, una lista de todos los individuos en la población objetivo.

> **Ejemplo:** investigando la prevalencia de trastornos de ansiedad en adultos, se selecciona grupo aleatorio de pacientes registrados en una red de clínicas de salud mental para participar en el estudio. Esto se realiza generando números aleatorios para seleccionar pacientes de la lista completa de personas tratadas por trastornos de ansiedad.

Muestreo estratificado

En este método, la población se divide en subgrupos o estratos que son homogéneos en características relevantes para el estudio, como edad, género, o gravedad de la condición. Luego, se realiza un muestreo aleatorio simple dentro de cada estrato.

> **Ejemplo:** para estudiar los efectos de una nueva terapia para la ansiedad, los pacientes podrían ser estratificados por edad (adultos jóvenes, adultos, adultos mayores) y gravedad del trastorno (leve, moderado, grave). Se seleccionan aleatoriamente pacientes dentro de cada grupo para asegurar que todos los subgrupos estén proporcionalmente representados.

Muestreo sistemático

Esta técnica implica la selección de elementos de la población a intervalos regulares, empezando por un elemento seleccionado al azar. Aunque es más simple de implementar, puede introducir sesgo si la lista tiene algún orden inherente.

> **Ejemplo:** si se desea investigar la respuesta al tratamiento en pacientes con trastornos de ansiedad, se podría seleccionar a cada décimo paciente en la lista de espera de un tratamiento específico, comenzando con un paciente seleccionado al azar.

Muestreo por conglomerados

Se seleccionan grupos naturales (conglomerados) como unidades de muestreo. Los conglomerados son generalmente heterogéneos y pueden variar en tamaño. Este método es útil cuando no es factible o económico estudiar individuos de forma aislada.

> **Ejemplo:** para evaluar la prevalencia de trastornos de ansiedad en diferentes regiones geográficas, se podrían seleccionar al azar algunas ciudades o clínicas de salud mental, y todos los pacientes tratados por ansiedad en esas localidades serían incluidos en la muestra.

Cada uno de estos métodos tiene aplicaciones particulares dependiendo de los objetivos del estudio, los recursos disponibles y las características de la población objetivo en la investigación psiquiátrica, especialmente en el estudio de trastornos como la ansiedad. La Tabla 9.2 realiza una comparación de los distintos tipos de muestreo probabilístico.

TABLA 9.2. Tipos de muestreo probabilístico.

TIPOS DE MUESTREO PROBABILÍSTICO				
Tipo de muestreo	**Descripción**	**Ventajas**	**Desventajas**	**Ejemplo**
Muestreo aleatorio simple	Cada individuo tiene igual probabilidad de ser elegido, de forma independiente.	Fácil de entender y justificar estadísticamente.	Requiere acceso a la lista completa de la población.	Seleccionar pacientes aleatoriamente de una base de datos de trastornos de ansiedad.
Muestreo estratificado	La población se divide en subgrupos homogéneos antes de seleccionar aleatoriamente dentro de cada grupo.	Aumenta la representatividad de subgrupos específicos.	Más complejo en la organización y análisis de datos.	Estratificar pacientes por edad y gravedad del trastorno antes de la selección.
Muestreo sistemático	Selecciona sujetos a intervalos regulares después de un inicio aleatorio.	Simplifica el proceso de muestreo y reduce el trabajo de campo.	Riesgo de periodicidad, puede introducir sesgo.	Seleccionar cada décimo paciente en una lista de tratamiento para ansiedad.
Muestreo por conglomerados	Los conglomerados, no individuos, son seleccionados aleatoriamente.	Económico y factible cuando la población está dispersa.	Menor precisión estadística que el muestreo de individuos.	Incluir todos los pacientes de clínicas seleccionadas en diferentes regiones.

Muestreo de tipo no probabilístico

En el muestreo no probabilístico, los elementos de la muestra son seleccionados basándose en criterios no aleatorios, lo cual no garantiza que cada miembro de la población tenga una probabilidad conocida de ser incluido en la muestra. Este tipo de muestreo es a menudo empleado cuando es difícil obtener un marco muestral completo o cuando la población objetivo es pequeña o difícil de acceder. La falta de aleatoriedad puede introducir sesgos y, asimismo, impedir inferencias estadísticas robustas; sin embargo, estas técnicas a menudo son más rápidas y menos costosas que las de tipo probabilístico.

Muestreo de bola de nieve (snowball sampling)

Este método es ideal cuando es difícil localizar a los participantes que cumplen con los criterios específicos para el estudio. Es particularmente útil para identificar pacientes con condiciones raras o específicas de una patología en particular (por ejemplo, hipertensión arterial), como aquellos que han experimentado complicaciones raras.

Ejemplo: en un estudio sobre los efectos a largo plazo de la hipertensión resistente, un investigador podría empezar con un pequeño grupo de pacientes conocidos y pedirles que recomienden a otros pacientes que conocen con la misma condición.

Muestreo por cuota

Este enfoque implica dividir la población en segmentos según características conocidas que se consideran importantes para el estudio, como la edad, el sexo, y el grado de control de la presión arterial, y luego seleccionar una muestra que refleje estas proporciones.

> **Ejemplo:** si se quiere estudiar los patrones de adherencia a la medicación en diferentes grupos demográficos de pacientes hipertensos, se podría utilizar un muestreo por cuota para asegurar que la muestra incluya proporcionalmente a jóvenes, adultos y ancianos.

Muestreo intencional

Se seleccionan casos que son especialmente informativos para los propósitos del estudio, ignorando a otros que podrían no aportar la profundidad o calidad de información requerida.

> **Ejemplo:** investigar la eficacia de una nueva intervención dietética en pacientes con hipertensión grave y comorbilidades como diabetes tipo 2, seleccionando específicamente a aquellos pacientes que cumplen con estos criterios rigurosos.

Muestreo por conveniencia

Incluye la selección de sujetos que son fácilmente accesibles y dispuestos a participar, lo cual es común en estudios preliminares o exploratorios donde la rapidez y la economía son cruciales.

> **Ejemplo:** un estudio realizado en un hospital local para evaluar la satisfacción del paciente con los nuevos protocolos de tratamiento para la hipertensión podría optar por incluir a todos los pacientes que visitan la clínica durante un mes determinado.

Muestreo accidental o de casos consecutivos

Consiste en incluir a todos los individuos disponibles hasta alcanzar el tamaño de muestra deseado, seleccionándolos de manera consecutiva o según se van encontrando.

> **Ejemplo:** en un estudio para determinar la prevalencia de hipertensión entre los visitantes de un centro de salud durante un período de campaña, se podría optar por evaluar a cada persona que se presenta para un chequeo durante la campaña.

Tal como los de tipo probabilístico, cada uno de los métodos no probabilísticos tiene aplicaciones particulares dependiendo de los objetivos del estudio, los recursos disponibles y las características de la población objetivo en la investigación psiquiátrica, especialmente en el estudio de trastornos como la ansiedad. La Tabla 9.3 realiza una comparación de los distintos tipos de muestreo no probabilístico.

TABLA 9.3. Tipos de muestreo no probabilístico.

TIPOS DE MUESTREO NO PROBABILÍSTICO				
Método de muestreo	**Descripción**	**Ventajas**	**Desventajas**	**Ejemplo**
Muestreo de bola de nieve	Selecciona participantes a través de referencias de otros participantes.	Útil para encontrar sujetos con características específicas.	No generalizables, no representativos de la población, muy susceptibles a sesgos.	Estudiar hipertensión resistente a través de pacientes referidos.
Muestreo por cuota	La muestra se forma asegurando que refleje ciertas características de la población en proporciones conocidas.	Asegura diversidad en características clave.		Estudiar adherencia a la medicación en grupos demográficos variados.
Muestreo I-intencional	Selección deliberada de casos informativos.	Permite profundizar en casos específicos relevantes.		Investigar efectos de dietas en hipertensos con diabetes tipo 2.
Muestreo por conveniencia	Incluye sujetos fáciles de alcanzar.	Económico y rápido.		Evaluar la satisfacción con tratamientos en un hospital local.
Muestreo accidental	Selecciona a todos los disponibles hasta completar la muestra.	Fácil de implementar.		Determinar prevalencia de hipertensión durante una campaña de salud.

Determinación del tamaño muestral

El tamaño de la muestra refiere a la cantidad de unidades de análisis que deben ser incluidas en el estudio para que los resultados sean estadísticamente significativos y generalizables a la población. Esta decisión es importante porque un tamaño insuficiente puede conducir a conclusiones erróneas o no significativas, mientras que un tamaño excesivamente grande puede implicar un uso ineficiente de recursos. Si bien el cálculo del tamaño muestral es dominio de la estadística (y escapa a los límites de este Manual), se presenta aquí una visión general sobre este.

Existen dos aspectos principales a considerar al calcular el tamaño de muestra: según el tipo de análisis estadístico y según el tipo de población (finita versus infinita).

Según el tipo de análisis estadístico

Depende de lo que se necesita medir o comparar en el estudio, existen estadísticos para estimar proporciones, comparar medias, evaluar regresiones, etcétera. Estos estadísticos permiten calcular un tamaño de muestra inicial basado en lo que se desea analizar. La Tabla 9.4 los presenta de manera sucinta.

TABLA 9.4. Determinación del tamaño muestral según el tipo de análisis estadístico.

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL SEGÚN EL TIPO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO		
Tipo de análisis	**Descripción**	**Ejemplo de uso**
Estimación de proporciones	Utilizada para estimar una proporción o porcentaje de una característica particular dentro de una población.	Estimar la proporción de estudiantes universitarios que fuman. Supongamos que un 25% de los estudiantes fuman, con un 95% de confianza y un margen de error del 5%.
Comparación de medias	Utilizada para comparar las medias entre dos grupos independientes.	Comparar la media de peso entre dos grupos que siguen diferentes dietas, esperando detectar una diferencia mínima de interés de 5 kg.
Comparación de proporciones	Se usa cuando el objetivo es comparar proporciones entre dos grupos.	Comparar la proporción de hombres y mujeres que sufren de depresión, con proporciones estimadas de depresión en ambos grupos.
Regresión lineal	Usada para estudios que pretenden ajustar un modelo de regresión lineal.	Predecir el rendimiento académico (GPA) a partir de variables como horas de estudio, satisfacción con la vida y niveles de estrés, donde ⊠k es el número de predictores.
Análisis de supervivencia	Utilizada en estudios que buscan comparar tiempos hasta un evento entre dos grupos, como la efectividad de tratamientos.	Comparar la efectividad de dos tratamientos de cáncer en términos de tasas de supervivencia a 5 años, evaluando las diferencias en probabilidades de supervivencia entre los grupos de tratamiento.

Según el tipo de población (finita versus infinita)

Una vez obtenida un tamaño de muestra inicial basado en los objetivos estadísticos mencionados previamente, se necesita ajustar este tamaño dependiendo de si la población es grande (considerada "infinita" en términos estadísticos) o pequeña (finita).

Pasos para su utilización conjunta

Los tipos de análisis específicos (proporciones, medias, etcétera) y las correcciones por tipo de población (finita o infinita) se usan en conjunto para determinar el tamaño de muestra más adecuado y eficiente para un estudio. Aquí se presentan dos pasos para lograrlo:

- **Paso 1:** Determinar el tipo de análisis y usar la fórmula correspondiente

Primero, se decidirá qué tipo de análisis se requiere (por ejemplo, estimar una proporción, comparar medias, etcétera). Estos estadísticos darán como resultado un n_0, que es el tamaño de muestra necesario si se asume una población infinita.

▸ **Paso 2:** Ajustar para población finita si es necesario

Si la población es grande (por ejemplo, toda la población de un país, o todos los usuarios de internet), se puede utilizar usar n_0 directamente. Sin embargo, si la población es relativamente pequeña (por ejemplo, estudiantes de un pequeño colegio, o pacientes de un hospital particular), se requerirá ajustar n_0 para poblaciones finitas. Este ajuste reduce el tamaño de muestra necesario para reflejar la menor variabilidad que se espera al muestrear una gran proporción de una población pequeña.

Ejemplo

Se desea estimar la proporción de estudiantes universitarios que sufren de ansiedad en una universidad pequeña con 1000 estudiantes. Se establece un margen de error del 5 % y un nivel de confianza del 95 %.

- Paso 1: se calcula n_0 usando la fórmula para estimar proporciones. El resultado es 385.
- Paso 2: se ajusta n_0 para la población finita porque solo hay 1000 estudiantes en total. La muestra final queda establecida en 278.

Entonces, se necesita alrededor de 278 estudiantes para el estudio, en lugar de los 385 originalmente calculados.

Factores que influyen en la elección del tamaño de muestra

Varios factores deben considerarse al decidir el tamaño de la muestra:

1. Margen de error: este es el grado de error que se está dispuesto a aceptar en los resultados del estudio. Un margen de error más pequeño requiere un tamaño de muestra más grande.
2. Nivel de confianza: indica la probabilidad de que el intervalo de confianza estimado contenga el verdadero valor del parámetro en la población. Niveles de confianza comunes son 95 % y 99 %. Un nivel de confianza más alto exige un tamaño de muestra más grande.
3. Variabilidad de la población: cuanto mayor es la variabilidad (heterogeneidad) en la población, mayor debe ser el tamaño de la muestra para capturar esa diversidad de manera efectiva.
4. Tasa de respuesta esperada: En estudios donde no todos los sujetos seleccionados pueden responder o participar, es necesario ajustar el tamaño de la muestra para anticipar y compensar por las no respuestas.

Estos elementos son necesarios para el diseño del plan de muestreo y deben ser calculados y justificados en el protocolo de investigación para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados del estudio.

Uso de *software* en muestreo

El uso de *software* en el muestreo es de mucha utilidad en la investigación, especialmente en ciencias de la salud, donde los cálculos precisos y eficientes son fundamentales. Las herramientas de *software* ayudan en la selección de muestras y en el cálculo del tamaño de muestra, asegurando la validez estadística y la optimización de los recursos.

Herramientas y programas para la selección y cálculo del tamaño de muestra

Si bien un análisis detallado de estas herramientas trasciende los límites de este libro, a continuación, se presentan algunos de los más utilizados. Luego, la Tabla 9.5 resume sus principales características.

R

Un entorno de *software* de código abierto para análisis estadístico. Paquetes como *pwr* y *sampling* son especialmente útiles para cálculos de tamaño de muestra y diseño de muestreo.

Stata

Ofrece funcionalidades avanzadas para análisis de datos y módulos específicos para el cálculo de tamaños de muestra en diversos diseños de estudios.

SAS

Este *software* es robusto para manejar grandes conjuntos de datos y ofrece procedimientos detallados para calcular tamaños de muestra y planificar muestreos.

*G*Power*

Específicamente diseñado para calcular el tamaño de muestra necesario para alcanzar suficiente poder estadístico en una variedad de pruebas.

PASS

Proporciona soluciones para el cálculo del tamaño de muestra en escenarios estadísticos complejos, comúnmente utilizado en estudios clínicos y de salud.

EpiInfo

Desarrollado por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) de los Estados Unidos de América, este *software* está diseñado para investigaciones epidemiológicas y facilita el cálculo del tamaño de muestra especialmente en estudios de brotes y salud pública.

JAMOVI

Basado en R, este *software* proporciona una interfaz gráfica de usuario para análisis estadísticos, incluyendo módulos para la estimación del tamaño de muestra.

EpiDat

Utilizado para el diseño, la entrada y el análisis de datos epidemiológicos, es una herramienta valiosa en estudios de salud pública y epidemiología, facilitando especialmente el manejo y análisis de datos de brotes.

Python

Lenguaje de programación de alto nivel que es ampliamente utilizado para el análisis de datos, aprendizaje automático, y automatización. Es particularmente útil por su facilidad de uso y su gran comunidad, que contribuye a una extensa gama de bibliotecas y plataformas.

TABLA 9.5. *Softwares* para muestreo.

***SOFTWARES* PARA MUESTREO**				
Software	**Descripción**	**¿Gratis?**	**Ventajas**	**Limitaciones**
R	Entorno de programación estadística de código abierto.	Sí	Flexible, extenso repositorio de paquetes, potente para análisis estadístico avanzado.	Curva de aprendizaje empinada, menos amigable para usuarios sin experiencia en programación.
Stata	*Software* estadístico profesional para análisis de datos.	No	Interfaz amigable, amplio soporte para análisis epidemiológicos y clínicos.	Costoso, menos adecuado para el manejo de grandes conjuntos de datos en comparación con SAS o R.
SAS	Sistema de *software* para análisis avanzado y business intelligence.	No	Ampliamente utilizado en industrias y academia, excelente para manejo de grandes datos.	Muy costoso, requiere licencia, interfaz menos intuitiva para principiantes.
G*Power	Herramienta para calcular el poder estadístico y el tamaño de la muestra.	Sí	Fácil de usar, específico para análisis de poder y cálculos de tamaño de muestra.	No apto para análisis estadístico general.
PASS	*Software* para la determinación del tamaño de muestra y el poder estadístico.	No	Específicamente diseñado para análisis de tamaño de muestra, soporte amplio para muchos escenarios estadísticos.	No apto para análisis estadístico general.
EpiInfo	*Software* desarrollado por los CDC para investigaciones epidemiológicas.	Sí	Específicamente diseñado para epidemiología, contiene herramientas para análisis rápido de brotes.	Interfaz puede ser anticuada, funcionalidad limitada fuera de la epidemiología.

JAMOVI	*Software* basado en R con una interfaz gráfica de usuario.	Sí	Gratuito, fácil de usar, basado en R para mayor flexibilidad.	Menos potente que R puro, podría no tener todas las funciones avanzadas de R disponibles.
EpiDat	*Software* diseñado para el diseño, la entrada y el análisis de datos epidemiológicos.	Sí	Facilita el manejo y análisis de datos de brotes, orientado a la salud pública.	Funcionalidad específica para epidemiología, puede ser limitado en análisis estadísticos más amplios.
Python	Lenguaje de programación de alto nivel con amplias bibliotecas para análisis de datos.	Sí	Extensas bibliotecas para análisis de datos, comunidad grande, integración fácil con otros sistemas.	Curva de aprendizaje para programación, puede requerir uso de bibliotecas adicionales para rendimiento óptimo con grandes datos.

Resumen

Este capítulo resalta la importancia y metodología de la selección de muestra en la investigación médica y de ciencias de la salud. Se explica cómo el muestreo permite estudiar características significativas de una población a partir de un subconjunto representativo, haciendo el proceso de investigación viable tanto logística como financieramente.

Importancia del muestreo

El muestreo es esencial para obtener estimaciones precisas y aplicables de las características de interés sin necesidad de un censo completo, lo cual es impracticable desde puntos de vista logístico y financiero. Un buen muestreo refleja adecuadamente la población total, permitiendo a los investigadores hacer inferencias válidas y eficientes sobre poblaciones amplias.

Definiciones

- **Población:** totalidad de unidades de observación cuyas características desean estudiar.
- **Muestra:** subconjunto representativo seleccionado de la población para hacer inferencias sobre ella.
- **Parámetro:** medida que describe una característica de toda la población.
- **Estadísticos:** medidas calculadas a partir de los datos obtenidos de la muestra.
- **Unidad de análisis:** objeto con la característica de interés que será observado o medido.
- **Atributo:** característica de la unidad de análisis que se observará.
- **Variable:** característica que puede tomar dos o más valores dentro de una población.

Métodos de muestreo

- **Probabilístico:** cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado. Esto incluye muestreo aleatorio simple, estratificado, sistemático y por conglomerados.
- **No Probabilístico:** incluye técnicas como el muestreo de conveniencia, bola de nieve, y por cuota, donde la selección no garantiza que cada miembro tenga una probabilidad conocida de ser incluido.

Consideraciones para la selección de la muestra

- **Representatividad de la muestra:** es esencial que la muestra sea un reflejo fiel de la población.
- **Definición clara de la población objetivo:** fundamental para seleccionar una muestra adecuada.
- **Cálculo del tamaño de muestra:** importante para asegurar que los resultados sean estadísticamente significativos y generalizables.
- **Diversidad en la muestra:** importante para la aplicabilidad de los hallazgos a toda la población.
- **Manejo de no respuestas:** estrategias para minimizar las no respuestas y ajustar los análisis en consecuencia.

Uso de *software*

El uso de *software* es especialmente valioso en la investigación médica y científica donde la precisión y eficiencia son cruciales. Algunos de los *softwares* mencionados incluyen:

- **R:** un entorno de *software* de código abierto que es particularmente potente para realizar análisis estadístico avanzado, incluyendo muestreo y cálculo de tamaño de muestra con paquetes como *pwr* y *sampling*.
- **Stata:** este *software* ofrece funcionalidades avanzadas para análisis de datos y módulos específicos para el cálculo de tamaños de muestra en diversos diseños de estudios.

Estos *softwares* ayudan a los investigadores a optimizar los recursos disponibles y aumentar la aplicabilidad y la relevancia de los hallazgos científicos, asegurando que los resultados obtenidos sean representativos y aplicables a la población en general. Además, facilitan la implementación de métodos estadísticamente rigurosos y confiables para la selección de muestras en estudios de salud pública y práctica clínica.

Autoevaluación

1. **¿Cuál es el propósito principal del muestreo en la investigación médica?**
   - **A.** Evaluar a todos los miembros de una población.
   - **B.** Recolectar datos de un subconjunto representativo de la población.
   - **C.** Manipular variables para observar efectos.
   - **D.** Confirmar hipótesis preexistentes.

2. **¿Qué asegura un muestreo adecuado en un estudio?**
   - **A.** Aumenta los recursos financieros disponibles.
   - **B.** Reduce la duración del estudio.
   - **C.** Permite inferencias válidas sobre la población.
   - **D.** Elimina la necesidad de análisis estadístico.

3. **¿Qué tipo de muestreo permite que cada miembro de la población tenga una probabilidad conocida de ser seleccionado?**
   - **A.** Muestreo no probabilístico.
   - **B.** Muestreo probabilístico.
   - **C.** Muestreo por conveniencia.
   - **D.** Muestreo de bola de nieve.

4. **¿Qué caracteriza al muestreo estratificado?**
   - **A.** Selecciona individuos basados en la accesibilidad.
   - **B.** Divide la población en estratos antes de seleccionar los participantes.
   - **C.** Elige sujetos al azar sin considerar subgrupos.
   - **D.** Involucra seleccionar sujetos consecutivos hasta alcanzar un tamaño muestral deseado.

5. **¿Cuál es un ejemplo de muestreo no probabilístico?**
   - **A.** Muestreo aleatorio simple.
   - **B.** Muestreo estratificado.
   - **C.** Muestreo de bola de nieve.
   - **D.** Muestreo sistemático.

6. **¿Qué es necesario para calcular el tamaño de muestra adecuado?**

   A. Conocimiento exclusivo del campo de estudio.

   B. Consideraciones sobre la variabilidad y el nivel de confianza.

   C. Un presupuesto ilimitado.

   D. Una población infinita.

7. **¿Qué método de muestreo es eficaz para alcanzar a poblaciones difíciles de acceder?**

   A. Muestreo aleatorio simple.

   B. Muestreo por cuota.

   C. Muestreo de bola de nieve.

   D. Muestreo sistemático.

8. **¿Qué técnica de muestreo utiliza intervalos regulares para seleccionar una muestra?**

   A. Muestreo sistemático.

   B. Muestreo estratificado.

   C. Muestreo por conglomerados.

   D. Muestreo aleatorio simple.

9. **¿Cuál es una desventaja del muestreo no probabilístico?**

   A. Es más costoso que el muestreo probabilístico.

   B. Requiere una lista completa de la población.

   C. Puede introducir sesgos y limitar la generalización de los resultados.

   D. No permite el uso de *software* estadístico.

10. **¿Qué factor no influye directamente en la determinación del tamaño de muestra?**

    A. El tipo de análisis estadístico a utilizar.

    B. La política de la institución de investigación.

    C. La variabilidad esperada en los datos.

    D. El nivel de confianza deseado.

Respuestas

1. B. **Recolectar datos de un subconjunto representativo de la población.**
   - El muestreo permite estudiar características significativas de una población a partir de un subconjunto representativo, haciendo el proceso de investigación viable y eficiente.

2. C. **Permite inferencias válidas sobre la población.**
   - Un muestreo adecuado es fundamental para que las conclusiones del estudio sean válidas y aplicables a la población general.

3. B. **Muestreo probabilístico.**
   - En el muestreo probabilístico, cada miembro de la población tiene una probabilidad conocida y no nula de ser seleccionado, lo que permite inferencias estadísticas precisas.

4. B. **Divide la población en estratos antes de seleccionar los participantes.**
   - El muestreo estratificado implica dividir la población en subgrupos homogéneos antes de realizar un muestreo aleatorio dentro de cada grupo para asegurar que todos los segmentos estén adecuadamente representados.

5. C. **Muestreo de bola de nieve.**
   - El muestreo de bola de nieve es un método no probabilístico que se utiliza para alcanzar a poblaciones específicas a través de referencias de otros participantes.

6. B. **Consideraciones sobre la variabilidad y el nivel de confianza.**
   - El tamaño de muestra se determina en función de la variabilidad esperada en los datos y el nivel de confianza deseado, lo cual impacta directamente en la precisión y la confiabilidad de los resultados del estudio.

7. C. **Muestreo de bola de nieve.**
   - Este método es particularmente útil para acceder a poblaciones difíciles de alcanzar o raras, ya que permite a los investigadores utilizar redes de contactos para encontrar sujetos que cumplen con los criterios específicos del estudio.

8. A. **Muestreo sistemático.**
   - El muestreo sistemático selecciona elementos a intervalos regulares, comenzando por un punto aleatorio, lo cual es menos costoso y más sencillo de implementar que otros métodos probabilísticos.

9. C. **Puede introducir sesgos y limitar la generalización de los resultados.**
   - El muestreo no probabilístico no garantiza que cada elemento tenga una probabilidad conocida de ser seleccionado, lo que puede llevar a sesgos en la muestra y limitar la capacidad de generalizar los hallazgos a la población total.

10. B. **La política de la institución de investigación.**
    - Mientras que el tipo de análisis, la variabilidad y el nivel de confianza son factores estadísticos que afectan directamente el tamaño de muestra, la política institucional generalmente no influye en estos aspectos técnicos del diseño del estudio

CAPÍTULO 10

Recolección de datos cuantitativos

Definición y características de los datos cuantitativos

Los datos cuantitativos son aquellos que se pueden cuantificar y expresar numéricamente. Este tipo de datos se genera a través de mediciones objetivas y puede incluir cantidades, volúmenes, frecuencias, o escalas de evaluación que permiten un análisis estadístico detallado. Sus características principales se resumen en la Figura 1.14.

FIGURA 1.14. Características principales de los datos cuantitativos.



Importancia de la recolección de datos cuantitativos

Su importancia radica en que sirven para la fundamentación de la investigación empírica y contribuyen al avance científico.

Fundamentación de la investigación empírica

Los datos cuantitativos son fundamentales para probar hipótesis de investigación. A través de la recolección de estos datos, los investigadores pueden verificar o refutar teorías propuestas, basándose en evidencia numérica. Gracias a su estructuración y objetividad, los datos cuantitativos permiten generalizar los resultados a poblaciones más grandes, siempre que la muestra sea representativa.

En áreas como la medicina, la economía y las ciencias sociales, los datos cuantitativos proporcionan una base sólida para la toma de decisiones informadas y basadas en evidencias. Por su parte, en el campo tecnológico y científico, la recolección de datos cuantitativos sirve para el desarrollo de nuevas tecnologías, medicamentos y soluciones a problemas sociales y ambientales.

Contribución al avance científico

Los datos cuantitativos permiten comparaciones entre diferentes grupos, condiciones o períodos de tiempo, facilitando la identificación de tendencias y patrones. Su naturaleza objetiva y estructurada contribuye a la reproducibilidad de los estudios, un pilar fundamental del método científico. Los métodos cuantitativos de recolección de datos son aplicables en diversas disciplinas, lo que permite una aproximación más integrada y holística a problemas complejos.

Recolección de datos

La etapa de recolección se refiere al proceso sistemático y estructurado de reunir información necesaria para responder a las preguntas de investigación planteadas, probar hipótesis, y evaluar los resultados. De esta fase dependerán la calidad y la precisión de los datos recopilados, así como en la validez y fiabilidad de los resultados del estudio.

Los datos pueden proceder de dos tipos de fuentes: primarias y secundarias. Las fuentes primarias involucran la generación de datos nuevos a través de métodos directos como encuestas, entrevistas, y experimentos. Estas fuentes son útiles cuando se requiere información específica o actualizada que no está disponible a través de otros medios. Por su parte, las fuentes secundarias incluyen el uso de datos ya existentes como bases de datos, informes de investigación anteriores, publicaciones, y registros oficiales. Estas son útiles para contextualizar la investigación o cuando la recolección de datos primarios no es viable.

Elección del método de recolección

Para que los datos sean relevantes y útiles, se deben seleccionar métodos de recolección adecuados. Estos incluyen, por ejemplo:

- Encuestas: utilizadas para obtener información de un gran número de personas de manera eficiente. Pueden ser administradas en persona, por teléfono, correo electrónico o en línea.
- Pruebas psicométricas: utilizadas especialmente en las ciencias sociales y de la salud para medir atributos psicológicos, aptitudes y otros.

Una vez seleccionado el método, la implementación efectiva de la recolección de datos implica preparar todos los materiales y herramientas necesarias para la recolección de estos, y realizar pruebas piloto para identificar y corregir posibles problemas. Se debe entrenar adecuadamente a los encargados de recolectar los datos para asegurar que comprendan el proceso y los objetivos, y para minimizar los errores y sesgos. Además, es necesario supervisar el proceso de recolección de datos para asegurar que se adhiera a los estándares éticos y metodológicos establecidos y realizar controles de calidad regularmente.

Medir en investigación

En el contexto de la investigación, medir es un proceso esencial que implica la asignación de números o etiquetas a unidades de análisis según reglas definidas y sistemáticas. Este proceso es determinante para convertir conceptos abstractos en variables cuantificables que se pueden analizar estadísticamente. Explorar más a fondo este concepto permite entender su importancia y aplicación en diversos campos de estudio. Las características de la medición son:

- Asignación consistente: la asignación de números o etiquetas a propiedades debe ser consistente. Esto significa que las reglas de medición deben aplicarse de la misma manera en todas las mediciones dentro de un estudio para garantizar la coherencia y reproducibilidad de los resultados.
- Sistemática: la medición debe seguir un sistema o un conjunto de reglas predeterminadas y aceptadas universalmente. Por ejemplo, en la medición de la temperatura, se utiliza la escala Celsius o Fahrenheit como un estándar para asignar números a la sensación térmica.
- Representación cuantitativa: La medición transfiere cualidades o atributos cualitativos a expresiones cuantitativas. Esto permite realizar análisis matemáticos y estadísticos que son fundamentales para la interpretación científica y la toma de decisiones basada en datos.

Tipos de medición

La Tabla 10.1 presenta de manera sucinta los tipos de medición más comunes en investigación.

TABLA 10.1. Tipos de medición en investigación.

TIPOS DE MEDICIÓN EN INVESTIGACIÓN			
Tipo	**Descripción**	**Ejemplos**	**Características**
Nominal	Los números o etiquetas se utilizan exclusivamente para categorizar o clasificar las unidades sin indicar ningún orden o magnitud.	Grupos sanguíneos, géneros.	• No numérico en esencia. • Categorías mutuamente excluyentes • Sin orden inherente.
Ordinal	Proporciona información sobre el orden de las unidades, pero no sobre la magnitud exacta de las diferencias entre ellas.	Nivel de dolor en una escala de 1 a 10, clasificaciones en una competencia.	• Indica orden. • Las diferencias entre puntos no son necesariamente iguales. • Más informativa que la nominal.
Intervalo	Establece un orden y asegura que los intervalos entre cada punto sean iguales, permitiendo realizar operaciones matemáticas como la suma y la resta.	Temperatura en grados Celsius, fechas en un calendario.	• Sin punto cero absoluto.[1] • Distancias iguales entre medidas. • Permite operaciones aritméticas de suma y resta.
Razón	Similar a la de intervalo, pero con la adición de un punto cero absoluto, lo que permite realizar una gama completa de operaciones matemáticas, incluyendo multiplicaciones y divisiones.	Peso, altura, ingresos anuales.	• Punto cero absoluto. • Todas las operaciones matemáticas son posibles. • Proporciones significativas.

Importancia

La medición transforma conceptos abstractos en variables mensurables, permitiendo a los investigadores comprobar hipótesis de manera empírica y sistemática. Al hacerlo, proporciona una base sólida para el análisis objetivo y la interpretación de resultados. Además, la estandarización en la medición mejora significativamente la comparabilidad de los datos entre diferentes estudios y contextos. Esto es esencial para la generalización de los hallazgos, asegurando que las conclusiones derivadas de un estudio sean aplicables en otros escenarios o poblaciones similares. Tal estandarización es vital para acumular y construir el conocimiento científico de manera coherente y confiable.

1 El punto cero absoluto en una escala de medición es un concepto importante en estadísticas y ciencias de la medición. Se refiere al nivel en el cual la variable que se está midiendo no existe. En otras palabras, un punto de cero absoluto indica la ausencia total del atributo o característica que se está midiendo.

En campos tan diversos como la medicina, la psicología, la física y la economía, las técnicas de medición precisas son imprescindibles no solo para el avance tecnológico sino también para el desarrollo teórico. Por ejemplo, en medicina, medir con precisión los efectos de un nuevo medicamento es esencial para determinar su eficacia y seguridad. Del mismo modo, en economía, la medición exacta de variables como el crecimiento del PIB o las tasas de inflación influye directamente en la formulación de políticas económicas.

Entonces, la medición es más que un mero paso metodológico en la investigación; es un componente esencial que permite a los científicos y profesionales de todas las disciplinas cuantificar y analizar variables efectivamente. Este proceso no solo es fundamental para el progreso científico y tecnológico sino también para la aplicación práctica del conocimiento, impactando directamente en la sociedad y en el avance de diversas áreas académicas y profesionales.

Instrumentos de medición en investigación cuantitativa

En la investigación cuantitativa, los instrumentos de medición son diseñados para cuantificar variables y permitir análisis estadísticos precisos. Estos instrumentos sirven para asegurar que los datos recogidos sean objetivos, replicables y susceptibles de generalización. La Tabla 10.2 describe los tipos de instrumentos de medición comúnmente utilizados en la investigación cuantitativa.

TABLA 10.2. Tipos de instrumentos de medición en investigación cuantitativa.

TIPOS DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN EN INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA		
Tipo de instrumento	**Descripción**	**Aplicación**
Cuestionarios estructurados	Consisten en preguntas predeterminadas con opciones de respuesta fijas, diseñados para ser administrados a grandes grupos de personas.	Utilizados en encuestas de opinión pública, estudios de mercado, y encuestas de salud para recoger datos de manera estandarizada.
Pruebas psicométricas	Incluyen pruebas para medir habilidades específicas, conocimientos, inteligencia, aptitudes o características de personalidad bajo condiciones controladas.	Empleadas en contextos educativos, en psicología para evaluar rasgos de personalidad, y en el ámbito laboral para selección de personal.
Escala de Likert	Una escala de respuesta en la que los encuestados especifican su nivel de acuerdo en una escala de cinco o siete puntos.	Comúnmente empleada para medir actitudes, percepciones y opiniones en estudios sociales y de salud.
Escala de Diferencial Semántico	Mide la connotación que los individuos atribuyen a un concepto, objeto o evento, con marcas en un continuo entre dos polos opuestos.	Útil para medir actitudes y percepciones sutiles en estudios de psicología y marketing.
Escala de Guttman	Ordena las preguntas o afirmaciones de manera que la afirmación de una pregunta implica la afirmación de todas las preguntas anteriores en la escala.	Especialmente útil para medir actitudes o comportamientos donde las respuestas pueden ser jerarquizadas de forma clara y lineal.
Instrumentos de medición física	Dispositivos que miden variables físicas o biológicas de manera precisa y objetiva, como balanzas y termómetros.	Usados en ciencias de la salud para obtener mediciones exactas de variables fisiológicas como peso corporal y temperatura.
Dispositivos tecnológicos avanzados	Incluyen dispositivos que recogen datos electrónicos o mecánicos, como acelerómetros y dispositivos de seguimiento GPS.	Utilizados en estudios de actividad física, investigación ambiental y donde se necesite recolección precisa de datos en tiempo real.
Sistemas de análisis computarizado	*Software* especializado utilizado para recolectar y analizar datos cuantitativos, incluyendo programas estadísticos como SPSS y Stata.	Fundamental en la mayoría de los estudios cuantitativos para procesar grandes volúmenes de datos y realizar análisis estadísticos eficaces.

Cuestionarios estructurados

Los cuestionarios estructurados son una herramienta de recolección de datos consistente en un conjunto de preguntas con opciones de respuesta predeterminadas y fijas, como sí/no, escala Likert o selección múltiple. Estas preguntas están diseñadas para minimizar la ambigüedad y asegurar que cada encuestado interprete la pregunta de manera similar, lo que es fundamental para la validez de los datos recogidos. La estructura fija de estos cuestionarios facilita tanto la administración masiva a grandes grupos de personas como la cuantificación y análisis sistemático de las respuestas.

Ventajas

- La administración y el procesamiento de los cuestionarios estructurados son rápidos y eficientes, lo que los hace ideales para estudios a gran escala.
- Al ofrecer opciones de respuesta estandarizadas, facilitan la comparación directa de respuestas entre diferentes individuos o grupos.
- Los datos pueden ser fácilmente cuantificados y analizados estadísticamente, lo que permite realizar inferencias generales sobre la población estudiada.

Desventajas

- No permiten la profundización en las respuestas que se podría lograr con preguntas abiertas, lo que puede resultar en una falta de contexto o matices en la comprensión de las respuestas.
- Las opciones fijas podrían conducir a un sesgo de respuesta, donde los encuestados pueden seleccionar la opción que creen que es socialmente deseable o que se alinea con lo que creen que el investigador desea escuchar.

Aplicación

Los cuestionarios estructurados son ampliamente utilizados en una variedad de campos para recoger datos estandarizados de manera eficiente. En encuestas de opinión pública, ayudan a capturar las actitudes y opiniones de grandes poblaciones sobre temas específicos. En estudios de mercado, son esenciales para entender las preferencias y comportamientos del consumidor. En el ámbito de la salud, se emplean para recoger información sobre las prácticas de salud, satisfacción del paciente y prevalencia de ciertas condiciones médicas.

Ejemplo

En un estudio sobre la prevalencia de la diabetes y los factores asociados en una comunidad, se podría utilizar un cuestionario estructurado para recoger datos de los residentes. Las preguntas podrían incluir ítems sobre historial médico familiar, hábitos de dieta y ejercicio, y acceso a servicios de salud. Al utilizar un cuestionario estructurado, los investigadores pueden eficientemente procesar las respuestas de miles de participantes para identificar patrones y correlaciones estadísticas entre el estilo de vida y la incidencia de diabetes. Esta información es relevante para diseñar políticas de salud pública y programas de prevención dirigidos a reducir la prevalencia de la diabetes en la comunidad.

Pruebas psicométricas

Las pruebas psicométricas son herramientas evaluativas rigurosamente desarrolladas para medir habilidades cognitivas, conocimientos académicos, inteligencia, aptitudes específicas o rasgos de personalidad, entre otros. Estas pruebas están diseñadas para ser administradas en condiciones controladas, asegurando que todos los participantes sean evaluados de la misma manera. Los criterios de evaluación están estandarizados, lo que permite obtener medidas objetivas y comparables entre diferentes individuos o grupos.

Ventajas

- Estas pruebas proporcionan un medio objetivo para evaluar una amplia gama de habilidades y rasgos, con normas estandarizadas que facilitan la comparación entre individuos o grupos en diferentes tiempos o lugares.
- Pueden ser administradas repetidamente con mínima variación en los resultados, lo que los hace confiables para estudios longitudinales o comparativos.
- Estas pruebas están diseñadas para predecir el éxito futuro en ámbitos académicos, profesionales o personales, basados en el desempeño en las pruebas.

Desventajas

- El diseño, la estandarización y la administración de pruebas psicométricas pueden ser costosos y consumir mucho tiempo.
- Pueden incluir sesgos culturales o lingüísticos que afectan la equidad y la validez de las evaluaciones para algunos grupos de participantes.
- La formalidad y la percepción de la importancia de estas pruebas pueden generar ansiedad en algunos individuos, afectando potencialmente su rendimiento.

Aplicación

Las pruebas psicométricas son utilizadas ampliamente en el ámbito educativo para medir el rendimiento académico y determinar la elegibilidad para programas especiales. En psicología, son fundamentales para evaluar trastornos de la personalidad o problemas cognitivos. En el ámbito laboral, ayudan en la selección de personal, asegurando que los candidatos posean las habilidades necesarias para roles específicos.

Ejemplo

En un hospital, las pruebas psicométricas podrían ser utilizadas para evaluar las capacidades cognitivas y emocionales de los pacientes que se están recuperando de lesiones cerebrales. Una prueba, como el Mini-Mental State Examination (MMSE), se emplearía para evaluar la función cognitiva y monitorizar el progreso en el tiempo. Además, el "Inventario de Depresión de Beck" podría utilizarse para evaluar el estado emocional de pacientes con enfermedades crónicas, lo que es importante para adaptar los tratamientos y mejorar los resultados de salud. Estas evaluaciones ayudan a los profesionales de la salud a entender mejor las necesidades y capacidades de sus pacientes, permitiendo un enfoque más personalizado y efectivo en la atención médica.Principio del formulario

Escala de Likert

La Escala de Likert es un instrumento de medición utilizado ampliamente para evaluar actitudes, percepciones y opiniones. Consiste en una serie de declaraciones relacionadas con el objeto de estudio, y los encuestados indican su nivel de acuerdo o desacuerdo en una escala simétrica que típicamente incluye cinco o siete puntos. Los puntos de la escala varían desde "totalmente en desacuerdo" a "totalmente de acuerdo", con un punto neutro frecuentemente incluido en el centro. Esta estructura permite una evaluación cuantitativa de sentimientos o posturas que son intrínsecamente subjetivas.

Ventajas

- La estructura de la Escala de Likert es simple y directa, lo que facilita que los encuestados comprendan y respondan a las preguntas rápidamente.
- Se puede aplicar a casi cualquier tema para el que se deseen medir actitudes o percepciones, haciéndola extremadamente versátil.
- Proporciona datos cuantitativos fáciles de analizar, permitiendo el uso de técnicas estadísticas para interpretar las respuestas de manera eficaz.

Desventajas

- Los encuestados pueden tender a usar las opciones centrales de la escala, evitando los extremos, lo que puede llevar a una interpretación menos precisa de sus verdaderas actitudes.
- Al obligar a los encuestados a responder dentro de un marco fijo, se pueden perder matices importantes en las opiniones que podrían ser captados con preguntas abiertas.
- Algunos encuestados pueden tener una tendencia a estar de acuerdo con las afirmaciones, independientemente de su contenido, lo que podría sesgar los resultados hacia un consenso aparente.

Aplicación

La Escala de Likert se utiliza ampliamente en la investigación social y de salud para evaluar actitudes hacia temas de salud, satisfacción del paciente, percepciones de calidad de atención y otros indicadores relacionados con la salud y el bienestar.

Ejemplo

En un estudio sobre la satisfacción del paciente en un hospital, se podría utilizar una Escala de Likert para evaluar diversas dimensiones de la experiencia del paciente. Los ítems del cuestionario podrían incluir afirmaciones como "Estoy satisfecho con la claridad de la información proporcionada por el personal médico" y "Me siento cómodo con el nivel de atención recibida durante mi estancia en el hospital". Los pacientes calificarían cada afirmación en una escala de 1 a 5, donde 1 representa "totalmente en desacuerdo" y 5 "totalmente de acuerdo". Los datos recogidos serían analizados para determinar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora en la atención al paciente, lo cual es vital para la gestión hospitalaria y la planificación de mejoras en la calidad del servicio.

Escala de Diferencial Semántico

La Escala de Diferencial Semántico es una herramienta psicométrica que evalúa las percepciones y actitudes hacia conceptos, objetos o eventos mediante un formato bipolar. La escala utiliza pares de adjetivos opuestos (como "seguro-inseguro", "eficaz-ineficaz") situados en los extremos de una escala de varios puntos, generalmente de cinco a siete. Los encuestados marcan en la línea el punto que mejor refleja su percepción del objeto evaluado, ofreciendo una medida cuantitativa de actitudes que originalmente son cualitativas.

Ventajas

- Capaz de capturar matices finos en las percepciones y actitudes que otros métodos podrían no detectar.
- Adaptable a una amplia gama de objetos de estudio simplemente ajustando los adjetivos usados, lo que la hace útil en diversos campos de estudio.
- Transforma datos cualitativos en cuantitativos facilitando el análisis estadístico.

Desventajas

- Los significados asociados a los adjetivos pueden variar entre diferentes culturas o individuos, lo que puede introducir variabilidad en los datos.
- El entorno en que se administra la escala puede influir en cómo los encuestados perciben y responden a los adjetivos, afectando la validez de los resultados.

Aplicación

La Escala de Diferencial Semántico es ampliamente utilizada en estudios de psicología para medir actitudes hacia personas, objetos o situaciones. En marketing, se aplica para evaluar las percepciones de marca y productos, mientras que en las ciencias sociales puede ayudar a entender actitudes hacia políticas o eventos culturales.

Ejemplo

En el contexto de las ciencias de la salud, la Escala de Diferencial Semántico podría ser utilizada en un estudio sobre la percepción de los pacientes respecto a diferentes modalidades de tratamiento. Por ejemplo, en un estudio para evaluar percepciones de pacientes diabéticos sobre tratamientos tradicionales versus alternativos, se podrían usar pares de adjetivos como "efectivo-inefectivo" o "seguro-peligroso" para medir sus actitudes hacia cada tipo de tratamiento. Los resultados ayudarían a los profesionales de la salud a comprender mejor las preocupaciones y preferencias de los pacientes, facilitando la comunicación y mejorando la adherencia al tratamiento prescrito.

Escala de Guttman

La Escala de Guttman, también conocida como escala de escalamiento o escala acumulativa, es una técnica de medición que organiza las preguntas o afirmaciones en un orden jerárquico de menor a mayor intensidad. Esta escala presupone que, si un encuestado está de acuerdo con un ítem en la escala, también estará de acuerdo con todos los ítems menos extremos que preceden a ese ítem. Por lo tanto, las respuestas en la Escala de Guttman son acumulativas y coherentes, lo que facilita la interpretación de los datos en términos de la intensidad de una actitud o comportamiento.

Ventajas

- Al ser acumulativas, las respuestas en una Escala de Guttman ofrecen una visión clara de los niveles de acuerdo o desacuerdo, asegurando consistencia en las respuestas.
- Simplifica el análisis estadístico, dado que la estructura de la escala permite un procesamiento claro y directo de los datos.
- Puede identificar rápidamente hasta qué punto un encuestado está dispuesto a afirmar ciertas actitudes o comportamientos.

Desventajas

- El diseño de una Escala de Guttman efectiva requiere un cuidadoso pretesteo para asegurar que los ítems estén correctamente ordenados según su intensidad.
- No es adecuada para todos los temas de estudio, especialmente aquellos que no permiten una jerarquía clara de respuestas o donde las opiniones pueden ser no lineales.
- Algunos encuestados pueden tender a estar de acuerdo con los ítems sin considerar profundamente su verdadera actitud, especialmente en los ítems de menor intensidad.

Aplicación

La Escala de Guttman es útil en estudios que buscan medir actitudes y comportamientos en una forma estructurada y jerárquica. Es particularmente efectiva en áreas como la sociología y la psicología política, donde se exploran temas como opiniones políticas, creencias éticas, y normas sociales.

Ejemplo

En un estudio sobre la adherencia a las recomendaciones médicas, una Escala de Guttman podría ser utilizada para evaluar el grado de compromiso de los pacientes con varios aspectos de un régimen de tratamiento para la hipertensión. Las afirmaciones podrían ir desde acciones básicas como “Tomo mi medicación a la misma hora todos los días” hasta compromisos más intensos como “Sigo todas las recomendaciones dietéticas específicas sin excepciones”. Esta estructura ayudaría a los investigadores a determinar no solo si los pacientes están siguiendo las instrucciones básicas, sino también hasta qué punto están dispuestos a incorporar cambios más significativos en su estilo de vida, lo que puede influir directamente en el control de su condición.

La información obtenida podría servir para diseñar intervenciones más efectivas que mejoren la adherencia al tratamiento y, por ende, los resultados de salud en pacientes con enfermedades crónicas.

Instrumentos de medición física

Instrumentos de medición física son dispositivos diseñados para cuantificar variables físicas o biológicas de forma precisa y objetiva. Estos incluyen una amplia gama de equipos médicos como balanzas para medir el peso, termómetros para la temperatura, manómetros para la presión arterial, y otros dispositivos como oxímetros de pulso y glucómetros. Estos instrumentos son esenciales en el campo médico por su capacidad para proporcionar datos cuantitativos precisos que son fundamentales para el diagnóstico, monitoreo y tratamiento de pacientes.

Ventajas

- Ofrecen mediciones exactas que son críticas para el manejo clínico eficaz de los pacientes.
- Permiten la repetición de mediciones para monitorizar el progreso de un paciente a lo largo del tiempo, proporcionando una base consistente para la evaluación del tratamiento.
- Ofrecen resultados instantáneos o rápidos, facilitando decisiones clínicas oportunas en entornos de atención médica.

Desventajas

- Requieren calibración regular para asegurar su precisión, lo que puede ser un proceso costoso y técnico.
- Algunos instrumentos de medición física pueden ser costosos de adquirir y mantener, lo que podría ser una barrera en entornos con recursos limitados.
- El personal debe estar adecuadamente entrenado para usar estos dispositivos correctamente e interpretar sus lecturas, lo que implica un compromiso de tiempo y recursos.

Aplicación

Los instrumentos de medición física son fundamentales en las ciencias de la salud para realizar diagnósticos precisos y monitorear la salud de los pacientes. Son utilizados en una variedad de entornos, desde consultorios médicos y hospitales hasta en el cuidado domiciliario y centros de rehabilitación.

Ejemplo

En el manejo de la diabetes, los glucómetros son un ejemplo crítico de un instrumento de medición física utilizado cotidianamente por pacientes y profesionales de la salud. Estos dispositivos miden la concentración de glucosa en la sangre, proporcionando información vital que influye en la dosificación de insulina y otras decisiones de manejo dietético. Por ejemplo, un paciente con diabetes tipo 1 podría utilizar un glucómetro para monitorizar sus niveles de glucosa varias veces al día, adaptando su ingesta de insulina y dieta según sea necesario para mantener su glucosa en un rango óptimo y evitar complicaciones tanto agudas como crónicas de la enfermedad. Esta práctica no solo ayuda a mejorar la calidad de vida del paciente, sino que también reduce el riesgo de hospitalización y otras complicaciones médicas asociadas con la diabetes.

Dispositivos tecnológicos avanzados

Los dispositivos tecnológicos avanzados son herramientas que utilizan tecnología de punta para recoger datos electrónicos o mecánicos, lo que permite una captura de información precisa y en tiempo real. Estos dispositivos incluyen acelerómetros, que miden la aceleración y movimiento; dispositivos de seguimiento GPS, que registran ubicaciones geográficas; y otros sensores que pueden medir variables como la temperatura, la humedad, o la calidad del aire. Estos instrumentos son esenciales en la era digital por su capacidad para proporcionar grandes volúmenes de datos detallados y su utilidad en una variedad de aplicaciones científicas y técnicas.

Ventajas

- Ofrecen mediciones altamente precisas y la capacidad de recolectar grandes cantidades de datos de manera eficiente.
- Permiten el seguimiento continuo de variables, lo que es fundamental para estudios a largo plazo o monitoreo en tiempo real.
- Pueden ser utilizados en una amplia gama de entornos y son a menudo portátiles, lo que facilita su uso en campo o en situaciones móviles.

Desventajas

- La tecnología avanzada puede ser costosa en términos de adquisición inicial y mantenimiento.
- Requieren conocimientos técnicos para su operación y mantenimiento, lo que puede requerir formación especializada.
- Generalmente requieren fuentes de energía, lo que puede ser un desafío en entornos remotos o durante uso prolongado.

Aplicación

Estos dispositivos son utilizados ampliamente en estudios de actividad física para monitorear movimientos y comportamientos, en investigación ambiental para recolectar datos sobre condiciones ambientales, y en la medicina para el seguimiento de la salud de los pacientes en condiciones reales de vida.

Ejemplo

En el campo de la cardiología, dispositivos como monitores de ritmo cardíaco que utilizan tecnología avanzada son esenciales para pacientes con condiciones cardiacas crónicas. Estos dispositivos pueden incluir sensores integrados que continuamente registran la frecuencia cardíaca, la variabilidad de la frecuencia cardíaca y otros indicadores críticos. Por ejemplo, un paciente con insuficiencia cardíaca puede usar un dispositivo portátil que monitoriza su actividad cardíaca y transmite los datos a su médico en tiempo real. Esto permite al médico observar tendencias o problemas potenciales y ajustar el tratamiento según sea necesario, mejorando potencialmente los resultados del paciente y reduciendo la necesidad de visitas frecuentes al hospital o emergencias médicas. Esta tecnología no solo facilita una mejor gestión de la condición del paciente, sino que también empodera a los pacientes para que participen activamente en el manejo de su salud.

Sistemas de análisis computarizado

Los sistemas de análisis computarizado incluyen una variedad de *software* especializado diseñado para recolectar, gestionar y analizar grandes volúmenes de datos cuantitativos. Estos sistemas, que incluyen programas estadísticos conocidos como SPSS, Stata, R, y otros *softwares* avanzados para el análisis de datos, son herramientas cruciales en la investigación moderna. Permiten a los usuarios realizar desde análisis estadísticos básicos hasta modelado de datos complejos, y ofrecen funcionalidades para la visualización gráfica de los resultados, lo que facilita la interpretación y presentación de los datos.

Ventajas

- Permiten manejar y analizar grandes conjuntos de datos de manera eficiente, algo esencial en la era del *big data*.
- Capaces de realizar una amplia gama de análisis estadísticos, desde descriptivos hasta inferenciales, y son adaptables a diversas necesidades de investigación.
- Ofrecen herramientas avanzadas para la visualización de datos, lo que ayuda a interpretar complejas relaciones estadísticas y tendencias de forma más accesible.

Desventajas

- El uso de algunos de estos programas puede requerir conocimientos estadísticos avanzados y familiaridad con el *software*, lo que implica una curva de aprendizaje que puede ser desafiante.
- Algunos de estos sistemas, especialmente los más avanzados, pueden ser costosos debido a las tarifas de licencia y suscripción.
- La investigación depende en gran medida de la tecnología y la infraestructura digital, lo que puede ser limitante en entornos con recursos tecnológicos restringidos.

Aplicación

Es fundamental en la mayoría de los estudios cuantitativos para procesar datos, realizar análisis estadísticos y visualizar resultados de manera efectiva. Estos sistemas son utilizados en una amplia gama de campos incluyendo economía, psicología, ciencias de la salud, y ciencias sociales, entre otros.

Ejemplo

En el ámbito de la epidemiología, por ejemplo, un sistema de análisis computarizado puede ser utilizado para analizar los datos de prevalencia de una enfermedad específica y los factores asociados. Utilizando un *software* como Stata, un investigador podría introducir datos de una encuesta de salud pública que incluye variables como edad, sexo, hábitos de vida, y estado de salud de miles de individuos. El software podría entonces ser usado para realizar análisis multivariable, identificando los factores de riesgo más significativos para la enfermedad y modelando la relación entre estas variables y la prevalencia de la enfermedad. Este análisis permite a los profesionales de la salud y a los responsables de la formulación de políticas desarrollar intervenciones más dirigidas y basadas en evidencia para combatir la enfermedad en la población. Además, las capacidades de visualización del *software* facilitarían la presentación de los resultados a patrocinadores y personas encargadas de la toma de decisiones y en publicaciones científicas, mejorando la comunicación y el entendimiento de los hallazgos.

Uso de plataformas en la recolección de datos: Google Forms y SurveyMonkey

Principio del formularioGoogle Forms y SurveyMonkey son dos plataformas ampliamente utilizadas para la recolección de datos en línea. Ambas herramientas, Google Forms y SurveyMonkey, ofrecen soluciones efectivas para la recolección de datos, con cada una adecuada a diferentes niveles de complejidad y necesidades de investigación. En contextos donde los recursos son limitados o la rapidez es esencial, Google Forms puede ser la opción más práctica, mientras que, para investigaciones más profundas y detalladas, SurveyMonkey ofrece las capacidades avanzadas necesarias para obtener perspectivas más precisas y profundas.

Google Forms

Google Forms es una herramienta gratuita que permite la creación y distribución de formularios para encuestas, cuestionarios y otros tipos de recolección de datos. Su integración con otras aplicaciones de Google, como Google Sheets, facilita el análisis y la visualización de los datos recogidos.

Ventajas

- Su interfaz intuitiva y la facilidad de acceso a través de una cuenta de Google lo hacen ideal para investigadores y participantes.
- Permite una fácil gestión y análisis de datos en tiempo real a través de Google Sheets.
- Es una herramienta gratuita que ofrece funcionalidades básicas de recolección y análisis de datos sin costo adicional.

Desventajas

- Carece de opciones avanzadas de personalización y análisis que otras plataformas especializadas pueden ofrecer.
- Siendo un servicio gratuito, puede no ofrecer todas las garantías de seguridad y privacidad necesarias para datos sensibles.

Aplicación

Google Forms es útil para encuestas preliminares o seguimientos en estudios de salud pública donde no se requiere manejar información extremadamente sensible. Por ejemplo, puede ser usado para recoger autoinformes sobre hábitos de vida saludables o satisfacción del paciente con servicios de salud no críticos.

SurveyMonkey

SurveyMonkey es una herramienta profesional para la creación de encuestas en línea que ofrece una amplia gama de plantillas y herramientas de análisis. Aunque tiene una versión gratuita básica, sus planes pagos ofrecen funcionalidades extendidas que son esenciales para investigaciones más complejas.

Ventajas

- Incluye herramientas avanzadas de diseño de encuestas, opciones de segmentación y filtros, y potentes capacidades analíticas.
- Ofrece capacidades de análisis de datos dentro de la plataforma, incluyendo *crosstabs*, filtros, y exportación de datos.
- Permite una personalización extensa de encuestas, adaptándose a necesidades específicas de la investigación.

Desventajas

- Aunque ofrece una versión gratuita, las funcionalidades más avanzadas requieren una suscripción paga.
- Las funciones avanzadas pueden requerir más tiempo y experiencia para ser dominadas efectivamente.

Aplicación

SurveyMonkey es ideal para estudios que requieren una metodología de encuesta más rigurosa y detallada, como evaluaciones detalladas de intervenciones clínicas o estudios de calidad de vida en pacientes con condiciones crónicas. Por ejemplo, podría utilizarse para evaluar la eficacia de un nuevo programa de telemedicina, recogiendo datos detallados sobre la experiencia del paciente y la efectividad percibida del tratamiento.

Resumen

Este capítulo aborda la recolección de datos cuantitativos, un componente esencial en la investigación cuantitativa que implica la recopilación sistemática y estructurada de información numérica. Los datos cuantitativos se caracterizan por su capacidad de ser cuantificados y expresados numéricamente, facilitando un análisis estadístico detallado y permitiendo generalizaciones a partir de una muestra representativa a una población más grande.

Fundamentación de la investigación empírica

Los datos cuantitativos son cruciales para probar hipótesis y verificar o refutar teorías mediante evidencia numérica. Son particularmente valiosos en campos como la medicina, la economía y las ciencias sociales, donde proporcionan una base sólida para decisiones informadas y basadas en evidencias. En el ámbito tecnológico y científico, estos datos apoyan el desarrollo de nuevas tecnologías y soluciones a problemas complejos.

Proceso de recolección de datos

El proceso de recolección de datos cuantitativos involucra la elección cuidadosa de métodos y herramientas para asegurar la relevancia y utilidad de la información recopilada. Algunos de los métodos comunes incluyen:

- **Encuestas:** para recoger datos de grandes grupos de personas de manera eficiente.
- **Pruebas psicométricas:** utilizadas en las ciencias sociales y de la salud para evaluar atributos psicológicos, aptitudes y otros.

La recolección de datos también puede diferir en su fuente, dividiéndose en primaria, donde se generan nuevos datos, y secundaria, que utiliza datos ya existentes.

Medición en investigación

Medir en investigación cuantitativa implica asignar números o etiquetas a unidades de análisis bajo reglas definidas. Este proceso convierte conceptos abstractos en variables cuantificables, lo que permite realizar análisis matemáticos y estadísticos. La medición debe ser consistente, sistemática y representativa para garantizar la precisión y la reproducibilidad de los resultados.

Tipos de medición

- **Nominal:** categorización sin orden inherente.
- **Ordinal:** orden sin magnitud precisa.
- **Intervalo:** distancias iguales sin punto cero absoluto.
- **Razón:** escala similar a la de intervalo, pero con un punto cero absoluto.

Importancia de los instrumentos de medición

La selección adecuada de instrumentos de medición cuantitativa es vital para garantizar que los datos recogidos sean objetivos y replicables. Instrumentos como cuestionarios estructurados, escalas de Likert, y dispositivos tecnológicos avanzados juegan un papel fundamental en la precisión de la recolección de datos y la validez de los análisis realizados.

Este capítulo subraya la importancia de un enfoque metódico y cuidadoso en la recolección de datos cuantitativos, destacando cómo una buena metodología puede impactar significativamente la validez, la fiabilidad y la generalización de los resultados de la investigación.

Autoevaluación

1. **¿Qué característica principal tienen los datos cuantitativos?**
   - **A.** Son subjetivos y descriptivos.
   - **B.** Se pueden cuantificar y expresar numéricamente.
   - **C.** No permiten un análisis estadístico.
   - **D.** Se generan sin metodología estructurada.

2. **¿Cuál es un método común de recolección de datos cuantitativos?**
   - **A.** Observación libre.
   - **B.** Entrevistas no estructuradas.
   - **C.** Encuestas estructuradas.
   - **D.** Grupos focales informales.

3. **¿Por qué es fundamental la estandarización en la medición de datos cuantitativos?**
   - **A.** Permite la manipulación subjetiva de datos.
   - **B.** Facilita la comparabilidad y generalización de los hallazgos.
   - **C.** Reduce la precisión de los datos recolectados.
   - **D.** Aumenta la complejidad del análisis estadístico.

4. **¿Qué se debe hacer antes de la recolección de datos cuantitativos para asegurar su validez?**
   - **A.** Reducir el tamaño de la muestra.
   - **B.** Limitar las herramientas de recolección.
   - **C.** Preparar y pilotar los métodos de recolección.
   - **D.** Evitar la estandarización de las herramientas de medición.

5. **¿Cuál no es una ventaja de los datos cuantitativos?**
   - **A.** Permiten análisis estadístico detallado.
   - **B.** Son siempre absolutamente objetivos sin sesgos.
   - **C.** Apoyan la toma de decisiones basada en evidencias.
   - **D.** Contribuyen al avance científico.

6. **¿Qué herramienta es comúnmente utilizada para medir atributos psicológicos en la investigación cuantitativa?**

   A. Pruebas psicométricas.

   B. Entrevistas narrativas.

   C. Diarios personales.

   D. Análisis cualitativo del contenido.

7. **¿Cuál es el propósito de realizar pruebas piloto en la recolección de datos cuantitativos?**

   A. Aumentar el número de participantes.

   B. Identificar y corregir problemas antes de la implementación completa.

   C. Disminuir la confiabilidad de los datos.

   D. Simplificar los métodos de análisis.

8. **¿Qué método de recolección de datos cuantitativos es eficaz para obtener información de grandes grupos de personas?**

   A. Encuestas estructuradas.

   B. Observación participante.

   C. Interpretación de textos literarios.

   D. Análisis de discursos.

9. **¿Qué tipo de datos se recopilan típicamente en estudios económicos y sociales para tomar decisiones informadas?**

   A. Anécdotas personales.

   B. Datos cuantitativos.

   C. Interpretaciones literarias.

   D. Opiniones editoriales.

10. **¿Cuál es una ventaja de utilizar cuestionarios estructurados en la recolección de datos cuantitativos?**

    A. Permiten una interpretación abierta y subjetiva.

    B. Facilitan la comparación directa de respuestas.

    C. Requieren análisis cualitativo complejo.

    D. Generan datos descriptivos y no numéricos.

Respuestas

1. B. **Se pueden cuantificar y expresar numéricamente.**
   - Los datos cuantitativos son medibles y expresables en números, lo que facilita su análisis estadístico y comparación.

2. C. **Encuestas estructuradas.**
   - Las encuestas estructuradas son una herramienta común en la recolección de datos cuantitativos, permitiendo recolectar información estandarizada de muchos individuos rápidamente.

3. B. **Facilita la comparabilidad y generalización de los hallazgos.**
   - La estandarización asegura que los datos sean comparables entre diferentes estudios y contextos, permitiendo generalizaciones válidas y la construcción de un conocimiento coherente.

4. C. **Preparar y pilotar los métodos de recolección.**
   - Preparar y realizar pruebas piloto de los métodos de recolección ayuda a identificar y corregir problemas, asegurando la validez y confiabilidad de los datos recolectados.

5. B. **Son siempre absolutamente objetivos sin sesgos.**
   - Aunque los datos cuantitativos tienden a ser objetivos, no están completamente exentos de sesgos, dependiendo de cómo se recolecten y analicen.

6. A. **Pruebas psicométricas.**
   - Las pruebas psicométricas son comúnmente utilizadas en la investigación cuantitativa para medir de manera estandarizada y objetiva atributos psicológicos como inteligencia, habilidades y personalidad.

7. B. **Identificar y corregir problemas antes de la implementación completa.**
   - Las pruebas piloto son esenciales para garantizar que los métodos de recolección funcionen como se espera y para hacer ajustes necesarios antes de la recolección de datos a gran escala.

8. A. **Encuestas estructuradas.**
   - Las encuestas estructuradas permiten recolectar datos de manera eficiente y estandarizada de grandes grupos de personas, facilitando el análisis estadístico posterior.

9. B. **Datos cuantitativos.**
   - En la economía y las ciencias sociales, los datos cuantitativos proporcionan una base sólida para la toma de decisiones informadas y basadas en evidencia.

10. B. **Facilitan la comparación directa de respuestas.**
    - Los cuestionarios estructurados ofrecen opciones de respuesta estandarizadas que facilitan la comparación y el análisis estadístico de las respuestas entre diferentes participantes.

CAPÍTULO 11

Introducción al análisis de datos cuantitativos

Definición de análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo en ciencias de la salud se refiere al proceso de aplicación de técnicas estadísticas y matemáticas para entender datos numéricos derivados de investigaciones clínicas y epidemiológicas[1]. Este tipo de análisis permite a los investigadores cuantificar fenómenos, evaluar relaciones entre variables y predecir resultados basados en modelos matemáticos. Las técnicas varían desde estadísticas descriptivas, como medias y desviaciones estándar, hasta métodos inferenciales más complejos, como pruebas de hipótesis y modelos de regresión. La Figura 1.15 resume sus objetivos.

FIGURA 1.15. Objetivos del análisis cuantitativo.



1 Una exposición detallada del análisis de datos cuantitativos trasciende los límites de este Manual, ya que este análisis se encuentra en el dominio de la ciencia estadística. No obstante, este capítulo intenta resumir sus aspectos esenciales.

Importancia

El análisis cuantitativo es importante en la investigación en ciencias de la salud por varias razones:

1. Evidencia basada en datos: proporciona una base sólida para la toma de decisiones médicas y políticas de salud, asegurando que estas decisiones estén respaldadas por datos empíricos y no por intuiciones o experiencias anecdóticas.
2. Control de variables: permite a los investigadores controlar múltiples variables que pueden influir en los resultados de salud, esencial en estudios donde múltiples factores pueden afectar el resultado.
3. Replicabilidad y validación: los métodos cuantitativos ofrecen un marco que otros pueden replicar o validar, un aspecto fundamental para el avance del conocimiento científico.
4. Innovación en tratamientos y tecnologías: el análisis de datos cuantitativos facilita la innovación y mejora de tratamientos y tecnologías sanitarias al evaluar eficazmente su eficacia y seguridad.

Ejemplos

- Epidemiología: en un estudio sobre la eficacia de las vacunas, el análisis cuantitativo puede utilizarse para evaluar la reducción del riesgo de enfermedad entre los vacunados en comparación con los no vacunados, utilizando cálculos de riesgo relativo y efectividad de la vacuna.
- Investigación clínica: en ensayos clínicos, se utilizan técnicas como el análisis de varianza (ANOVA) para comparar los resultados de diferentes grupos de tratamiento, ayudando a determinar si un nuevo medicamento es más efectivo que los tratamientos existentes.
- Salud Pública: los modelos predictivos se aplican en programas de salud pública para predecir brotes de enfermedades basándose en datos históricos y tendencias actuales, facilitando respuestas más efectivas a problemas de salud pública.

Tipos de datos cuantitativos en ciencias de la salud

En las ciencias de la salud, los datos cuantitativos se pueden clasificar en dos categorías principales: discretos y continuos.

Datos discretos

Los datos discretos representan conteos de eventos o características que no pueden ser subdivididos sensiblemente. En el contexto de la salud, estos pueden incluir, por ejemplo, el número de casos nuevos de una enfermedad, el número de visitas al hospital, o el conteo de células observadas bajo un microscopio. Estos son útiles para estudiar la ocurrencia y distribución de condiciones de salud en poblaciones específicas.

Ejemplo

En un estudio sobre la incidencia de la gripe en una comunidad, el número de personas diagnosticadas cada mes representa un dato discreto.

Datos continuos

Los datos continuos, por otro lado, son variables que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango específico y son medibles. Esto incluye mediciones como la presión arterial, el nivel de glucosa en sangre, o el tiempo de recuperación después de una cirugía. Estos datos son fundamentales para evaluar y monitorear tratamientos y para la investigación biomédica.

Ejemplo

En un ensayo clínico evaluando la eficacia de un nuevo medicamento para la hipertensión, la presión arterial de los pacientes se mide en milímetros de mercurio, un claro ejemplo de dato continuo.

Escalas de medición

Tal como se mencionó previamente en el capítulo 10 de este Manual, las escalas de medición determinan cómo se interpretan los datos cuantitativos en el análisis. Las cuatro principales escalas de medición en ciencias de la salud son: nominal, ordinal, intervalo y razón.

Escala nominal

Esta escala categoriza datos sin ningún orden inherente. En ciencias de la salud, se utiliza para clasificar información como tipo de sangre, género, o presencia/ausencia de una enfermedad genética. Ejemplo: la clasificación de los tipos de virus en un estudio epidemiológico (por ejemplo, Influenza A, B, C) es un uso de la escala nominal.

Escala ordinal

Los datos ordinales también categorizan, pero con un orden o jerarquía. Aunque no proporciona información sobre la magnitud entre los rangos, es útil para clasificar la gravedad de síntomas o etapas de una enfermedad. Ejemplo: La clasificación de tumores según el sistema TNM (Tumor, Nodo, Metástasis), donde T1 indica un tumor pequeño y localizado y T4 un tumor grande o invasivo, emplea una escala ordinal.

Escala de intervalo

Esta escala no solo categoriza y ordena los datos, sino que también especifica la distancia entre cada punto de datos. Sin embargo, carece de un verdadero cero, lo que significa que no se pueden realizar cálculos de proporciones. Las temperaturas corporales medidas en grados Celsius en un estudio clínico se analizan usando una escala de intervalo.

Escala de razón

Similar a la escala de intervalo, pero con un cero absoluto que permite cálculos de proporciones. Es común en mediciones que involucran dimensiones físicas y químicas. Ejemplo: El peso de los pacientes o la dosificación de un medicamento, donde 0 indica ausencia del atributo, son datos medidos en una escala de razón.

Preparación de los datos para el análisis

La preparación adecuada de los datos es esencial para realizar análisis fiables y válidos en ciencias de la salud. Este proceso incluye desde la limpieza inicial de los datos hasta ajustes más complejos como la transformación y normalización, cada uno de los cuales debe ser cuidadosamente considerado y aplicado según las particularidades del estudio y los datos con los que se trabaja. Este enfoque metodológico no solo mejora la calidad de los datos, sino que también fortalece la confianza en las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación en ciencias de la salud.

Limpieza de datos

La limpieza de datos es un paso crítico en el análisis cuantitativo, asegurando que los datos sean precisos y confiables. En ciencias de la salud, esto implica verificar la exactitud y consistencia de los datos recolectados, corrigiendo errores o incoherencias detectados. Ejemplo: en un estudio longitudinal sobre diabetes, la limpieza de datos puede implicar verificar que los niveles de glucosa en sangre estén dentro de rangos fisiológicamente plausibles y que las fechas de las visitas clínicas sean consistentes a lo largo del tiempo.

Tratamiento de valores faltantes

Los valores faltantes son comunes en la investigación médica y pueden sesgar los resultados si no se manejan adecuadamente. Las técnicas para tratar con valores faltantes incluyen imputación, uso de modelos estadísticos que permitan datos faltantes, y análisis de sensibilidad. Ejemplo: en un estudio sobre efectos secundarios de un medicamento, si algunos pacientes no reportan su experiencia en visitas de seguimiento, se podría usar la imputación para estimar esos valores faltantes basándose en la información disponible de pacientes similares.

Detección y manejo de *outliers*

Los *outliers* son valores que difieren significativamente del resto de los datos y pueden indicar errores de medición o variabilidad natural extrema. En ciencias de la salud, es fundamental detectar y decidir cómo manejar estos valores para no comprometer los análisis. Ejemplo: en una investigación sobre presión arterial, un valor extremadamente alto podría ser un error de medición o un caso de hipertensión severa. Determinar esto podría requerir revisión de los procedimientos de medición o consulta de registros médicos adicionales.

Transformación y normalización de datos

Transformar y normalizar los datos ayuda a mejorar la interpretación y comparabilidad de los resultados estadísticos. Esto puede incluir la estandarización de diferentes escalas de medición a una escala común o la transformación de datos para cumplir con los supuestos de técnicas estadísticas específicas, como la normalidad. Ejemplo: en un análisis multicéntrico del efecto de un tratamiento en el colesterol, los niveles de colesterol pueden ser normalizados utilizando la transformación logarítmica para reducir el impacto de los valores extremos y homogeneizar la variabilidad entre centros.

Estadística descriptiva en ciencias de la salud

La estadística descriptiva es la especialidad de la estadística dedicada a la descripción, entendemos por descripción la clasificación, representación gráfica y resumen de un conjunto n de datos. En un contexto más general estos n datos constituirán una muestra de tamaño extraída de una población y la descripción de dicha muestra ha de completarse posteriormente con una inferencia o generalización al total de la población.

Medidas de tendencia central

Las medidas de tendencia central resumen los datos proporcionando un valor que representa el centro de la distribución de datos. Estas medidas son fundamentales para entender las características generales de los datos en estudios de salud.

Media

La media es el promedio aritmético y es útil para datos simétricamente distribuidos sin outliers. En salud, la media puede utilizarse para describir variables como la edad promedio de los pacientes en un estudio sobre artritis.

Mediana

La mediana divide un conjunto de datos en dos partes iguales y es menos susceptible a los outliers que la media. Se utiliza en distribuciones sesgadas, como en el tiempo de supervivencia de pacientes con cáncer, donde los valores extremos pueden distorsionar la media.

Moda

La moda es el valor que aparece con mayor frecuencia en un conjunto de datos. Es especialmente útil en el análisis de datos categóricos, como el tipo más común de tratamiento aplicado en un grupo de pacientes.

Medidas de dispersión o de variabilidad

Las medidas de variabilidad indican cuánto se dispersan los valores en torno a la medida central. Son esenciales para interpretar la distribución de los datos y evaluar la confiabilidad de las medidas de tendencia central.

Rango

El rango es la diferencia entre el valor máximo y mínimo. Es una medida simple de dispersión que puede ser útil en datos clínicos para entender la variabilidad de medidas como la presión arterial en un estudio sobre hipertensión.

Varianza y desviación estándar

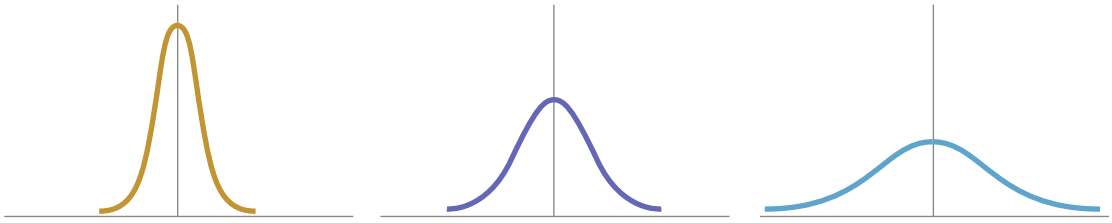
La varianza y la desviación estándar cuantifican la dispersión de los datos respecto a la media. En estudios clínicos, la desviación estándar ayuda a entender la consistencia de un tratamiento; por ejemplo, en la reducción del nivel de glucosa en pacientes diabéticos.

Coeficientes de asimetría y curtosis

Estas medidas describen la forma de la distribución de los datos, lo que puede influir en la interpretación de las medidas central y de dispersión.

- Asimetría (*skewness*): un coeficiente de asimetría indica si los datos están sesgados hacia la derecha o la izquierda de la media. En ciencias de la salud, esto puede ser crítico en estudios donde los datos no se distribuyen normalmente, como en el análisis de la duración de la estancia hospitalaria.
- Curtosis: indica qué tan puntiaguda es una distribución en relación con la distribución normal.[2] A una distribución que tiene un pico relativamente alto se le llama leptocúrtica, en tanto que si es relativamente aplastada se dice platicúrtica. Una distribución normal, que no es ni puntiaguda ni muy aplastada se llama mesocúrtica (Figura 1.16).

FIGURA 1.16. Tipos de curtosis.



2 La distribución normal, también conocida como distribución gaussiana, es una distribución de probabilidad que se encuentra frecuentemente en estadística y es central en muchos modelos estadísticos y teorías. Esta distribución es simétrica y tiene la forma de campana, conocida como la curva de Gauss. En la distribución normal, la media, la mediana y la moda son iguales y se encuentran en el centro de la distribución, lo que refleja su simetría. La dispersión de los datos se mide mediante la desviación estándar, y la distribución se caracteriza por cómo los datos se agrupan alrededor de la media. Una propiedad notable de la distribución normal es que aproximadamente el 68 % de los datos se encuentran dentro de una desviación estándar de la media, el 95 % dentro de dos desviaciones estándar, y casi el 99.7 % dentro de tres desviaciones estándar.

Estadística inferencial en ciencias de la salud

Apoyándose en el cálculo de probabilidades y a partir de datos de una muestra (procedente de una población), la estadística inferencial efectúa estimaciones, decisiones, predicciones u otras generalizaciones sobre un conjunto mayor de datos. Permite generalizar los datos obtenidos a partir de una muestra a la población de la que proceden. Se basa en la teoría de las probabilidades y trabaja con los datos que le proporciona la estadística descriptiva.

El fin último de la estadística inferencial es permitir a los investigadores y analistas tomar decisiones informadas y fundamentadas sobre una población completa basándose en la información obtenida de una muestra de esa población. Esto es fundamental en muchos campos, especialmente en ciencias de la salud, economía, ingeniería, y ciencias sociales, donde no es práctico o posible estudiar cada miembro de una población entera debido a limitaciones de tiempo, costo y logística.

La estadística inferencial se utiliza fundamentalmente para dos procedimientos vinculados:

1. Estimación de parámetros: proporciona estimaciones de parámetros desconocidos de la población, como la media o la proporción, usando datos de muestra. Por ejemplo, estimar la media de la presión arterial en una población basada en la media de una muestra.
2. Prueba de hipótesis: evalúa las afirmaciones o hipótesis sobre los parámetros poblacionales para determinar si son respaldadas por los datos de muestra obtenidos. Esto ayuda a validar teorías o modelos científicos y a comprobar la efectividad de nuevas intervenciones o tratamientos.

Esta sección se centrará en los análisis estadísticos inferenciales que deben realizarse en la prueba de hipótesis (que se efectúa dependiendo del tipo de hipótesis de que se trate, puesto que existen pruebas estadísticas para diferentes clases de hipótesis).

Prueba de hipótesis[3]

Existen dos principales categorías de análisis estadístico utilizadas para probar hipótesis: análisis paramétricos y no paramétricos. Cada categoría se basa en presupuestos específicos y posee características distintivas que determinan su aplicabilidad. La elección entre un análisis paramétrico y uno no paramétrico depende de los supuestos subyacentes a los datos. Además, es posible que en un mismo estudio se apliquen técnicas paramétricas para ciertas hipótesis y variables, mientras que para otras se recurra a métodos no paramétricos. Esta decisión varía según el planteamiento del estudio, el tipo de hipótesis formuladas y el nivel de medición de las variables involucradas.

Análisis paramétricos

Los análisis paramétricos son un conjunto de técnicas estadísticas que se basan en suposiciones específicas respecto a la forma de la distribución de la población de la que se extraen las muestras. Estos análisis son muy utilizados en la investigación debido a su eficiencia y precisión cuando sus supuestos se cumplen correctamente.

3 Los pasos en la prueba de hipótesis están detallados en el capítulo 5 de este Manual.

Los análisis paramétricos generalmente asumen lo siguiente:

- Normalidad: los datos deben seguir una distribución normal. Esto significa que los datos de la población de donde se toma la muestra deben estar distribuidos de manera que formen una curva de campana simétrica.
- Homogeneidad de varianzas: las varianzas en los diferentes grupos que se comparan deben ser similares. Esto es conocido como homocedasticidad.
- Independencia: las observaciones deben ser independientes entre sí, lo que significa que el resultado de una observación no influye en el resultado de otra.
- Aleatoriedad: se refiere a la manera en que los datos o eventos no siguen un patrón predecible o determinista, sino que ocurren de manera aleatoria.

Los análisis paramétricos son eficientes en términos de uso de datos, lo que significa que pueden brindar resultados precisos con menos datos, siempre que se cumplan los supuestos. Asimismo, estos métodos tienen una mayor potencia estadística para detectar los efectos reales cuando los supuestos son correctos, lo que significa que tienen una mayor capacidad para rechazar la hipótesis nula cuando es falsa. Su mayor limitación radica en la necesidad de cumplir con sus supuestos. Si los datos reales no se ajustan a estas expectativas (por ejemplo, si los datos no están normalmente distribuidos), los resultados del análisis pueden no ser válidos.

Existen diversas pruebas paramétricas, siendo las más utilizadas:

- Correlación de Pearson.
- Regresión lineal.
- Prueba t.
- Análisis de varianza unidireccional (ANOVA en un sentido).

Correlación de Pearson

La correlación de Pearson, también conocida como coeficiente de correlación de Pearson o coeficiente de correlación producto-momento, es una medida estadística que evalúa la relación lineal entre dos variables cuantitativas. Este coeficiente puede variar entre −1 y +1, donde:

- +1 indica una correlación positiva perfecta (a medida que una variable aumenta, la otra también aumenta en una proporción constante).
- −1 indica una correlación negativa perfecta (a medida que una variable aumenta, la otra disminuye en una proporción constante).
- 0 indica que no hay correlación lineal entre las dos variables.

Para que la correlación de Pearson sea válida y fiable, los datos deben cumplir los supuestos de normalidad (ambas variables deben estar aproximadamente normalmente distribuidas), linealidad (la relación entre las variables debe ser lineal, lo que significa que un cambio en una variable debe estar asociado con un cambio proporcional en la otra) y homocedasticidad (la dispersión de los términos, la variabilidad de una variable, debe ser similar a lo largo de la escala de la segunda variable).

Esta prueba se utiliza en diversas disciplinas para medir y testar la fuerza y dirección de las relaciones lineales entre variables. Por ejemplo, en medicina se utiliza para correlacionar las concentraciones plasmáticas de un medicamento con los niveles de reactantes de fase aguda. Por su parte, en psicología, para explorar la relación entre los puntajes de distintos rasgos psicológicos o pruebas psicométricas.

Aunque la correlación de Pearson es una herramienta potente para explorar relaciones lineales, no capta relaciones no lineales, donde la relación entre las variables podría ser curvilínea o de otra forma no lineal. Asimismo, puede ser influenciada por valores atípicos, que pueden distorsionar significativamente el coeficiente de correlación. Finalmente, no implica causalidad; una correlación alta entre dos variables no necesariamente significa que una variable cause cambios en la otra.

Regresión lineal

La regresión lineal es una técnica estadística utilizada para modelar y analizar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes, todas cuantitativas. El objetivo principal de la regresión lineal es predecir el valor de una variable basándose en el valor de otra(s), y entender la relación entre estas variables. Existe don tipos: la regresión lineal simple y la múltiple.

Regresión lineal simple

- Involucra dos variables: una dependiente y una independiente.
- El modelo busca ajustar una línea recta a los datos que mejor explica la relación entre estas variables.

Regresión lineal múltiple

- Involucra una variable dependiente y dos o más variables independientes.
- El modelo se usa para analizar cómo varias variables independientes afectan simultáneamente a la variable dependiente.

Para que los resultados de un análisis de regresión lineal sean válidos, deben cumplirse los supuestos de linealidad (la relación entre las variables independientes y la variable dependiente debe ser lineal), independencia de los errores (los errores del modelo, o residuos, deben ser independientes entre sí), homocedasticidad (la varianza de los errores debe ser constante para todas las predicciones), normalidad de los errores (los errores deben distribuirse normalmente), y no colinealidad (as variables independientes no deben estar demasiado correlacionadas entre sí).

La regresión lineal se utiliza en muchos campos, incluyendo economía, biología, ingeniería, ciencias sociales y más. Algunos ejemplos específicos incluyen:

- Predicción de ventas futuras basándose en gastos de publicidad.
- Estimación del efecto de la temperatura en el consumo de energía.
- Análisis de la relación entre la dosis de un medicamento y la respuesta de los pacientes.

Aunque la regresión lineal es una herramienta poderosa y flexible, tiene limitaciones. No es adecuada para relaciones no lineales sin transformaciones de variables. Asimismo, puede ser sensible a valores atípicos, que pueden influir significativamente en la línea de regresión. Y, además, no implica causalidad, incluso si la relación entre las variables es fuerte.

Prueba t

La prueba t, también conocida como prueba t de Student, es un tipo de análisis estadístico utilizado para determinar si existe una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, que puede ser aplicada en situaciones donde las varianzas de los dos grupos son aproximadamente iguales y los datos se distribuyen normalmente. Es especialmente útil cuando se trabaja con muestras pequeñas.

Prueba t de una muestra

- Compara la media de una muestra con un valor específico (generalmente un valor teórico o esperado).

Prueba t de muestras independientes

- Compara las medias de dos grupos independientes.
- Hay dos variantes de esta prueba, dependiendo de si las varianzas de los dos grupos se consideran iguales (prueba t de varianzas iguales) o diferentes (prueba t de varianzas no iguales o Welch).

Prueba t de muestras emparejadas

- Compara las medias de dos medidas tomadas del mismo grupo de individuos, como un antes y un después de un tratamiento.

Normalidad (los datos deben seguir aproximadamente una distribución normal), independencia (las observaciones deben ser independientes entre sí) y varianza homogénea (en el caso de las pruebas t para muestras independientes con varianzas iguales, se asume que las varianzas en los dos grupos son iguales) son condiciones que deben cumplirse para que los resultados de una prueba t sean válidos.

La prueba t se utiliza ampliamente en investigación para comparar:

- Efectos antes y después en estudios longitudinales.
- Diferencias en resultados entre dos grupos experimentales o entre un grupo experimental y un control.
- Cualquier otro escenario donde se comparen medias de dos grupos bajo condiciones o tratamientos distintos.

Las limitaciones de la prueba t son su sensibilidad a valores atípicos que pueden distorsionar la media y la desviación estándar y que la suposición de normalidad puede no siempre ser válida, especialmente en muestras pequeñas o con datos sesgados.

Análisis de varianza unidireccional (ANOVA de una vía)

El análisis de varianza unidireccional, conocido comúnmente por su sigla en inglés ANOVA (*one-way analysis of variance*), es una técnica estadística utilizada para comparar las medias de tres o más grupos independientes para determinar si al menos uno de los grupos difiere significativamente de los otros. ANOVA en un sentido es particularmente útil cuando se necesita evaluar la influencia de una única variable independiente (factor) categorizada en diferentes niveles sobre una variable dependiente continua.

Su objetivo principal es investigar las diferencias entre las medias de los grupos y determinar si alguna de estas diferencias puede atribuirse a algo más que el simple azar. ANOVA divide la variabilidad total observada en los datos en dos partes: a. variabilidad entre grupos: diferencias entre las medias de los grupos; y b. variabilidad dentro de los grupos: variación que ocurre dentro de cada grupo.

En ANOVA, las hipótesis pueden ser:

- Hipótesis nula (H_0): las medias de todos los grupos son iguales.
- Hipótesis alternativa (H_1): al menos un par de medias de los grupos es diferente de las otras.

El análisis se basa en calcular la razón F, que es una medida de la cantidad de variación entre las medias de los grupos en comparación con la variación dentro de los grupos.

Los supuestos que se deben cumplir en ANOVA son la independencia de las observaciones (los datos en cada grupo deben ser independientes entre sí), la normalidad (los datos en cada grupo deben seguir aproximadamente una distribución normal) y la homogeneidad de varianzas (las varianzas de los diferentes grupos deben ser similares).

ANOVA se utiliza ampliamente en diversos campos como la psicología, la medicina, la educación, y la investigación agrícola, donde los investigadores están interesados en comparar las medias de varios grupos. Por ejemplo:

- Comparar la eficacia de varios tratamientos médicos.
- Evaluar los efectos de diferentes métodos de enseñanza en el rendimiento estudiantil.
- Analizar las diferencias en el crecimiento de plantas dado distintos tipos de fertilizantes.

Si los supuestos no se cumplen, especialmente la normalidad y la homogeneidad de varianzas, los resultados pueden no ser fiables. Además, ANOVA no indica cuáles grupos son diferentes entre sí; solo indica si hay una diferencia. Para determinar qué grupos difieren específicamente, se requieren pruebas post hoc como Tukey, Bonferroni, entre otros.

Resumen

La Tabla 11.1 presenta un resumen de las características de los análisis paramétricos más utilizados.

TABLA 11.1. Características de los análisis paramétricos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ANÁLISIS PARAMÉTRICOS				
Análisis	**Definición**	**Aplicaciones en ciencias de la salud**	**Ventajas**	**Limitaciones**
Correlación de Pearson	Mide la relación lineal entre dos variables continuas.	Evaluar la relación entre dos variables biométricas, como la presión arterial y el colesterol.	Fácil de interpretar y calcular.	Requiere que las variables sean continuas y normalmente distribuidas. Sensible a *outliers*.
Regresión lineal	Modela la relación entre una variable dependiente y una o más independientes.	Predecir resultados de salud, como la progresión de una enfermedad, basándose en factores de riesgo como la edad y el índice de masa corporal (IMC).	Permite la predicción y evaluación de la relación entre variables.	Requiere normalidad, independencia, y homocedasticidad de los residuos. Sensible a *outliers* y multicolinealidad.
Prueba t	Compara las medias de dos grupos.	Evaluar la eficacia de un tratamiento comparando los resultados antes y después del tratamiento en el mismo grupo de pacientes (prueba t emparejada) o entre dos grupos diferentes (prueba t independiente).	Simple de aplicar e interpretar, adecuada para muestras grandes.	Requiere normalidad y homocedasticidad de las varianzas. Menos potente con muestras pequeñas y sensible a *outliers*.
ANOVA unidireccional	Compara las medias de tres o más grupos.	Comparar la eficacia de diferentes tratamientos o intervenciones en varios grupos de pacientes, como distintas dosis de un medicamento.	Permite comparar más de dos grupos simultáneamente, identificando diferencias significativas.	Requiere normalidad, homocedasticidad e independencia de los residuos. No identifica específicamente qué grupos son diferentes sin pruebas post hoc.

Análisis no paramétricos

Los análisis no paramétricos son técnicas estadísticas que no asumen una distribución específica de los datos de la población. Esto los hace particularmente útiles para situaciones donde los supuestos requeridos por los análisis paramétricos no se cumplen. Sus características principales son:

- Menos supuestos: a diferencia de los métodos paramétricos, los no paramétricos no requieren la suposición de normalidad o homogeneidad de varianzas. Esto los hace más flexibles y aplicables a una variedad más amplia de datos.
- Datos ordinales y nominales: son especialmente útiles para analizar datos que son ordinales (donde las observaciones pueden ser clasificadas, pero no cuantificadas) o nominales (donde los datos representan categorías sin un orden inherente).
- Robustez: los métodos no paramétricos son más robustos frente a outliers y otros datos anómalos que pueden distorsionar los resultados de los análisis paramétricos.

Los análisis no paramétricos pueden ser utilizados con datos que no se ajustan a una distribución normal o que tienen una escala de medición desconocida. Son eficaces incluso con tamaños de muestra pequeños, donde la estimación de parámetros podría no ser fiable con métodos paramétricos. Asimismo, recibe menor influencia de valores extremos o atípicos, lo que permite un análisis más realista de datos que incluyen estas variaciones. Entre sus limitaciones están su menor potencia estadística (en general, las pruebas no paramétricas pueden tener menos potencia estadística que las pruebas paramétricas, especialmente si los datos realmente siguen una distribución normal) y que pueden proporcionar menos información sobre la población que las técnicas paramétricas (ya que se centran más en el orden y rangos de los datos que en sus valores específicos).

Algunas de las pruebas estadísticas no paramétricas más utilizadas incluyen:

- Prueba de Chi-cuadrado.
- Prueba exacta de Fisher.
- Prueba de U de Mann-Whitney (también conocida como Test de Suma de Rangos de Wilcoxon).
- Prueba de Wilcoxon Signed-Rank.
- Prueba de Kruskal-Wallis.
- Correlación de Spearman.

Prueba de Chi-cuadrado

La Prueba de Chi-cuadrado es una técnica estadística utilizada para determinar si hay una relación significativa entre dos variables categóricas. Es ampliamente usada en investigaciones que implican frecuencias o conteos, y es esencial para evaluar hipótesis sobre distribuciones de frecuencia observadas versus frecuencias esperadas basadas en ciertas suposiciones.

Chi-cuadrado de ajuste de bondad (*Goodness-of-Fit*)

- Utilizada para determinar si una muestra de datos se ajusta a una distribución específica.
- Compara las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de una hipótesis nula.
- Por ejemplo, verificar si los datos de una encuesta siguen la distribución esperada de opiniones en una población.

Chi-cuadrado de independencia

- Utilizada para explorar si dos variables categóricas son independientes o no.
- Analiza una tabla de contingencia[4] de frecuencias observadas versus las frecuencias que se esperarían si las variables fueran independientes.

Esta prueba debe cumplir con una serie de supuestos par que sus resultados sean válidos. La prueba generalmente requiere que las frecuencias esperadas en cada categoría sean al menos 5. Además, las observaciones deben ser independientes entre sí, lo que significa que el resultado de una observación no debe influir en el resultado de otra. Por último, tanto la variable independiente como la dependiente deben ser categóricas (por ejemplo, género, raza, clase).

La prueba de Chi-cuadrado se utiliza en una variedad de contextos, incluyendo:

- Investigación de mercado: para determinar si diferentes segmentos de consumidores prefieren diferentes marcas.
- Investigación médica: para examinar la relación entre tratamientos médicos y resultados.
- Ciencias sociales: para explorar las relaciones entre diversas categorías sociales como educación, clase económica, y preferencias políticas.

Esta prueba no paramétrica puede dar resultados erróneos si las frecuencias esperadas en algunas celdas son muy bajas. No es aplicable para variables numéricas sin categorizar previamente y solo indica si existe o no una asociación, no cuán fuerte es la relación.

4 Una tabla de contingencia, también conocida como tabla cruzada o tabla de frecuencias cruzadas, es una herramienta estadística que se utiliza para organizar y mostrar la frecuencia de ocurrencia de diferentes combinaciones de dos o más variables categóricas. Es esencialmente un método para resumir la relación entre variables categóricas de manera que se pueda ver la interacción entre ellas en un formato de tabla simple.

Prueba exacta de Fisher

La prueba exacta de Fisher es una técnica estadística utilizada para determinar si hay una relación significativa entre dos variables categóricas, especialmente en tablas de contingencia pequeñas. Esta prueba es ideal para datos con tamaños de muestra pequeños y es fundamental en situaciones donde la prueba de Chi-cuadrado no es aplicable debido a las bajas frecuencias esperadas.

Prueba exacta de Fisher para 2×2

- Utilizada comúnmente en tablas de contingencia de 2×2.
- Evalúa la independencia entre dos variables categóricas.
- Por ejemplo, podría utilizarse para determinar si el tratamiento A es más efectivo que el tratamiento B en un estudio clínico con un número pequeño de participantes.

El cálculo se basa en las proporciones de la tabla de contingencia y se utiliza la fórmula para calcular la probabilidad exacta de observar la distribución de frecuencias actual bajo la hipótesis nula de independencia.

La prueba exacta de Fisher debe cumplir con una serie de supuestos para que sus resultados sean válidos. Cada observación debe ser independiente de las demás y las variables analizadas deben ser categóricas. Asimismo, el tamaño de muestra debe ser pequeño (especialmente para muestras pequeñas donde las frecuencias esperadas en las tablas de contingencia son menores a cinco).

Aplicaciones de la prueba exacta de Fisher:

- Ideal para estudios clínicos con muestras pequeñas, como podría ser el análisis de la eficacia de un nuevo medicamento en subgrupos pequeños de pacientes.
- Utilizado para estudiar la asociación entre exposiciones y resultados de salud en estudios de casos y controles.
- Puede ser empleado para examinar la relación genética en estudios de genética de poblaciones.

Entre sus limitaciones se citan: a. uso limitado a tablas de 2×2, y b. tamaño de la muestra (útiles solo para muestras pequeñas).

Prueba de U de Mann-Whitney

La prueba de U de Mann-Whitney, también conocida como Test de Suma de Rangos de Wilcoxon, es una prueba estadística no paramétrica que se utiliza para comparar diferencias entre dos grupos independientes cuando los datos no cumplen los supuestos necesarios para realizar una prueba t de Student. Es decir, se utiliza para determinar si dos muestras independientes provienen de la misma distribución cuando no se puede asumir que los datos están normalmente distribuidos.

La prueba de U de Mann-Whitney se centra en comparar las medianas de dos grupos independientes. A diferencia de las pruebas t que comparan medias, la prueba de Mann-Whitney se basa en rangos y, por lo tanto, es menos sensible a datos extremos o distribuciones no normales.

Para que sus resultados sean válidos, la prueba de U de Mann-Whitney debe cumplir con los supuestos de independencia (las muestras deben ser independientes entre sí) y homogeneidad de formas (asumiendo que las distribuciones de ambos grupos son similares en forma, aunque no necesariamente en centralidad).

Esta prueba es ampliamente utilizada en estudios donde los datos no son paramétricos y es especialmente útil en:

- Medicina: para comparar la efectividad de dos tratamientos.
- Psicología: para evaluar diferencias en comportamientos o respuestas bajo diferentes condiciones.
- Ecología: para comparar mediciones ambientales de dos sitios diferentes.

Es una prueba apropiada para datos ordinales, así como para datos continuos que no cumplen con los supuestos paramétricos. Asimismo, es robusta frente a datos extremos y distribuciones no normales. No obstante, aunque útil para identificar si dos grupos difieren, no indica cuánto difieren ni la dirección de la diferencia. Asimismo, la presencia de muchos empates en los datos puede afectar la potencia de la prueba.

Prueba de Wilcoxon Signed-Rank

La prueba de Wilcoxon Signed-Rank es una técnica estadística no paramétrica utilizada para comparar dos muestras relacionadas o emparejadas para determinar si sus poblaciones medias difieren. Es adecuada para usar cuando los supuestos para la prueba t de muestras emparejadas (como la normalidad de las diferencias) no se cumplen. Es comúnmente utilizada para comparar mediciones tomadas antes y después de un tratamiento en el mismo sujeto o en sujetos idénticos en condiciones diferentes. La prueba evalúa si la mediana de las diferencias entre dos conjuntos de pares es igual a cero (hipótesis nula) o no (hipótesis alternativa).

Esta prueba no paramétrica requiere que las muestras sean emparejadas o medidas en los mismos sujetos. Asimismo, los datos deben ser al menos ordinales (medidos en una escala que permite ordenar las diferencias). Además, la distribución de las diferencias en la población debe ser simétrica.

La prueba de Wilcoxon Signed-Rank es ampliamente utilizada en estudios médicos, psicológicos y otros campos de investigación científica donde las condiciones paramétricas no se cumplen y se requieren análisis de datos emparejados, como:

- Comparar la eficacia de un medicamento antes y después de su administración en los mismos pacientes.
- Evaluar los cambios en los niveles de ansiedad antes y después de una intervención psicológica.
- Estudiar los efectos de intervenciones dietéticas o de ejercicio en indicadores de salud.

La prueba de Wilcoxon Signed-Rank proporciona una alternativa robusta a la prueba t para muestras emparejadas cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad. Además, es menos sensible a los valores atípicos debido al uso de rangos en lugar de valores de datos brutos. Entre sus limitaciones se encuentran que es menos potente que la prueba t para muestras emparejadas si los datos realmente siguen una distribución normal y que requiere al menos 5-6 pares para obtener una aproximación adecuada de la normalidad para el cálculo del valor p.

Prueba de Kruskal-Wallis

La prueba de Kruskal-Wallis es una técnica estadística no paramétrica utilizada para determinar si tres o más grupos independientes tienen diferencias significativas entre sus medias. Esencialmente, es la extensión de la prueba de U de Mann-Whitney para más de dos grupos y se utiliza cuando los datos no cumplen los supuestos necesarios para realizar un ANOVA, como la normalidad en las distribuciones o la homogeneidad de varianzas.

Esta prueba compara las medianas de los grupos analizando las diferencias en las sumas de rangos entre ellos, requiriendo que las muestras de los diferentes grupos sean independientes entre sí. Además, los datos deben ser al menos ordinales, es decir, capaces de ser ordenados.

La prueba de Kruskal-Wallis es útil en una variedad de campos incluyendo la investigación biomédica, las ciencias sociales, la ecología, y otros campos donde las condiciones ideales para ANOVA no se cumplen. Se utiliza para:

- Comparar la eficacia de varios tratamientos en diferentes grupos de pacientes.
- Analizar diferencias en comportamientos o actitudes en estudios de ciencias sociales.
- Evaluar la respuesta de diferentes especies o grupos a estímulos ambientales.

Esta prueba no requiere la suposición de distribuciones normales o varianzas iguales y es útil para datos con rangos y no paramétricos. Sin embargo, es menos poderosa que un ANOVA si los datos realmente cumplen los supuestos para esa prueba. Además, no indica qué grupos difieren entre sí; las comparaciones múltiples post hoc serían necesarias para determinar esto.

Correlación de Spearman

La correlación de Spearman, también conocida como el coeficiente de correlación de rango de Spearman, es una técnica estadística no paramétrica que se utiliza para medir la intensidad y la dirección de la relación entre dos variables que se suponen relacionadas monótonamente, ya sea de manera creciente o decreciente. A diferencia de la correlación de Pearson, que mide relaciones lineales utilizando los valores reales de los datos, la correlación de Spearman se basa en los rangos de los datos, lo que la hace más adecuada para evaluar relaciones no lineales y para datos que no cumplen con los supuestos de normalidad.

La correlación de Spearman requiere cumplir con una serie de supuestos. Las variables deben tener una relación monótona, lo que significa que los valores de una variable tienden a aumentar o disminuir con los valores de la otra variable, pero no necesariamente a una tasa constante. Este coeficiente es adecuado para datos ordinales y también puede ser utilizada con datos continuos o intervalos. Importante notar que las parejas de observaciones deben ser independientes.

La correlación de Spearman es ampliamente utilizada en situaciones donde los datos no cumplen los supuestos de normalidad necesarios para la correlación de Pearson o cuando las variables se miden en escalas ordinales. Algunas aplicaciones típicas incluyen:

- Ciencias sociales y del comportamiento: para analizar las relaciones entre rankings o categorías.
- Medicina: para correlacionar variables clínicas que pueden no ser adecuadas para técnicas paramétricas.
- Economía: para evaluar la relación entre variables que pueden ser clasificadas, pero no precisamente medidas, como los niveles de satisfacción o preferencia.

Esta prueba no paramétrica es menos sensible a valores atípicos y distribuciones no normales debido al uso de rangos en lugar de valores reales. Además, es adecuada para una variedad más amplia de tipos de datos y distribuciones. Entre sus limitaciones se citan que los empates pueden afectar la precisión de la correlación de Spearman, especialmente si hay muchos y que no es capaz de identificar relaciones más complejas que no sean monótonas.

Resumen

La Tabla 11.2 presenta un resumen de las características de los análisis no paramétricos más utilizados.

TABLA 11.2. Características de los análisis no paramétricos.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS				
Análisis	**Definición**	**Aplicaciones en ciencias de la salud**	**Ventajas**	**Limitaciones**
Prueba de Chi-cuadrado	Técnica que evalúa la relación entre dos variables categóricas.	Evaluar la asociación entre factores de riesgo y la presencia de una enfermedad.	No requiere distribución normal.	Requiere tamaño de muestra grande; no adecuada para datos con frecuencias esperadas muy pequeñas.
Prueba exacta de Fisher	Prueba estadística para comparar proporciones en tablas de contingencia pequeñas, especialmente útil en muestras muy pequeñas.	Usada en estudios de asociación en medicina y epidemiología, especialmente con muestras pequeñas o eventos de salud raros.	Proporciona alta precisión con muestras pequeñas y no requiere supuestos de distribución para su validez.	Solo para muestras pequeñas; limitada a tablas de 2x2.
Prueba de U de Mann-Whitney (Test de Suma de Rangos de Wilcoxon)	Compara dos muestras independientes para determinar si provienen de la misma distribución.	Comparar la eficacia de dos tratamientos diferentes en grupos independientes de pacientes.	No requiere normalidad; puede usarse con datos ordinales y continuos.	Menos potente que pruebas paramétricas si los datos son normales; sensible a empates.
Prueba de Wilcoxon Signed-Rank	Compara dos muestras emparejadas para determinar si sus medianas difieren significativamente.	Evaluar cambios en medidas clínicas antes y después de un tratamiento en el mismo grupo de pacientes.	No requiere normalidad; adecuada para datos emparejados.	Menos potente que la prueba t para muestras emparejadas si los datos son normales; sensible a empates.
Prueba de Kruskal-Wallis	Extensión de Mann-Whitney para comparar tres o más grupos independientes.	Comparar la eficacia de diferentes tratamientos en tres o más grupos de pacientes.	No requiere normalidad; adecuada para comparar múltiples grupos.	No identifica específicamente qué grupos difieren sin pruebas post hoc; sensible a empates.
Correlación de Spearman	Mide la relación monótona entre dos variables ordinales o continuas utilizando rangos.	Evaluar la relación entre variables clínicas como presión arterial y niveles de colesterol.	No requiere normalidad; adecuada para datos ordinales y relaciones no lineales.	Sensible a empates; solo detecta relaciones monótonas, no relaciones más complejas.

Uso de *softwares* estadísticos para análisis cuantitativo

En el capítulo 9 de este Manual ya se realizó una introducción a los *softwares* estadísticos. Con respecto a su utilización en análisis cuantitativo, y en el campo de las ciencias de la salud, la elección de un *software* determinado puede depender de varios factores, incluyendo el tipo de análisis que se necesita realizar, la complejidad de los datos, el nivel de experiencia del usuario y los recursos disponibles.

La Tabla 11.3 resume algunas de las mejores opciones de *software* estadístico para ciencias de la salud, junto con una breve descripción de por qué son adecuados.

TABLA 11.3. *Softwares* estadísticos para ciencias de la salud.

***SOFTWARES* ESTADÍSTICOS PARA CIENCIAS DE LA SALUD**		
Software	**Por qué es bueno**	**Aplicaciones**
SPSS	• SPSS es ampliamente utilizado en investigación en ciencias de la salud debido a su interfaz amigable y su capacidad para realizar una amplia gama de análisis estadísticos. • Es ideal para usuarios que prefieren una interfaz gráfica y tiene un buen soporte para análisis descriptivos, inferenciales y multivariados. • Incluye herramientas específicas para análisis de datos clínicos y de salud pública.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, regresión, ANOVA, análisis de supervivencia, análisis de datos longitudinales.
SAS	• SAS es robusto y confiable, con capacidades avanzadas para análisis de grandes conjuntos de datos y modelos complejos. • Es altamente utilizado en la industria farmacéutica y en investigación clínica por su capacidad de manejo de datos y análisis estadístico avanzado. • Ofrece excelente soporte técnico y documentación.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, regresión, ANOVA, análisis de supervivencia, minería de datos, análisis de datos longitudinales.
R	• R es un *software* de código abierto extremadamente flexible y extensible, con una gran cantidad de paquetes para análisis estadístico y visualización de datos. • Es ideal para investigadores con conocimientos de programación que necesitan realizar análisis avanzados y personalizados. • Fuerte comunidad de soporte y una gran cantidad de recursos y documentación disponibles.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, regresión, ANOVA, análisis de supervivencia, análisis de datos longitudinales, análisis de *big data*, *machine learning*.
Stata	• Stata es conocido por su facilidad de uso y su potencia para análisis estadístico y econométrico. • Es muy adecuado para análisis de datos longitudinales y paneles, y es popular en investigación en ciencias sociales y de la salud. • Ofrece una buena documentación y una interfaz amigable.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, regresión, ANOVA, análisis de supervivencia, análisis de datos longitudinales.
JAMOVI	• JAMOVI es un *software* gratuito y de código abierto que ofrece una interfaz gráfica intuitiva basada en R. • Es ideal para usuarios que prefieren no escribir código, pero necesitan realizar análisis estadísticos avanzados. • Incluye muchas de las capacidades de R con una interfaz más accesible.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, regresión, ANOVA.

EpiInfo	• EpiInfo, desarrollado por los CDC, es gratuito y está específicamente diseñado para análisis epidemiológico y bioestadístico. • Incluye herramientas para la gestión de bases de datos y análisis de datos de salud pública. • Fácil de usar y muy adecuado para análisis de datos epidemiológicos.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, análisis de datos epidemiológicos, gestión de bases de datos de salud.
EpiDat	• EpiDat es gratuito y especializado en análisis epidemiológico y bioestadístico. • Es fácil de usar y contiene diversas pruebas y análisis específicos del campo. • Ideal para usuarios en salud pública y epidemiología.	Análisis descriptivo, pruebas de hipótesis, análisis de datos epidemiológicos.

En ciencias de la salud, entonces, la elección del software estadístico dependerá de las necesidades específicas del análisis, el nivel de experiencia del usuario y los recursos disponibles. SPSS, SAS, R, Stata, JAMOVI, EpiInfo y EpiDat son todas excelentes opciones con diferentes ventajas y limitaciones, y pueden ser seleccionadas según los requisitos particulares de la investigación.

Visualización de datos en ciencias de la salud

La visualización de datos es una herramienta esencial en las ciencias de la salud que permite a los investigadores y médicos comprender y comunicar complejas relaciones y tendencias de manera efectiva. Diferentes tipos de gráficos pueden ser utilizados según la naturaleza y necesidad del análisis. A través de una correcta implementación e interpretación de estas herramientas visuales, los profesionales de la salud pueden mejorar significativamente la comprensión y el manejo de datos en investigaciones y prácticas clínicas. Los diferentes tipos de gráficos se presentan con detalle en el capítulo 13 de este Manual.

Resumen

Este capítulo se dedica al análisis cuantitativo en el contexto de las ciencias de la salud, un proceso crítico para entender, evaluar y predecir fenómenos basados en datos numéricos recogidos en investigaciones clínicas y epidemiológicas.

Definición y objetivos

El análisis cuantitativo utiliza técnicas estadísticas y matemáticas avanzadas para cuantificar relaciones entre variables y evaluar la eficacia de intervenciones y tratamientos. Desde estadísticas descriptivas hasta modelos de regresión y pruebas de hipótesis, estas técnicas permiten a los investigadores probar teorías, validar innovaciones en tratamientos y tomar decisiones informadas en políticas de salud.

Importancia del análisis cuantitativo

- **Evidencia basada en datos:** proporciona una base sólida para decisiones médicas, enfocándose en datos empíricos en lugar de intuiciones o experiencias anecdóticas.
- **Control de variables:** facilita el manejo de múltiples variables que pueden influir en los resultados, lo cual es esencial en estudios complejos.
- **Replicabilidad y validación:** los métodos cuantitativos permiten que los estudios sean replicados y validados, un aspecto fundamental para el avance del conocimiento científico.
- **Innovación en tratamientos y tecnologías:** apoya la evaluación de la eficacia y seguridad de nuevas tecnologías y tratamientos en el ámbito sanitario.

Tipos de datos y medición

- **Datos discretos y continuos:** en ciencias de la salud, los datos discretos suelen ser conteos de eventos o características, mientras que los datos continuos incluyen mediciones que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango, como la presión arterial o los niveles de glucosa.
- **Escalas de medición:** se clasifican en nominal, ordinal, intervalo y razón, cada una adecuada para diferentes tipos de análisis e interpretaciones.

Proceso de análisis

El análisis de datos cuantitativos se inicia con la preparación de datos, que incluye limpieza de datos, manejo de valores faltantes y detección de outliers. La transformación y normalización son pasos subsecuentes para asegurar que los datos cumplan con los supuestos necesarios para el análisis estadístico.

Estadística descriptiva e inferencial

- **Descriptiva:** se enfoca en resumir o describir un conjunto de datos, incluyendo medidas de tendencia central como la media, mediana y moda, así como medidas de dispersión como el rango y la desviación estándar.
- **Inferencial:** utiliza técnicas que permiten hacer inferencias o generalizaciones sobre una población a partir de los datos de una muestra, incluyendo la estimación de parámetros y pruebas de hipótesis.

Análisis paramétricos y no paramétricos

- **Paramétricos:** suponen una distribución normal de los datos y son útiles para análisis eficientes y precisos cuando los supuestos se cumplen.
- **No Paramétricos:** son ideales para datos que no cumplen con los supuestos normales, siendo robustos frente a outliers y otras anomalías en los datos.

Uso de *software* estadístico

El capítulo destaca la importancia del *software* estadístico como SPSS, SAS, R, Stata, JAMOVI, EpiInfo y EpiDat, que facilitan la implementación de análisis cuantitativos complejos y ayudan a los investigadores a manejar y analizar grandes conjuntos de datos de manera eficiente.

Autoevaluación

1. **¿Qué permite el análisis cuantitativo en ciencias de la salud?**
   - **A.** Evaluar anécdotas personales.
   - **B.** Generar datos cualitativos.
   - **C.** Cuantificar fenómenos y evaluar relaciones entre variables.
   - **D.** Reducir la necesidad de datos empíricos.

2. **¿Qué tipo de técnica estadística se usa para comparar resultados de diferentes grupos de tratamiento?**
   - **A.** Análisis descriptivo.
   - **B.** Análisis de varianza (ANOVA).
   - **C.** Correlación de Pearson.
   - **D.** Análisis cualitativo.

3. **¿Cuál es una aplicación de los modelos predictivos en salud pública?**
   - **A.** Validar experiencias personales.
   - **B.** Predecir brotes de enfermedades.
   - **C.** Crear historias clínicas detalladas.
   - **D.** Reducir el uso de tecnologías sanitarias.

4. **¿Qué miden las medidas de tendencia central?**
   - **A.** La variabilidad de los datos.
   - **B.** La simetría de los datos.
   - **C.** El valor central de un conjunto de datos.
   - **D.** Los valores extremos en los datos.

5. **¿Cuál es el propósito de la prueba t?**
   - **A.** Determinar si hay diferencias significativas entre las medias de dos grupos.
   - **B.** Clasificar tipos de enfermedades.
   - **C.** Medir la relación entre dos variables categóricas.
   - **D.** Establecer la normalidad de los datos.

6. **¿Qué análisis estadístico se utiliza para evaluar la relación lineal entre dos variables cuantitativas?**

   A. Correlación de Spearman.

   B. Correlación de Pearson.

   C. Prueba de Kruskal-Wallis.

   D. Análisis de varianza unidireccional.

7. **¿Qué se evalúa con la prueba de Wilcoxon Signed-Rank?**

   A. La diferencia entre medias de tres o más grupos.

   B. La relación entre dos variables ordinales.

   C. Las diferencias entre dos muestras relacionadas.

   D. La efectividad de intervenciones en un solo grupo.

8. **¿Qué indican los coeficientes de asimetría y curtosis sobre una distribución de datos?**

   A. La centralidad y dispersión de los datos.

   B. La forma y la "cola" de la distribución de los datos.

   C. La dependencia entre variables múltiples.

   D. La correlación entre diferentes conjuntos de datos.

9. **¿Qué supuestos deben cumplirse para aplicar el análisis paramétrico correctamente?**

   A. Datos deben ser independientes y distribuidos uniformemente.

   B. Datos deben seguir una distribución normal, con varianzas homogéneas.

   C. Datos deben ser categorizados previamente.

   D. No requiere supuestos específicos.

10. **¿Qué describe mejor a un análisis no paramétrico?**

    A. Requiere que los datos sigan una distribución normal.

    B. Apto para datos que no cumplen con los supuestos paramétricos.

    C. Solo se utiliza en ciencias sociales.

    D. Es menos robusto frente a outliers.

Respuestas

1. C. **Cuantificar fenómenos y evaluar relaciones entre variables.**
   - El análisis cuantitativo facilita la cuantificación de fenómenos y evaluación de relaciones entre variables usando técnicas estadísticas y matemáticas.

2. B. **Análisis de varianza (ANOVA).**
   - ANOVA permite comparar los resultados de diferentes grupos de tratamiento para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas.

3. B. **Predecir brotes de enfermedades.**
   - Los modelos predictivos en salud pública utilizan datos históricos y tendencias actuales para predecir brotes de enfermedades.

4. C. **El valor central de un conjunto de datos.**
   - Las medidas de tendencia central como la media, mediana y moda resumen los datos proporcionando un valor que representa el centro de la distribución de datos.

5. A. **Determinar si hay diferencias significativas entre las medias de dos grupos.**
   - La prueba t se utiliza para comparar las medias de dos grupos, determinando si las diferencias observadas son estadísticamente significativas.

6. B. **Correlación de Pearson.**
   - La correlación de Pearson evalúa la relación lineal entre dos variables cuantitativas, midiendo cómo varía una variable en relación con la otra.

7. C. **Las diferencias entre dos muestras relacionadas.**
   - La prueba de Wilcoxon Signed-Rank compara dos muestras relacionadas para determinar si hay diferencias significativas en sus medianas.

8. B. **La forma y la "cola" de la distribución de los datos.**
   - Los coeficientes de asimetría y curtosis describen la forma de la distribución de los datos, indicando si los datos están sesgados o tienen colas pesadas.

9. B. **Datos deben seguir una distribución normal, con varianzas homogéneas.**
   - Para los análisis paramétricos, es fundamental que los datos cumplan con supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas para garantizar resultados válidos.

10. B. **Apto para datos que no cumplen con los supuestos paramétricos.**
    - Los análisis no paramétricos son útiles cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad o cuando las variables son ordinales o nominales, proporcionando flexibilidad en el análisis estadístico.

CAPÍTULO 12

Redacción científica: del título a la metodología

Consideraciones generales

La investigación y la publicación de artículos científicos resultantes de esta se entrelazan de manera intrínseca. Existe la percepción errónea de que la labor de investigación concluye al obtener los resultados, elaborar el informe o presentar el estudio en un congreso. No obstante, el proceso investigativo únicamente culmina con la publicación del artículo científico; solo a través de este medio la contribución se integra al *corpus* del conocimiento científico.

El artículo científico

El artículo científico representa un documento formal que presenta de manera sistemática y detallada los resultados derivados de una investigación particular. Su función primordial radica en comunicar de forma precisa, clara y estructurada los hallazgos, metodologías, conclusiones y aportaciones novedosas alcanzadas durante el proceso investigativo.

En el ámbito científico, las publicaciones de estos artículos se distribuyen extensamente a través de una multitud de revistas especializadas, abarcando diversas áreas del conocimiento. Estas revistas conforman lo que se conoce como la literatura primaria de la ciencia, proporcionando un registro exhaustivo y actualizado de los avances y descubrimientos más recientes en cada campo específico.

Además, existen otros recursos, como los libros y los artículos de revisión narrativa. Estos materiales se encargan de sintetizar y analizar de manera exhaustiva el conocimiento acumulado sobre un tema determinado, ofreciendo una visión más panorámica y comprensiva de un área particular de estudio. Constituyen, por ende, elementos esenciales de la literatura secundaria al proporcionar una comprensión integral y contextualizada de los desarrollos científicos y sus fundamentos teóricos en un campo específico.

Tipos de artículos científicos

Existen varios tipos de artículos científicos, cada uno con objetivos y características específicas que se adaptan a distintos enfoques de investigación y formas de comunicar resultados. Algunos de los tipos más comunes son:

Artículo de investigación original

Presenta los resultados completos y detallados de una investigación específica, incluyendo la metodología, resultados, análisis y conclusiones. Sigue una estructura estándar que generalmente comprende introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones. Los capítulos 12 y 13 de este Manual se enfocan en este tipo de artículo científico.

Artículo de revisión

Resume, analiza y evalúa la literatura existente sobre un tema específico. Proporciona una síntesis exhaustiva de los hallazgos y avances más relevantes en un área de investigación, ofreciendo una visión general y actualizada del estado del conocimiento.

Comunicación breve o corta

Se centra en la presentación rápida y concisa de resultados preliminares o descubrimientos significativos. Suele tener una extensión menor que un artículo de investigación original estándar.

Artículo de perspectiva o comentario

Expone la opinión, análisis o perspectiva personal de un experto sobre un tema específico. A menudo, discute tendencias emergentes, cuestiones éticas o propone nuevas direcciones de investigación.

Reporte de caso

Documenta y describe detalladamente un caso o una serie de casos clínicos, científicos o técnicos relevantes y poco comunes. Son valiosos para ilustrar fenómenos raros o desconocidos en la práctica clínica o científica.

Carta al editor

Es una comunicación breve que ofrece comentarios, críticas o aportaciones sobre un artículo previamente publicado en la misma revista. A menudo, busca iniciar un debate académico sobre un tema específico.

Estos tipos de artículos científicos abarcan una gama amplia de formatos y propósitos, adaptándose a diferentes necesidades de difusión y comunicación en el ámbito académico y científico.

El artículo de investigación original

Un artículo de investigación original es un documento académico que presenta de manera detallada y sistemática los resultados completos de un estudio científico o investigación específica llevada a cabo por los autores. Este tipo de artículo tiene como objetivo principal comunicar los hallazgos originales y significativos obtenidos a lo largo del proceso de investigación.

Características clave de un artículo de investigación original

- Naturaleza investigativa: detalla el diseño, la metodología, los procedimientos y los resultados de una investigación original. Esto puede abarcar experimentos, encuestas, estudios observacionales, análisis teóricos, entre otros métodos de investigación.
- Estructura estándar: sigue una estructura IMRD: introducción (contextualización y planteamiento del problema), metodología (descripción de cómo se llevó a cabo el estudio), resultados (presentación de los hallazgos obtenidos) y discusión (interpretación de los resultados y su relevancia). En el último párrafo de la discusión se suelen incluir las conclusiones del estudio (Tabla 12.1).

TABLA 12.1. Formato IMRD de un artículo de investigación original.

FORMATO IMRD DE UN ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN ORIGINAL			
Formato IMRD		**Idea fuerza**	**Porcentaje del total del artículo**
I	**Introducción**	¿Qué se ha estudiado?	10-15 %
M	**Metodología**	¿Cómo se ha estudiado?	25-30 %
R	**Resultados**	¿Qué se ha encontrado?	20-25 %
D	**Discusión**	¿Qué interpretación se da a lo encontrado?	35-40 %

- Aportaciones originales: debe presentar resultados nuevos, significativos y originales en el campo de estudio. Estos resultados pueden ser descubrimientos, teorías, análisis, enfoques o interpretaciones que no hayan sido publicados previamente.
- Revisión por pares: antes de su publicación, el artículo de investigación original suele pasar por un proceso de revisión por pares, donde expertos en el campo evalúan la calidad, relevancia y rigor científico del trabajo antes de ser aceptado para su publicación en una revista científica.

Los artículos de investigación original son la base de la literatura científica, ya que contribuyen con nuevos conocimientos, avances y descubrimientos en diversas áreas del conocimiento. Ayudan a construir y ampliar el cuerpo de conocimiento en el campo científico y académico, siendo referencias importantes para futuras investigaciones y desarrollos en el área. La intención de los capítulos 12 y 13 de este Manual es brindar recomendaciones para la redacción de un artículo de investigación original.

Título de la investigación

Redactar un título efectivo para una investigación es fundamental, ya que proporciona una primera impresión clave y comunica de manera concisa el enfoque y el propósito del estudio. A continuación, se presentan algunos elementos que guían su redacción.

Claridad y concisión

Se deben evitar títulos largos y complicados. Se recomienda ser directo y utilizar palabras claras que comuniquen de manera efectiva el contenido del estudio.

Palabras clave

Es útil considerar palabras clave relacionadas con el tema de investigación. Esto ayuda a que el estudio sea más accesible en búsquedas académicas y bases de datos.

Se puede consultar palabras clave en el tesauro multilingüe DeCS/MeSH – Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Headings. Este tesauro fue creado por BIREME (Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud) para servir como un lenguaje único en la indización de artículos de revistas científicas, libros, anales de congresos, informes técnicos, y otros tipos de materiales, así como para ser usado en la búsqueda y recuperación de asuntos de la literatura científica en las fuentes de información disponibles en la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) como LILACS, MEDLINE y otras.

Enfoque o problema central

Es importante indicar claramente cuál es el enfoque principal o el problema que abordará la investigación. De esta manera, el lector debe poder identificar el tema central del estudio solo leyendo el título.

Lenguaje formal y académico

Es necesario mantener un tono académico en el título. Además, se deben evitar jergas o lenguaje demasiado coloquial.

Originalidad o contribución

Si la investigación aborda un aspecto novedoso o hace una contribución significativa, esto debe verse reflejado en el título. Se pueden utilizar palabras clave como “nuevo enfoque,” “innovador,” o “contribución a la literatura”.

Evitar abreviaturas y acrónimos complejos

A menos que las abreviaturas sean ampliamente conocidas en el campo de estudio, no deben ser utilizadas. Si es necesario, se puede incluir la versión completa en el cuerpo del trabajo.

Ejemplo de título

Por ejemplo, si se desea investigar sobre el estrés generado debido a la cuarentena por la pandemia de COVID-19 en Paraguay, se podría redactar un título como:

> "Estrés autopercibido durante la cuarentena por la pandemia de COVID-19 en Paraguay: una encuesta exploratoria".

Se debe destacar que el título es la primera impresión que los lectores tendrán de la investigación, por lo que debe asegurarse de que sea claro, informativo y atractivo.

Resumen

El resumen de un artículo científico es un texto conciso y completo que resume de manera clara y precisa el contenido principal del artículo. Se encuentra al inicio del documento y su objetivo es proporcionar una visión general del estudio, incluyendo los aspectos más relevantes, como el propósito, la metodología, los hallazgos y las conclusiones. El resumen busca condensar la información esencial del artículo en un espacio limitado, permitiendo a los lectores obtener una comprensión rápida del estudio sin necesidad de leer el texto completo. Debe ser autónomo, es decir, comprensible por sí mismo, sin depender del artículo completo para transmitir los aspectos clave del estudio.

Resumen estructurado

El resumen estructurado sigue una organización específica, dividiendo la información en secciones claramente definidas. Por lo general, se divide en segmentos que corresponden a las secciones principales del artículo, como introducción, metodología, resultados y discusión. Cada apartado del resumen estructurado presenta brevemente el contenido clave de su contraparte en el artículo completo. Este enfoque estructurado facilita la identificación y comprensión de los aspectos fundamentales del estudio sin la necesidad de leer el artículo completo.

La mayoría de las revistas científicas solicitan que el resumen siga una estructura con distintos apartados, con el propósito de facilitar su redacción, lectura y comprensión. Los encabezados o divisiones de estos apartados pueden variar dependiendo de la política editorial de la revista en particular, pero suelen enfocarse en aspectos clave del estudio (Tabla 12.2). Además, es común que se imponga un límite máximo de palabras para el resumen, siendo típicamente de 250 a 350 palabras (esto varía según criterios de cada revista científica).

TABLA 12.2. Correspondencia entre el formato IMRD y el resumen estructurado.

CORRESPONDENCIA ENTRE EL FORMATO IMRD Y EL RESUMEN ESTRUCTURADO			
Formato IMRD	**Resumen estructurado**		
	4 encabezados	**5 encabezados**	**8 encabezados**
Introducción	Antecedes/objetivo	Antecedentes Objetivo	Antecedentes/objetivo
Metodología	Metodología	Metodología	Diseño Marco temporal y geográfico Sujetos o participantes Intervenciones Mediciones principales
Resultados	Resultados	Resultados	Resultados
Discusión	Conclusiones	Conclusiones	Conclusiones

El artículo Ansiedad, depresión y vulnerabilidad al estrés en personas con diagnóstico de artritis reumatoidea: un estudio exploratorio del Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción presenta un ejemplo de resumen estructurado, de 5 encabezados:

Antecedentes: estudios observacionales han descrito una alta prevalencia de depresión y ansiedad en la artritis reumatoidea: los trastornos depresivos mayores se detectan en el 17 % de los pacientes con la patología, y la inflamación local y sistémica desempeña un papel importante en la ansiedad y la depresión. **Objetivo:** el objetivo general de esta investigación fue determinar la frecuencia de ansiedad, depresión y vulnerabilidad al estrés en pacientes con diagnóstico de artritis reumatoidea. **Metodología:** este fue un estudio observacional, descriptivo de asociación cruzada y temporalmente prospectivo. El muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. Se incluyó a personas adultas con diagnóstico de artritis reumatoide que consultaron en el Departamento de Reumatología del Hospital de Clínicas, entre agosto y octubre del 2022. Para el diagnóstico psiquiátrico se utilizaron los siguientes instrumentos: Escala de Ansiedad Generalizada (GAD-7), Patient Health Questionnaire (PHQ-2) y Escala de Vulnerabilidad al Estrés de Smith y Miller. **Resultados:** se incluyó a 36 pacientes, todas mujeres, con edades comprendidas entre los 20 y 77 años. El 27,8 % tenía depresión, según los puntos de corte del PHQ-2. El 22,2 % presentaba ansiedad, según los puntos de corte de GAD-7. En cuanto al estrés, el 22,2 % tenía vulnerabilidad a este y el 5,6 % era seriamente vulnerable. **Conclusiones:** depresión, ansiedad y vulnerabilidad al estrés son comorbilidades frecuentemente observadas en pacientes con artritis reumatoidea. Se requieren de intervenciones específicas de salud mental para abordar estas cuestiones y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

Palabras clave: depresión, ansiedad, estrés, artritis reumatoidea.

Resumen no estructurado

El resumen no estructurado, en contraste, no sigue una organización específica en secciones. Presenta una descripción general del artículo sin dividir la información en segmentos claramente definidos. Este tipo de resumen es más libre en su presentación y puede no seguir el orden o la estructura del artículo original. Generalmente, se centra en destacar los puntos más importantes del estudio, como los objetivos, los resultados clave y las conclusiones principales, sin limitarse a una organización predefinida.

El artículo Relación entre la ansiedad y la depresión con los parámetros de adecuación de la diálisis: un estudio exploratorio en Paraguay presenta un ejemplo de resumen no estructurado:

> Los pacientes con enfermedad renal crónica pueden presentar depresión y ansiedad, lo que podría dificultar el manejo de la patología renal. El objetivo de esta investigación fue evaluar la relación entre ansiedad, depresión y los parámetros de adecuación de la diálisis. Este fue un estudio observacional, descriptivo de asociación cruzada, de corte transverso, temporalmente prospectivo, y de carácter exploratorio. Se midieron variables sociodemográficas, clínicas, psicopatológicas (ansiedad y depresión, a través de Hospital Anxiety and Depression Scale) y de adecuación a la diálisis (depuración tiempo/volumen, Kt/V; porcentaje de reducción de la urea, PRU; recirculación del acceso vascular, calcio, fósforo, producto calcio por fósforo, hemoglobina y hematocrito). Se utilizó estadística descriptiva, además de chi cuadrado, t de Student y ANOVA de un factor, según sea el caso, para buscar asociaciones. La significancia estadística quedó establecida en $p < 0,005$. 46 pacientes fueron incluidos en el estudio, 61 % eran hombres. El 13 % calificó como un problema clínico de ansiedad y el 6,5 % como uno de depresión. La ansiedad se relacionó con los valores del hematocrito ($p < 0,05$), mientras que la depresión se relacionó con el hematocrito y la hemoglobina ($p < 0,05$). Se encontró relación entre el sexo femenino y la presencia de ansiedad ($p < 0,05$). No se encontraron asociaciones entre psicopatología y otros parámetros de adecuación de la diálisis. Esta investigación, al ser la primera de su tipo en el país, permite abrir posibilidades de investigación futuras, que puedan profundizar en la salud mental de los pacientes con enfermedad renal.
>
> **Palabras clave:** enfermedades renales, diálisis, ansiedad, depresión.

La elección entre un resumen estructurado o no estructurado puede depender de las directrices de la revista o de las preferencias del autor. Ambos tipos tienen sus propias ventajas: el resumen estructurado proporciona una visión organizada y rápida de cada sección del artículo; mientras que el no estructurado puede ofrecer una descripción más libre y concisa del estudio en su conjunto.

Palabras clave

Como se mencionó previamente en el apartado sobre el título del artículo científico, muchas revistas solicitan una lista de términos relacionados con el contenido del artículo (habitualmente entre tres y seis palabras clave) que ayude a clasificar el trabajo en los índices y bases de datos bibliográficos.

Aparte del tesauro multilingüe DeCS/MeSH – Descriptores en Ciencias de la Salud/Medical Subject Heading, las palabras clave pueden consultarse también en el *Medical Subject Headings* (MeSH), que es el vocabulario controlado que utiliza la *National Library of Medicine* de Estados Unidos de América para indexar los artículos para MEDLINE/PubMed.

Introducción

La introducción de un artículo científico original es fundamental, ya que establece el contexto, justifica la importancia del estudio y presenta los objetivos del trabajo. En términos de extensión, la introducción generalmente representa alrededor del 10-15 % del total del trabajo, aunque esto puede variar según las pautas específicas de la institución o revista.

Estructura de la introducción

En cuanto a la estructura, una introducción bien redactada sigue una serie de pasos:

Contextualización del tema

Se recomienda comenzar presentando el contexto general del tema de investigación y describir brevemente la relevancia del tema en el campo académico o científico. Aquí se puede mencionar trabajos previos relevantes y su importancia para el tema que se abordará.

Declaración del problema

De forma clara y precisa se debe enunciar el problema que la investigación intentará abordar. Esto ayuda a establecer la dirección y el propósito del estudio.

Justificación de la investigación

Explicar por qué el estudio es importante. Hay que destacar la brecha en el conocimiento existente o la necesidad de abordar el problema identificado. Asimismo, se recomienda mostrar cómo la investigación contribuirá al campo o disciplina de estudio.

Objetivos o hipótesis

Se debe enumerar el (o los) objetivo(s) de la investigación o, si es apropiado, presentar las hipótesis que se probarán o las preguntas de investigación que se responderán.

Estilo de la redacción

Para redactar una introducción efectiva se recomienda:

- Manejar un lenguaje claro y preciso.
- Recordar que todo lo escrito debe estar referenciado, siguiendo el estilo Vancouver o APA (véase en el Capítulo 13 de este Manual).
- Utilizar citas parafraseadas como un método para reconocer la autoría de las ideas presentadas por otros investigadores.
- Limitar el empleo de citas textuales, reservándolas únicamente para declaraciones controversiales, conceptos poco difundidos o cuando se busca resaltar específicamente la expresión de un autor, utilizando comillas.
- Variar la estructura de los conectores utilizados en la redacción con el fin de mantener un estilo ágil, evitando la repetición y la monotonía en la presentación de ideas.

- Mantener un lenguaje formal y académico, evitando el uso de términos coloquiales.
- No utilizar términos absolutos como “siempre”, “nunca” o “jamás”, ya que estos pueden ser interpretados como afirmaciones categóricas y excesivas.
- Redactar párrafos breves con el objetivo de facilitar la lectura y la comprensión de las ideas expuestas, brindando así mayor claridad al lector.

Ejemplos de introducción

- Introducción del artículo Asociación entre cronotipo y síntomas depresivos: un estudio exploratorio:

El cuerpo humano funciona con un ritmo circadiano, un reloj interno de 24 horas que regula diversos procesos fisiológicos y de comportamiento. Uno de los aspectos más notables de este ritmo circadiano es el cronotipo de un individuo, que define su preferencia natural por ser una “persona madrugadora” (cronotipo matutino), un “búho nocturno” (cronotipo vespertino) o un “término medio” (cronotipo intermedio) (1).

El cronotipo viene determinado en gran medida por ese reloj biológico del individuo, en el que influyen factores genéticos, ambientales y de estilo de vida. Los cronotipos matutinos tienden a sentirse más alerta y activos por la mañana, mientras que los cronotipos vespertinos experimentan un pico de energía y alerta durante la tarde y la noche. Los cronotipos intermedios se sitúan en un punto intermedio, con una preferencia equilibrada por las actividades matutinas y vespertinas (2,3).

Contextualización del tema

Investigaciones recientes han arrojado luz sobre la conexión entre el cronotipo y la salud mental, por ejemplo, sobre su asociación con la presencia de depresión en adultos (4). La depresión es un trastorno mental prevalente que suele manifestarse durante la edad adulta joven (5).

Declaración del problema

Las investigaciones han demostrado que el cronotipo puede desempeñar un papel importante en el desarrollo y la gravedad de los síntomas depresivos en adultos de ambos sexos (6) y que aquellos con un cronotipo vespertino pueden tener un mayor riesgo de depresión (7). La relación entre el cronotipo y la depresión en adultos es compleja y polifacética. Mientras que los cronotipos vespertinos pueden tener un mayor riesgo de depresión debido a las exigencias de la sociedad y a la alteración de los patrones de sueño, los cronotipos matutinos no están exentos de estos retos. Los cronotipos intermedios, con una preferencia más equilibrada, pueden experimentar un riesgo algo menor de depresión, pero aun así pueden verse afectados por las alteraciones de su ritmo circadiano (8).

Justificación de la investigación

Con base en lo anterior, y tomando en consideración que no existen investigaciones sobre el tema en Paraguay, nos propusimos realizar un estudio exploratorio para determinar la asociación entre el tipo de cronotipo y la presencia de síntomas depresivos en adultos del país.

Objetivos o hipótesis

- Introducción del artículo Technostress, anxiety, and depression among university students: A report from Paraguay:

Aunque las tecnologías (incluidas las de la información, el e-learning y la comunicación) han sido empleadas cotidianamente por los universitarios en los últimos años, la pandemia de COVID-19 ha provocado un aumento considerable de su uso, en particular de las herramientas virtuales de enseñanza y aprendizaje (Montes de Oca López et al., 2021). El uso de la tecnología, tanto con fines profesionales como académicos, puede incluir pros y contras como las limitaciones debidas a los deficientes servicios de conexión a Internet, así como las dificultades logísticas en el ámbito doméstico y laboral (Feria-Cuevas et al., 2020). Todas estas cuestiones sugieren una implementación y mejora de los programas basados en la tecnología entre los estudiantes (Sharma & Bumb, 2021).

Dada la pandemia en curso, deben tenerse en cuenta las consecuencias del uso masivo y prolongado de las tecnologías de la información-comunicación (TICs) entre los estudiantes, ya que puede conllevar tanto efectos psicosociales positivos (como entusiasmo y mejores experiencias), como negativos (como fatiga informativa y ansiedad resultante; Velásquez & Paz, 2020). El uso de la tecnología puede causar perjuicios a la salud mental y física (Zeeni et al., 2018), consecuencias que exigen intervenciones oportunas y eficaces (Lin et al., 2017).

Contextualización del tema

El tecnoestrés es un término moderno que se refiere al estrés causado por la exposición prolongada al uso de las nuevas TIC, como Internet, teléfonos móviles, ordenadores portátiles, teletrabajo y educación virtual (Cari Calcina, 2021). Este término ha sido acuñado por el psicólogo estadounidense Craig Brod en 1984 y se refiere a una enfermedad moderna de adaptación causada por la dificultad de hacer frente a las nuevas tecnologías informatizadas de una manera saludable (Chiappetta, 2017).

El síndrome de tecnoestrés puede incluir síntomas físicos y psicológicos. Los problemas de salud física pueden incluir: (a) aumento de la frecuencia cardíaca, (b) trastornos cardiovasculares (p. ej. hipertensión), (c) trastornos gastrointestinales (síndrome del intestino irritable, gastritis y reflujo), (d) dolor por tensión muscular, (e) hormigueo en las extremidades, (f) insomnio y trastornos del ritmo sueño-vigilia, (g) dolor de cabeza, (h) fatiga crónica, (i) sudoración, (j) dolor cervical, (k) trastornos cutáneos relacionados con el estrés, y (l) trastornos hormonales y menstruales en las mujeres. La angustia mental puede incluir: (a) irritabilidad, (b) depresión, (c) cambios de comportamiento, (d) disminución del deseo sexual, (e) crisis de llanto y (f) apatía (Chiappetta, 2017).

Declaración del problema

El inicio de los trastornos mentales se produce sobre todo en la edad adulta temprana, por lo que los estudiantes universitarios representan una población vulnerable. Además, la pandemia de COVID-19 ha repercutido negativamente en los estudiantes desfavorecidos, aumentando aún más la brecha de desigualdad entre los que rinden académicamente y los que no (Cordini & De Angelis, 2021; Grewenig et al., 2021; Perry et al., 2021). Asimismo, ha aumentado el interés de los investigadores por el papel de la tecnología como facilitadora o desencadenante de diversos trastornos mentales entre los estudiantes universitarios (Lattie et al., 2019), así como las revisiones sistemáticas han señalado que los tratamientos y las intervenciones preventivas deberían dirigirse a esta población vulnerable (Lynch et al., 2020).

Justificación de la investigación

En particular, dado que las consecuencias más comunes del tecnoestrés son la ansiedad y la depresión (Chiappetta, 2017; Lin et al., 2017), este estudio tuvo como objetivo detectar el nivel de tecnoestrés entre estudiantes universitarios paraguayos, identificando asociaciones relevantes entre el estrés y sus características sociodemográficas, niveles de ansiedad y depresión.

Objetivos o hipótesis

- Introducción del artículo "Pandemic Fatigue" in South America: A Multi-Center Report from Argentina, Bolivia, Paraguay, Peru, and Uruguay:

La pandemia de COVID-19 ha provocado cambios sin precedentes en la vida cotidiana, afectando a casi todos los aspectos de la sociedad de forma sostenida durante un periodo de tiempo considerable (1). El 22 de mayo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) designó a Sudamérica como epicentro de la pandemia debido a la elevada tasa de casos de COVID-19 en Brasil (2). Con algunas excepciones notables, la mayoría de los países de la región adoptaron medidas enérgicas para retrasar la propagación del virus mediante la aplicación de cuarentenas masivas, prohibiciones de viajar, utilización de mascarillas y requisitos de aislamiento (3). La pandemia se convirtió, durante mucho tiempo, en el centro de atención de los proveedores de información, incluidos los servicios de noticias tradicionales y los medios sociales. Dominó tanto las escenas públicas como las conversaciones privadas.

La oleada inicial de investigación se centró, acertadamente, en las repercusiones de la infección vírica sobre la salud física y dio paso al desarrollo, con una rapidez sin precedentes, de vacunas eficaces y tratamientos para preservar la vida. En la actualidad, existe un interés creciente por describir las consecuencias a largo plazo tanto de la enfermedad como de las medidas adoptadas para contrastarla. Tanto los clínicos como los investigadores sanitarios se enfrentan al aumento de los efectos a largo plazo del COVID-19, también conocido como "síndrome de COVID prolongado", incluidos los efectos psicológicos (4,5,6).

Contextualización del tema

Los efectos psicológicos del COVID-19 en la población general son probablemente polifacéticos y pueden incluir la percepción de la vulnerabilidad personal a la infección, así como la preocupación por los seres queridos (7). Las cuarentenas, así como las restricciones individuales y sociales, han provocado una serie de estados emocionales negativos como ansiedad, ira, soledad, pena y aburrimiento (8). Además, estos factores de estrés psicológico pueden conducir al desarrollo de trastornos mentales graves (9,10).

Durante las primeras fases de la pandemia, los distintos gobiernos tomaron medidas sin precedentes para salvaguardar la salud de sus ciudadanos, entre ellas la aplicación de una disminución del contacto social y el aislamiento de amplios sectores de la población (11). Se ha informado de ansiedad, estrés, miedo y fobia como síntomas predominantes (1). La ansiedad durante la pandemia también puede estar asociada a varios síntomas somáticos, como secuelas gastrointestinales y fatiga (12). Algunos autores han caracterizado la fobia relacionada con el COVID-19 (bien conocida como "corona-fobia") como una respuesta excesivamente desencadenada de miedo a contraer el COVID-19, que conduce a una preocupación excesiva acompañada de síntomas fisiológicos, un estrés significativo por la pérdida personal y laboral, un aumento de los comportamientos de búsqueda de seguridad y tranquilidad, y la evitación de lugares y situaciones públicas, lo que provoca un marcado deterioro del funcionamiento en la vida diaria. Esta fobia fue una respuesta a la extrema preocupación de la población durante las primeras fases de la pandemia (13).

Declaración del problema

Tras varios meses de cuarentena, bloqueos, restricciones y grandes repercusiones en la vida cotidiana en todo el mundo, una de las consecuencias de la pandemia ha sido la generación de fatiga en la población mundial (14). La Organización Mundial de la Salud define la fatiga pandémica como "la desmotivación para seguir los comportamientos de protección recomendados, que surge gradualmente con el tiempo y se ve afectada por una serie de emociones, experiencias y percepciones" (15).

Este efecto es una respuesta esperada y natural a un factor estresante sostenido entre la población general (16). La desmotivación es una consecuencia esperada después de tres años de una pandemia global: en la primera etapa, las personas pudieron recurrir a sus capacidades de afrontamiento, un conjunto de sistemas adaptativos mentales y físicos adoptados a corto plazo tras un estrés agudo; a largo plazo, la adopción de un estilo de afrontamiento diferente conduce a la fatiga y a la desmotivación, la llamada "fatiga pandémica" (15,16). La "fatiga pandémica" no debe confundirse con la fatiga que forma parte del síndrome de COVID prolongado: en este síndrome, los pacientes describen una fatiga persistente con pérdida de energía, sensación de pesadez y deterioro cognitivo (conocido como "niebla cerebral") (17). La fatiga no se alivia con el reposo y va acompañada de malestar postesfuerzo, sueño no reparador, deterioro cognitivo o intolerancia ortostática (18).

Justificación de la investigación

El objetivo de este estudio fue evaluar la prevalencia de la "fatiga pandémica" entre la población adulta y evaluar posibles factores asociados como las características sociodemográficas, el estado de salud, la información relacionada con la pandemia y las medidas de protección adoptadas. Se realizó una evaluación a gran escala basada en un estudio multicéntrico en el que participaron Argentina, Bolivia, Uruguay, Perú y Paraguay. Para ello, se utilizó la Escala de Fatiga Pandémica (PFS) desarrollada y validada en 2021 en el contexto de la pandemia COVID-19, que muestra una estructura bifactorial que da cuenta de la desmotivación de las personas para continuar siguiendo las conductas de protección recomendadas, y del aburrimiento de las personas con respecto a la información relacionada con la pandemia (19).

Objetivos o hipótesis

Metodología

La finalidad de esta sección es describir el diseño de la investigación y cómo esta se ha llevado a cabo. Es una sección muy importante, representa alrededor del 25-30 % del total del trabajo y es evaluada con mucho detalle durante el proceso de revisión por pares de una revista científica. Asimismo, es la más vulnerable para el rechazo de un manuscrito.

A esta sección se le denomina muchas veces "material y métodos"; no obstante, algunos académicos consideran que este término no es apropiado, especialmente cuando la investigación involucra a seres humanos. Sugieren alternativas como "pacientes y métodos" en casos donde se trabaje con humanos, o "población y métodos" si se estudian sujetos aparentemente sanos. Nosotros proponemos simplemente "metodología", como una denominación más neutral y precisa.

Esta sección debe contener información detallada para asegurar la comprensión integral del proceso de investigación por parte del lector. Es fundamental proporcionar suficiente detalle para que otros investigadores puedan replicar el estudio exitosamente, puesto que la reproducción de resultados se valora como un pilar fundamental que fortalece la credibilidad del conocimiento científico.

Elementos clave

Algunos elementos clave que suelen incluirse, muchas veces como subtítulos, en la sección de metodología son:

Diseño del estudio y muestreo

Como ya se discutió en los capítulos 6, 7 y 8 de este Manual, el campo de la investigación ofrece múltiples diseños, cada uno con sus ventajas y limitaciones (Figura 1.17). La elección del diseño específico se fundamenta en la pregunta de investigación, sus objetivos y la disponibilidad de recursos. El término "diseño de investigación" abarca los métodos y procesos empleados para recolectar y analizar datos relacionados con variables específicas en una pregunta de investigación dada. Dada la influencia del diseño en la validez de los resultados, es esencial comprender las características principales de los diseños más comunes en las ciencias biomédicas.

FIGURA 1.17. Algoritmo de clasificación de los tipos de diseño de investigación de Torales & Barrios.



En caso de haberse utilizado alguna técnica de muestreo, esta debe describirse adecuadamente, así como el procedimiento realizado para asignar los participantes a los grupos de estudio si se trata de un ensayo clínico. También es conveniente especificar el tiempo empleado en reunir a todos los participantes.

Una manera de redactar este apartado es de la siguiente forma: tipo de estudio según exista o no intervención sobre las variables [experimental, observacional] + clasificación del estudio según finalidad [en caso de estudios observacionales: descriptivo o analítico; varios tipos] + tipo de estudio según el número de contactos con las variables estudiadas [transversal o longitudinal] + tipo de estudio según su inicio con relación a la cronología de los hechos [retrospectivo, prospectivo] + criterios temporales [fecha de inicio y fecha de finalización] + criterios geográficos [lugar] + muestreo [probabilístico o no probabilístico] + técnica de muestreo [probabilístico: aleatorio simple, estratificado; no probabilístico: de casos consecutivos, por conveniencia, bola de nieve].

Aquí un ejemplo de redacción:

> Este fue un estudio observacional, descriptivo, de prevalencia y asociación cruzada, de corte transversal y prospectivo. Se realizó entre noviembre y diciembre de 2023, en la ciudad de Asunción, Paraguay. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia.

Población o muestra

En este apartado se detallan las características de la población objetivo o muestra utilizada en el estudio, incluyendo criterios de inclusión y exclusión relevantes y cualquier método específico de selección.

Aquí un ejemplo de redacción, extraído del artículo COVID-19 infodemic and depressive symptoms: The impact of the exposure to news about COVID-19 on the general Paraguayan population:

> Se lanzó una encuesta online, diseñada en Google Forms, a nivel nacional a través de las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram) y aplicaciones de mensajería (WhatsApp, Telegram), en el mes de abril de 2021 (del 1 al 30). Todos los participantes recibieron información completa sobre el objetivo del estudio, privacidad y uso de los datos. Además, se les proporcionó información relacionada con la salud mental y los datos de contacto del Departamento de Psiquiatría de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción para consultas específicas. Al inicio de la encuesta en línea, se pidió a los participantes que confirmaran que eran mayores de edad y aceptaran voluntariamente participar en la encuesta.
>
> Desde un punto de vista metodológico, investigaciones recientes han demostrado que los datos recogidos mediante encuestas en línea pueden proporcionar resultados similares a los obtenidos mediante muestreo "en persona" (Gosling et al., 2004) y que los cuestionarios basados en la web pueden sustituir a los cuestionarios tradicionales "en persona" basándose en tasas de respuesta similares (Hohwü et al., 2013). Además, se ha demostrado que las encuestas basadas en la web reducen los costes de recopilación de datos, lo que resulta útil en una encuesta basada en la población (Ebert et al., 2018).

Tamaño muestral

Siempre que sea posible, el cálculo del tamaño de la muestra es un aspecto importante del diseño de cualquier estudio, por lo que deberá describirse con detalle cómo se ha determinado y qué asunciones se han realizado, con referencias. Más detalles pueden revisitarse en el capítulo 9 de este Manual.

Aquí un ejemplo de redacción, extraído del artículo Factores asociados y tamizaje de trastornos alimentarios y de la ingestión de alimentos en población general paraguaya:

> El tamaño de muestra fue calculado usando el paquete epidemiológico Epidat 4.2 (Organización Panamericana de la Salud, Junta de Salud de Galicia y Universidad CES de Colombia). Asumiendo una frecuencia esperada de trastornos alimentarios del 9 % (15), un nivel de confianza del 95 % y una precisión del 2,9 %, la muestra mínima quedó establecida en 375 participantes (16).

Variables e instrumentos

Aquí se describen las variables investigadas y cómo fueron definidas, operacionalizadas y medidas en el estudio. Esto puede incluir aspectos como las escalas o instrumentos de medición. Estos deben ser completamente descriptos, mencionando el autor del cuestionario, si fue validado en población hispanohablante, cómo miden las variables estudiadas y qué significan los

puntajes posibles. Siempre que sea factible deben mencionarse las propiedades psicométricas del cuestionario (por ejemplo, alfa de Cronbach). Todo debe estar referenciado.

Aquí está un ejemplo de redacción, extraído del artículo Spanish validation of the Stigma of Occupational Stress Scale for Doctors (SOSS-D) and factors associated with physician burnout:

Variables e instrumentos

Datos demográficos y profesionales
Se pidió a los participantes que facilitaran información sobre su sexo, edad, grado máximo de estudios de Medicina, años de ejercicio profesional, número de horas semanales trabajadas y lugar donde prestan la mayor parte de sus servicios como médicos (público, privado, ambos).

Estado de salud con respecto a COVID-19
Los participantes respondieron sobre si trabajan como profesionales sanitarios de primera línea y si habían sido diagnosticados de COVID-19, o si habían estado en contacto con personas con diagnóstico de COVID-19, si habían perdido a un familiar o amigo cercano por COVID-19 (sí, no), y si se habían vacunado contra la enfermedad (sí, ambas dosis, sí una dosis, no).

Estado de salud mental y consumo de sustancias
Los participantes respondieron si se les había diagnosticado previamente un trastorno mental (sí, no), si habían consultado a un terapeuta, si consumían regularmente alguna medicación psicotrópica (sí, no), qué medicación psicotrópica prescrita consumían (respuestas múltiples), cuál era la mayor fuente de estrés en su vida (trabajo, dinero, familia, otros), si consumían sustancias no prescritas, de venta libre, para mejorar su estado de ánimo (sí, no), qué sustancia consumían (respuestas múltiples), si eran fumadores, si habían consumido alguna sustancia ilegal (cannabis, éxtasis, otras), si alguien se había preocupado por su consumo de sustancias (sí, no) y si se habían preocupado por su propio consumo de sustancias (sí, no).

Escala de estigma del estrés laboral para médicos (SOSS-D)
Desarrollada originalmente por Clough, Ireland y March (Clough et al., 2019), la SOSS-D es una escala autoadministrada psicométricamente válida cuyo objetivo es medir el estigma hacia el estrés laboral y el burnout entre los médicos. La SOSS-D tiene un modelo de tres factores (estigma "estructural percibido", estigma "personal" y estigma "percibido de otros"). Consta de 11 ítems valorados en una escala Likert de siete puntos, desde uno (totalmente en desacuerdo) hasta siete (totalmente de acuerdo). Las puntuaciones más altas en la escala muestran niveles más altos de estigma. En la versión inglesa, la consistencia interna de los tres factores fue $\alpha = 0{,}78$ para el factor uno, $\alpha = 0{,}71$ para el factor dos y $\alpha = 0{,}84$ para el factor tres. Los valores alfa de Cronbach para la muestra actual se describen en la sección de resultados del presente estudio.

Subescala de estigma de la escala de barreras percibidas al tratamiento (PBPT)
Al igual que los autores de la versión original de la SOSS-D (Clough et al., 2019), utilizamos la subescala de estigma de la PBPT (Mohr et al., 2010) para medir el estigma general (como barrera a la búsqueda de ayuda para enfrentar dificultades relacionadas con el estrés o el agotamiento). Esta subescala incluye siete ítems, valorados en una escala Likert de cinco puntos. Las puntuaciones oscilan entre 7 y 35, indicando las puntuaciones más altas un mayor estigma. En nuestro estudio, se utilizó "psiquiatra/psicólogo/terapeuta" en lugar de "consejero/terapeuta" para una mejor adaptación al contexto local. La consistencia interna

del instrumento en un estudio previo fue de α = 0,89. Los valores alfa de Cronbach para la muestra actual se describen en la sección de resultados del estudio.

Inventario de Burnout de Oldenburg (OLBI)
El OLBI (Demerouti y Bakker, 2008) incluye dos subescalas: agotamiento y desvinculación del trabajo, con 8 ítems cada una. El agotamiento se define como una consecuencia de la intensa tensión física, afectiva y cognitiva, como resultado a largo plazo de la exposición prolongada a ciertas demandas laborales, mientras que la desvinculación se refiere al distanciamiento del trabajo en general, del objeto de trabajo y del contenido del trabajo (Demerouti et al. 2010). Todos los ítems se valoran en una escala Likert de cuatro puntos, desde uno (completamente de acuerdo) hasta cuatro (completamente en desacuerdo). La puntuación total del OLBI se obtiene sumando los dos subtotales. Cuanto mayor sea la puntuación, mayor será el nivel de burnout. Las puntuaciones de corte sugeridas son ≥ 2,25 para el agotamiento y ≥ 2,1 para la desvinculación (Peterson et al. 2008). En este trabajo se utilizó una versión en español previamente validada en Paraguay (Torales et al., 2019). Los valores del alfa de Cronbach para la actual muestra se describen en la sección de resultados del estudio.

Análisis estadístico

Aquí se detallan los métodos estadísticos o análisis utilizados para procesar y analizar los datos recopilados. En esta sección se deben incluir las pruebas estadísticas, los programas empleados y los criterios para la interpretación de los resultados. Asimismo, es importante utilizar referencias cuando corresponda.

Aquí está un ejemplo de redacción, extraído del artículo Medical Students Training and Mental Health: An Exploratory Study:

> Los datos se analizaron con el programa SPSS (*Statistical Package for Social Science*) de la *International Business Machines Corporation*, versión 25. Se utilizaron estadísticas descriptivas para resumir los resultados. Para establecer asociaciones se utilizaron la prueba chi cuadrado, la prueba t y el ANOVA. Los resultados se consideraron estadísticamente significativos con una p ≤ 0,05 de dos colas.

Aquí otro ejemplo de redacción, extraído del artículo Anxiety, Addiction to Social Networks, Internet and Smartphones in Paraguayan Adolescents: A Brief Report:

> Los datos se cargaron en una hoja de cálculo y luego se procesaron con el paquete estadístico EpiInfo versión 7.2. Las variables categóricas se resumieron con estadísticas descriptivas, mediante medidas de tendencia central y dispersión. Para evaluar las asociaciones, se utilizaron la prueba t de Student y ANOVA, según corresponda, tras comprobar la normalidad y la homogeneidad de las varianzas. Se consideró una significación igual a p < 0,05.
>
> La fiabilidad de las escalas se midió con el alfa de Cronbach. Los valores alfa se describen como excelente (0,93-0,94), fuerte (0,91-0,93), fiable (0,84-0,90), robusto (0,81), bastante alto (0,76-0,95), alto (0,73-0,95), bueno (0,71-0,91), relativamente alto (0,70-0,77), ligeramente bajo (0. 68), razonable (0,67-0,87), adecuado (0,64-0,85), moderado (0,61-0,65), satisfactorio (0,58-0,97), aceptable (0,45-0,98), suficiente (0,45-0,96), no satisfactorio (0,4-0,55) y bajo (0,11) (22).

Asuntos éticos

Es imperativo mencionar las consideraciones éticas, la aprobación de una instancia responsable o de un comité de ética, y cualquier otra consideración ética relevante. Es conveniente que se haga mención a la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial – Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos.

Aquí está un ejemplo de redacción, extraído del artículo Una primera aproximación epidemiológica de la migraña en población general paraguaya: frecuencia y factores asociados:

> El estudio fue aprobado por la Cátedra de Psicología Médica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción (Paraguay). Los datos fueron tratados con confidencialidad, igualdad y justicia, respetando los principios de Helsinki. Los participantes que requirieron retroalimentación de la encuesta fueron invitados a escribir su dirección de correo electrónico y recibieron información o sugerencias útiles específicas.

Aquí otro ejemplo de redacción, extraído del artículo An evaluation of the safety and immunogenicity of MVC-COV1901: Results of an interim analysis of a phase III, parallel group, randomized, double-blind, active-controlled immunobridging study in Paraguay:

> El protocolo del ensayo y el formulario de consentimiento informado fueron aprobados por la entidad reguladora local (DINAVISA) y los comités de ética de los centros participantes. El principal comité de revisión institucional fue el de la Universidad Nacional de Asunción. El ensayo de fase 3 se realizó de acuerdo con los principios de la Declaración de Helsinki.

Resumen

Este capítulo aborda la redacción científica desde la creación del título hasta la metodología, detallando cómo estructurar eficazmente un artículo científico para comunicar investigaciones en el ámbito académico y científico. Este capítulo es fundamental para entender la importancia de la publicación de resultados de investigación como parte integral del proceso investigativo.

Tipos de artículos científicos

El capítulo describe varios tipos de artículos, incluyendo:

- **Artículos de investigación original:** presentan resultados detallados de una investigación, siguiendo una estructura IMRD (Introducción, Metodología, Resultados, Discusión).
- **Artículos de revisión:** sintetizan y evalúan la literatura existente sobre un tema específico.
- **Comunicaciones breves:** informan sobre resultados preliminares o descubrimientos significativos de manera concisa.
- **Artículos de perspectiva o comentarios:** ofrecen opiniones o análisis sobre temas específicos.
- **Reportes de caso:** detallan casos clínicos o científicos significativos y poco comunes.
- **Cartas al editor:** proporcionan comentarios o críticas sobre artículos publicados, fomentando el debate académico.

El artículo de investigación original

Este tipo de artículo es central para la literatura científica, aportando nuevos conocimientos y descubrimientos. Sus características son:

- **Naturaleza investigativa:** detalles sobre el diseño, metodología y resultados de la investigación.
- **Estructura estándar:** seguir la estructura IMRD para claridad y organización.
- **Aportaciones originales:** presentar resultados que sean nuevos y significativos para el campo de estudio.
- **Revisión por pares:** antes de su publicación, el artículo es evaluado por expertos para asegurar su calidad y relevancia.

Título

El título debe ser claro, conciso y reflejar el contenido del estudio. Debe utilizar palabras clave estratégicas para facilitar la búsqueda y recuperación del artículo en bases de datos y tesauros como DeCS/MeSH.

El resumen

Se discuten dos tipos de resúmenes:

- **Estructurado:** dividido en secciones que reflejan la estructura del artículo.
- **No estructurado:** ofrece una visión general sin segmentación específica.

Introducción

La introducción de un artículo científico tiene la función esencial de establecer el contexto y la justificación del estudio. Debe comenzar presentando el tema de investigación, ofreciendo un panorama de la literatura existente y resaltando la importancia del tema dentro del campo científico o académico. Esto incluye mencionar trabajos anteriores relevantes y cómo estos se relacionan con el estudio actual.

Elementos clave de la introducción

- **Contextualización del tema:** presentar el campo de estudio de manera amplia inicialmente y luego enfocar gradualmente hacia el tema específico de la investigación.
- **Declaración del problema:** identificar y describir el problema que el estudio busca resolver. Este debe estar claramente definido y delineado.
- **Justificación del estudio:** explicar la necesidad de la investigación, mostrando la brecha en la literatura que el estudio pretende llenar. Debe convencer al lector de la relevancia y la necesidad de la investigación.
- **Objetivos e hipótesis:** establecer los objetivos específicos o preguntas de investigación que guían el estudio. En estudios hipotéticos, formular claramente las hipótesis que se probarán.

La introducción no solo debe captar la atención del lector sino también proporcionar suficiente información para entender el alcance del estudio y sus implicaciones potenciales.

Metodología

La sección de metodología es crítica porque detalla cómo se llevó a cabo el estudio. La metodología debe ser rigurosa y detallada, permitiendo a otros investigadores entender y evaluar la validez de los resultados y, potencialmente, replicar el estudio en otros contextos o con otras muestras.

Componentes esenciales de la metodología

- **Diseño del estudio:** describir el tipo de estudio realizado (experimental, observacional, descriptivo, analítico, etcétera), especificando el diseño particular como transversal, longitudinal, retrospectivo o prospectivo.
- **Muestreo:** explicar cómo se seleccionó la muestra, incluyendo el tipo de muestreo utilizado (probabilístico o no probabilístico) y los métodos específicos de muestreo. Detallar los criterios de inclusión y exclusión de los participantes.
- **Recogida de datos:** describir los procedimientos utilizados para recoger datos, incluyendo las herramientas y tecnologías empleadas. Debe incluir la localización y el tiempo durante el cual se recogieron los datos.
- **Variables e instrumentos de medición:** enumerar y definir las variables estudiadas y describir los instrumentos de medición utilizados, incluyendo cualquier validación de los instrumentos y su relevancia para las variables de estudio.
- **Análisis estadístico:** especificar las técnicas estadísticas aplicadas para analizar los datos. Incluir cualquier software estadístico utilizado y justificar la elección de los métodos estadísticos.

- **Consideraciones éticas:** detallar cualquier consideración ética, incluyendo las aprobaciones de los comités de ética relevantes y cómo se obtuvo el consentimiento informado de los participantes.

La sección de metodología es evaluada cuidadosamente durante el proceso de revisión por pares y es a menudo la base sobre la cual se acepta o rechaza un manuscrito científico.

Autoevaluación

1. **¿Qué tipo de artículo científico es esencial para presentar hallazgos nuevos y significativos?**

   A. A) Artículo de revisión.

   B. B) Comunicación breve.

   C. C) Artículo de investigación original.

   D. D) Carta al editor.

2. **¿Qué tipo de artículo analiza y evalúa críticamente la literatura existente sobre un tema específico?**

   A. A) Artículo de investigación original.

   B. B) Artículo de revisión.

   C. C) Comunicación breve.

   D. D) Reporte de caso.

3. **¿Qué característica debe predominar en el título de un artículo científico?**

   A. A) Ser extenso y descriptivo.

   B. B) Incluir términos coloquiales.

   C. C) Claridad y precisión.

   D. D) Uso de múltiples acrónimos.

4. **¿Qué tipo de resumen proporciona una visión organizada y rápida de cada sección del artículo?**

   A. A) Resumen no estructurado.

   B. B) Resumen estructurado.

   C. C) Resumen narrativo.

   D. D) Resumen descriptivo.

5. **¿Qué debe establecer claramente la introducción de un artículo científico?**

   A. A) Resultados y discusión.

   B. B) El contexto y propósito del estudio.

   C. C) Detalles específicos de la metodología.

   D. D) Conclusiones finales del estudio.

6. **¿Qué se espera justificar en la introducción de un artículo de investigación?**

   A. La selección de los instrumentos de medición.

   B. La importancia y relevancia del estudio.

   C. Los resultados obtenidos.

   D. El diseño gráfico del artículo.

7. **¿Cuál es el principal propósito de presentar objetivos claros en la introducción?**

   A. Describir el proceso de análisis estadístico.

   B. Enumerar las publicaciones previas del autor.

   C. Definir la dirección y metas del estudio.

   D. Discutir los resultados detallados.

8. **¿Qué aspecto de la metodología es fundamental para garantizar la replicabilidad de la investigación?**

   A. La longitud del artículo.

   B. El detalle y precisión en la descripción de los métodos.

   C. El número de tablas y figuras incluidas.

   D. La biografía del autor principal.

9. **En la metodología, ¿cómo debe ser la descripción del muestreo y la asignación de participantes?**

   A. Vaga y general para mantener la confidencialidad.

   B. Detallada y precisa para permitir la replicabilidad.

   C. Focalizada solo en los resultados esperados.

   D. Limitada a la discusión y conclusiones.

10. **¿Qué se debe detallar en la sección de variables e instrumentos de un estudio?**

    A. El presupuesto del estudio.

    B. Los lugares de publicación previa.

    C. Cómo se definieron, operacionalizaron y midieron las variables.

    D. Los hobbies del equipo de investigación.

Respuestas

1. C. **Artículo de investigación original.**
   - Este tipo de artículo es fundamental para comunicar investigaciones nuevas y sus descubrimientos significativos.

2. B. **Artículo de revisión.**
   - Los artículos de revisión proporcionan una síntesis crítica de la literatura existente sobre un tema, evaluando y resumiendo los hallazgos existentes.

3. C. **Claridad y precisión.**
   - El título debe ser claro y preciso para comunicar efectivamente el enfoque del estudio a los lectores.

4. B. **Resumen estructurado.**
   - El resumen estructurado facilita una rápida comprensión de cada parte del estudio al seguir la misma estructura del artículo.

5. B. **El contexto y propósito del estudio.**
   - La introducción debe establecer el contexto del estudio y definir claramente su propósito y relevancia.

6. B. **La importancia y relevancia del estudio.**
   - La introducción justifica por qué el estudio es necesario y qué contribución hace al campo de conocimiento.

7. C. **Definir la dirección y metas del estudio.**
   - Presentar objetivos claros en la introducción ayuda a establecer una dirección clara y definir las metas de la investigación.

8. B. **El detalle y precisión en la descripción de los métodos.**
   - Detallar meticulosamente los métodos asegura que otros investigadores puedan replicar el estudio de manera fiable.

9. B. **Detallada y precisa para permitir la replicabilidad.**
   - La metodología debe ser lo suficientemente detallada para que otros investigadores puedan replicar el estudio, lo cual es esencial para la validez y la credibilidad científica.

10. C. **Cómo se definieron, operacionalizaron y midieron las variables.**
    - Es fundamental explicar detalladamente cómo se manejaron las variables en el estudio para que los lectores comprendan las técnicas de medición y la validez de los resultados.

CAPÍTULO 13

Redacción científica: de los resultados a la bibliografía

Resultados

La sección de resultados de un artículo de investigación original se encarga de presentar de manera objetiva las pruebas que respaldan las contribuciones originales del estudio, evitando la inclusión de elementos interpretativos, los cuales suelen ser subjetivos. Aquí se detallan los descubrimientos resultantes del procedimiento descrito en la sección de metodología (véase el capítulo 12 de este Manual).

Los resultados deben organizarse de manera lógica, siguiendo la estrategia de análisis empleada, evitando una exposición excesivamente detallada de datos numéricos en el texto principal y optando por su resumen y presentación en tablas o figuras cuando sea pertinente. Se destaca que estas representaciones visuales tienen como función complementar el texto, no duplicarlo.

Durante la redacción de esta sección (y de todo el artículo científico), es fundamental evitar el uso incorrecto de términos técnicos como “normal”, “aleatorio”, “significativo” o “correlación”. Estos términos poseen un significado estadístico específico y su uso inapropiado puede conducir a interpretaciones erróneas.

Extensión y estructura

La extensión de la sección de resultados puede variar, pero suele ocupar aproximadamente el 20-25 % del artículo. La estructura suele comenzar con una introducción breve que contextualiza los resultados presentados y luego se organiza de acuerdo con los objetivos o preguntas de investigación planteados.

Organización

Los resultados deben presentarse de manera lógica, comenzando por los datos más relevantes y significativos. Es aconsejable utilizar tablas, gráficos o figuras para resumir y visualizar los datos cuando sea necesario. Asimismo, es necesario asegurar referirse a ellos en el texto y explicar su relevancia. En la sección de resultados se pueden utilizar subtítulos o secciones para dividir los diferentes aspectos o temas abordados.

Redacción

Para la redacción se debe utilizar un lenguaje claro y preciso, evitando interpretaciones subjetivas o conclusiones. En esta sección no se deben interpretar los resultados, pues esa parte se abordará en la sección de discusión. Es recomendable utilizar verbos en tiempo pasado para describir los hallazgos, ya que estos se basan en lo observado durante el estudio. Es importante, también, mantener la objetividad y evitar así sesgos al presentar los resultados.

Consejos

Enumerar los datos de manera organizada y utilizar frases cortas y claras son elementos clave para describir los resultados. Hay que asegurar que los resultados presentados estén directamente relacionados con los objetivos de la investigación. Si se encuentran resultados inesperados o contradictorios, estos deben presentarse de manera clara y honesta, evitando hacer interpretaciones apresuradas.

Tablas, gráficos y figuras

La elección de tablas, gráficos o figuras para resumir y visualizar datos depende del tipo de información que se desea comunicar. Todas las tablas y figuras deben ir numeradas, siguiendo un estricto orden. A continuación, se presentan algunos tipos comunes para la representación de datos y cuándo son útiles:

Tablas

Se utilizan para presentar datos numéricos detallados, especialmente cuando se requiere mostrar múltiples variables o comparaciones específicas. Son útiles para organizar información de manera ordenada y facilitar la búsqueda de datos específicos. A continuación, se presentan algunos ejemplos.

Tabla sin editar del manuscrito del artículo Attitudes towards the COVID-19 vaccine in the general paraguayan population, que reporta de manera descriptiva resultados de características sociodemográficas de los participantes de un estudio que buscó determinar su actitud hacia la vacunación contra COVID-19. Se presenta primero el texto que precede a la tabla en el artículo:

De los 2297 participantes, 1559 eran mujeres (67,9 %), su edad oscilaba entre los 18 y los 89 años, con una edad media de 34,85 ± 13 y una mediana de 32 años. El 49,9 % estaban empleados, el 89,1 % declararon tener estudios universitarios y el 96,6% procedían de zonas urbanas. Estos datos se detallan en la Tabla 13.1.

TABLA 13.1. Datos sociodemográficos de los participantes (N = 2297).

CARACTERÍSTICAS	N	%
Sexo		
Femenino	1559	67,9
Masculino	723	31,5
Otro	15	0,7
Edad (grupo)		
Menos de 20	83	3,6
20-29	906	39,4
30-39	644	28,0
40-49	304	13,2
50-59	217	9,4
60-69	114	5,0
70 y más	29	1,3
Estado de empleo/estudio		
Estudio	478	20,8
Empleo	1147	49,9
Ambos	547	23,8
Ninguno	125	5,4
Nivel educativo		
Primario	6	0,3
Secundario	245	10,7
Universitario	2046	89,1
Área de residencia		
Rural	79	3,4
Urbana	2218	96,6

El artículo antedicho nos presenta también otra tabla en la que los autores han determinado asociaciones entre variables. Se presenta la tabla a continuación, con el texto que la precede en el artículo:

La Tabla 13.2 muestra que el 17,2 % han sido diagnosticados previamente de COVID-19 y que el 45,1 % recibieron la vacuna antigripal. Se ha encontrado una relación significativa entre haberse aplicado la vacuna antigripal y la intención de vacunarse contra la COVID-19 ($p < 0,0001$). Realizando un análisis OR (excluyendo a los que no estaban seguros y a los que no recordaban haberse vacunado contra la gripe) hemos obtenido 3,09 (IC 95 % 2,1-4,5), lo que significa que los que recibieron la vacuna antigripal han tenido 3 veces más intención de vacunarse contra COVID-19 (Tabla 13.2).

TABLA 13.2. Intención de vacunarse contra COVID-19: características asociadas (N = 2297).

PREGUNTAS	NO	NO ESTOY SEGURO	SÍ	p
Estado de COVID-19: ¿has sido diagnosticado con COVID-19 previamente?				0.595
Sí	31	46	318	
No	123	218	1561	
Vacunación contra la gripe: ¿te has vacunado contra la influenza en el último año?				0,0001
Sí	37	91	907	
No	109	153	865	
No recuerdo	8	20	107	

Hay tablas más y menos complejas, que se adaptan a los datos que se desean presentar. Se recomienda la lectura de un ejemplo de redacción de resultados, en el artículo Self-Perceived Stress During the Quarantine of COVID-19 Pandemic in Paraguay: An Exploratory Survey.

Gráfico de barras

Este gráfico es útil para presentar variables categóricas (nominales u ordinales) o variables numéricas discretas (Figura 1.18). A cada categoría o clase de la variable se le asocia una barra cuya altura representa la frecuencia absoluta o la frecuencia relativa de esa clase. Las barras difieren solo en altura, no en ancho. El gráfico de barras tiene dos ejes: un eje horizontal (eje X) y un eje vertical (eje Y). Usualmente, el eje X representa a las categorías o grupos que corresponden a una o varias barras. La altura de cada barra corresponde a un valor numérico que se mide en el eje Y. Existe también el gráfico de barras invertido, en donde las categorías están en Y, mientras que los valores numéricos se encuentran en X (Figura 1.19).

FIGURA 1.18. Niveles de ansiedad según puntuaciones en el GAD-7 (N = 100).

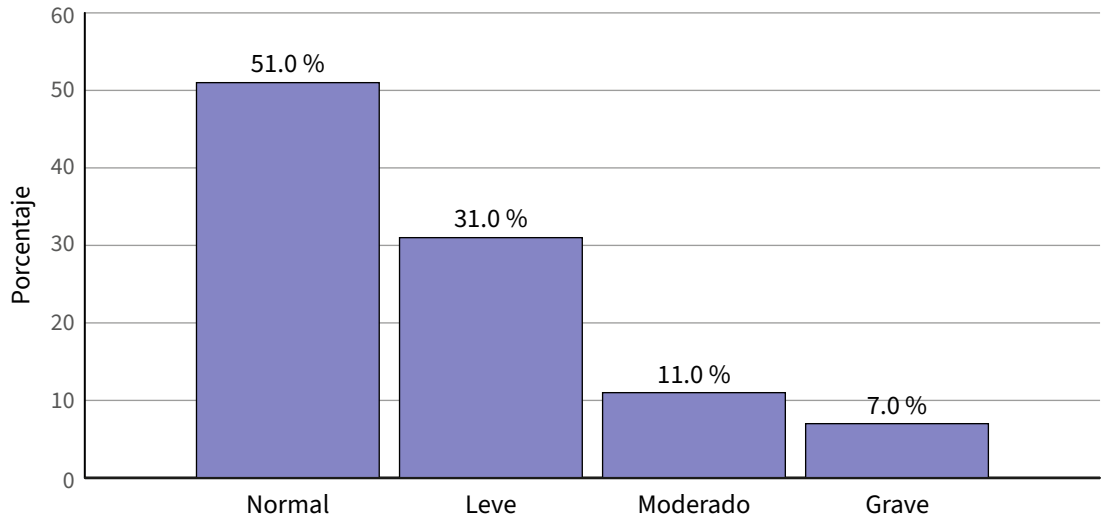
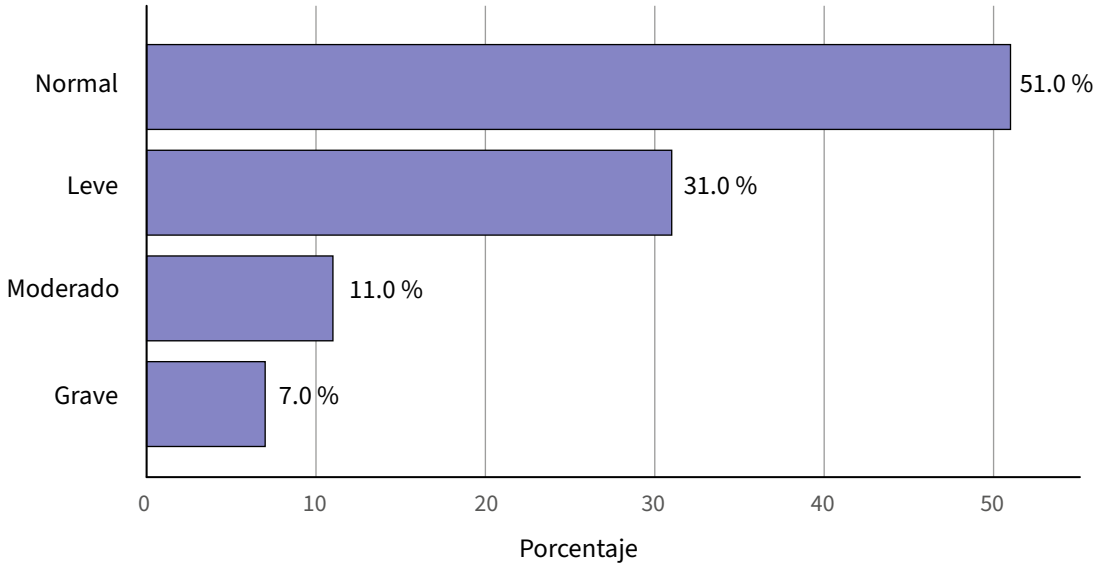


FIGURA 1.19. Niveles de ansiedad según puntuaciones en el GAD-7 (N = 100) (gráfico de barras invertido).



Histograma

Muestra la distribución de variables numéricas continuas. En el eje X (horizontal) se ubican las categorías o intervalos de valores que representan los datos numéricos. Estos intervalos suelen ser no solapantes y representan rangos de valores dentro de los cuales se agrupan los datos. En el eje Y (vertical) se representa la frecuencia o la cantidad de ocurrencias de los valores que caen dentro de cada uno de esos intervalos o categorías en el eje X. La altura de cada barra en el histograma indica la frecuencia relativa o absoluta de datos dentro de cada intervalo. Entonces, por lo general, el eje X muestra los valores o categorías del atributo que está siendo medido o analizado (como rangos de edades, intervalos de tiempo, niveles de temperatura, etcétera), mientras que el eje Y indica la frecuencia con la que esos valores ocurren en el conjunto de datos (Figura 1.20).

FIGURA 1.20. Distribución de la edad de los participantes del estudio (N = 591).

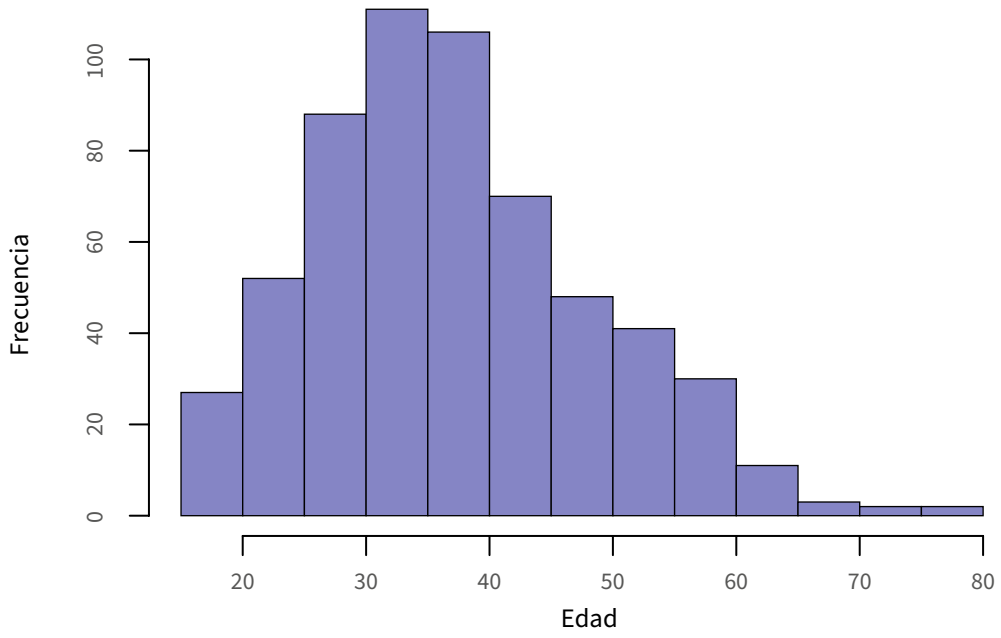


Diagrama de dispersión

Es una representación visual que muestra la relación entre dos conjuntos de datos numéricos, representando cada par de valores como un punto en un sistema de coordenadas. Cada punto en el gráfico de dispersión representa los valores de dos variables diferentes: una en el eje horizontal (eje X) y otra en el eje vertical (eje Y). Este tipo de gráfico es útil para visualizar la relación entre dos variables continuas, permitiendo identificar patrones, tendencias o la existencia de correlaciones entre ellas. Usualmente, el eje X representa la variable independiente o predictora mientras que el eje Y muestra la variable dependiente o resultado (Figura 1.21).

FIGURA 1.21. Diagrama de dispersión (talla, peso) de los participantes del estudio (N = 591).

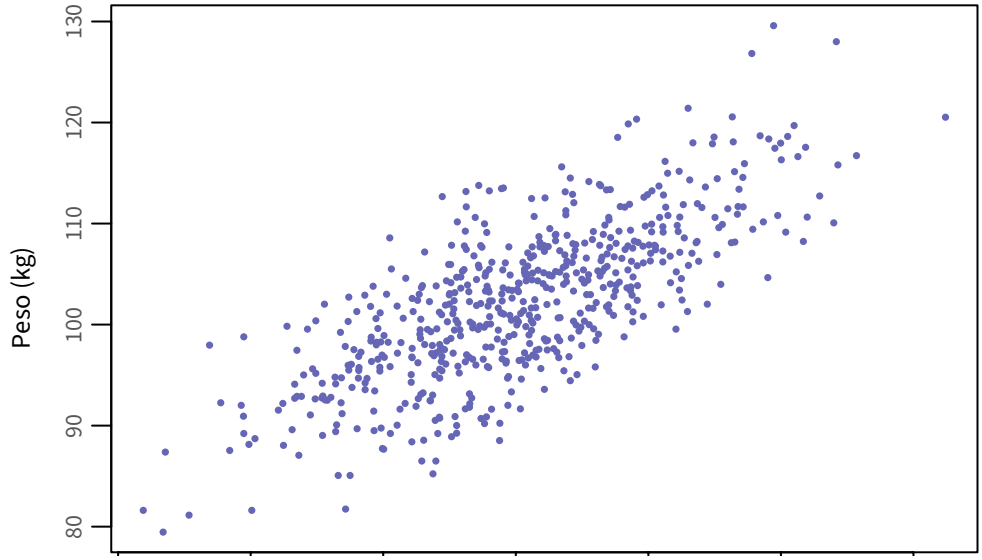


Gráfico de líneas

Es una representación visual que muestra la relación entre dos conjuntos de datos a lo largo de un eje horizontal (eje X) y vertical (eje Y). En este gráfico, los puntos de datos se conectan mediante líneas rectas o suavizadas para mostrar la relación o el cambio entre las variables representadas. Este tipo de gráfico es útil para visualizar y comprender la relación entre dos conjuntos de datos, mostrar tendencias a lo largo del tiempo, identificar patrones de comportamiento o cambios en función de una variable respecto a otra, entre otros usos.

Aquí se presenta un gráfico de líneas sin editar del manuscrito del artículo Suicides among adults in Paraguay: An 18-year national exploratory study (2004-2022), que muestra el número de muertes por suicidio en adultos de Paraguay (años 2004-2022), así como una predicción matemática de casos para los años 2023-2027 (Figura 1.22).

FIGURA 1.22. Número de suicidios en adultos en Paraguay (años 2004-2022; N = 5527) y predicción matemática de casos entre 2023 y 2027.

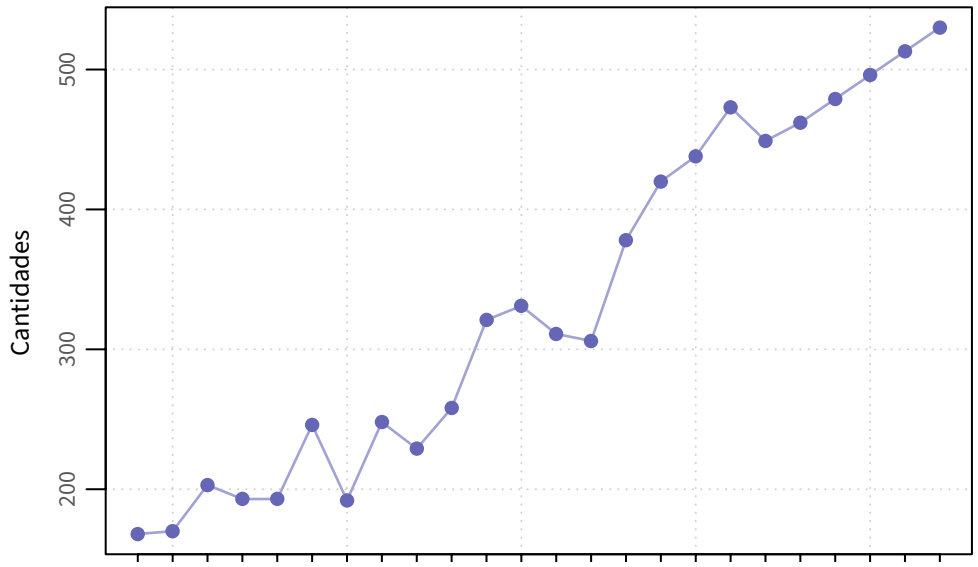


Gráfico de caja y bigotes

También conocido como *box plot*, es una representación visual comúnmente utilizada para mostrar la distribución y la variabilidad de un conjunto de datos. A menudo, se emplea para destacar la dispersión, los valores atípicos y la simetría de los datos, así como para identificar la presencia de valores extremos. El *box plot* muestra la mediana, los cuartiles y los valores mínimo y máximo del conjunto de datos, permitiendo una rápida comprensión de la dispersión y la forma de la distribución (Figura 1.23).

FIGURA 1.23. Edad de los participantes del estudio (N = 591).

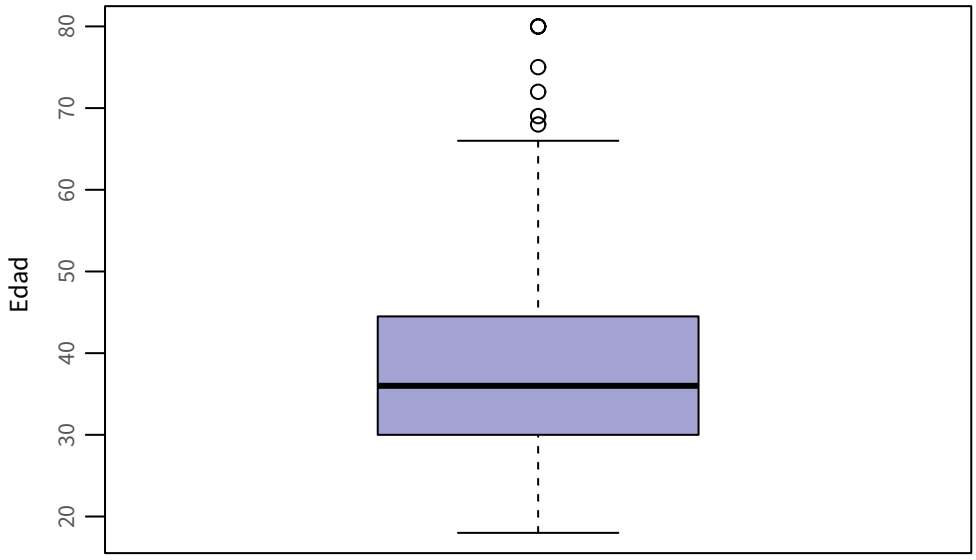
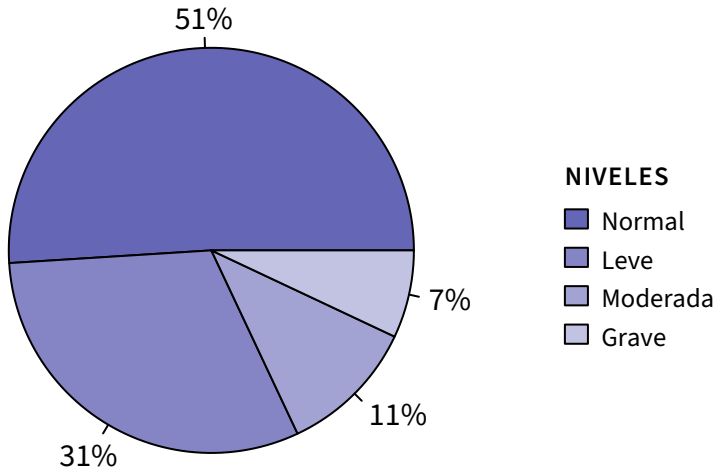


Gráfico circular

Conocido también como gráfico de torta o *pie chart*. Es una representación visual que muestra la proporción o porcentaje de diferentes categorías o partes de un todo. Este tipo de gráfico se presenta en forma de un círculo dividido en secciones (como si fueran porciones de una torta) que representan cada categoría en relación con el conjunto total. Cada sección del gráfico circular representa un porcentaje o proporción de la cantidad total, siendo el tamaño del ángulo de cada sección proporcional al porcentaje que representa dentro del conjunto completo. El círculo completo representa el 100 % del total. Esta representación gráfica es muy simple y permite comparar la distribución de una variable categórica en 3 o más grupos. Recomendamos no utilizar este tipo de gráfico para variables dicotómicas (Figura 1.24).

FIGURA 1.24. Niveles de ansiedad según puntuaciones en el GAD-7 (N = 100).

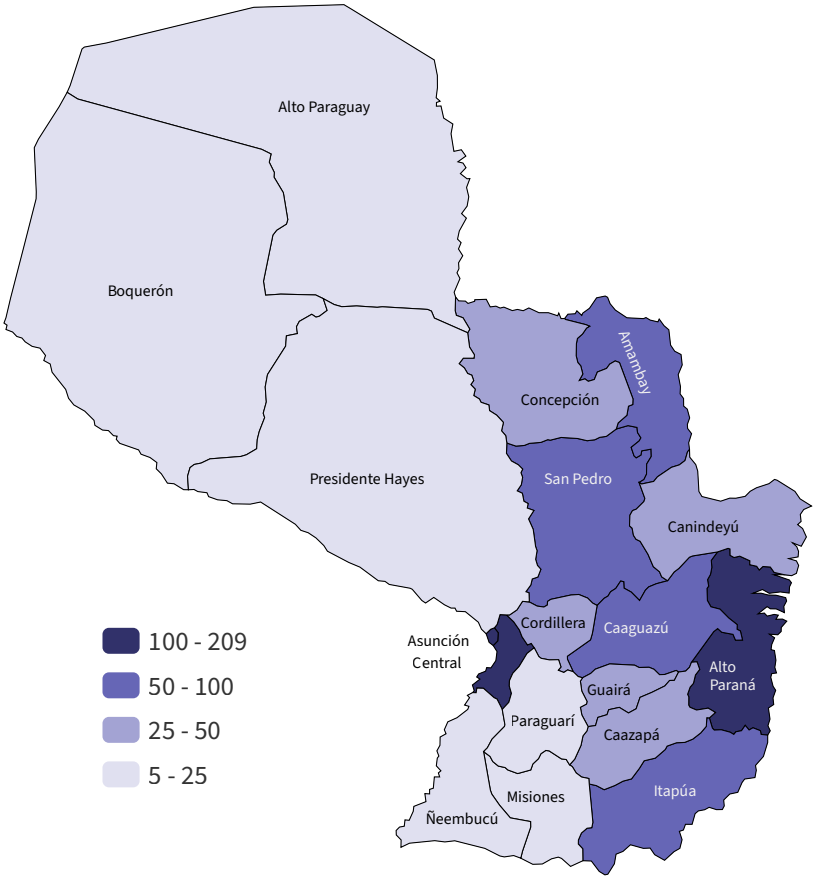


Mapa

Es una representación visual que muestra información geográfica o datos espaciales. En este sentido, el mapa es una forma específica de gráfico que representa la distribución geográfica de características, datos o fenómenos.

Aquí se presenta un mapa sin editar del manuscrito del artículo Suicides among Children and Adolescents in Paraguay: An 18-year National Exploratory Study (2004–2022), que muestra el número de muertes por suicidio de niños y adolescentes, según Departamento de residencia en Paraguay, años 2004-2022 (Figura 1.25).

FIGURA 1.25. Departamento de residencia de los niños y adolescentes que murieron por suicido en Paraguay entre 2004 y 2022 (N = 940).



Discusión

La discusión representa un elemento fundamental en los artículos de investigación originales, demandando un arduo esfuerzo intelectual y un profundo intercambio de ideas entre los coautores de la investigación. Su propósito primordial radica en la interpretación de los resultados obtenidos a la luz del conocimiento existente sobre el tema en cuestión, revelando cómo estos resultados afectan y enriquecen el entendimiento previo. Aunque no hay un límite estricto de palabras, suele representar aproximadamente el 35-40 % del total del artículo.

Se debe redactar esta sección de manera que se mantenga estrechamente ligada a la introducción, evitando la redundancia y, en su lugar, brindando una interpretación de los resultados del estudio, destacando los aspectos más innovadores y pertinentes. Es importante abordar la discusión con adecuadas referencias bibliográficas, analizando los hallazgos con relación a las teorías subyacentes, estableciendo comparaciones objetivas con descubrimientos previos y sustentando las conclusiones de manera honesta y objetiva.

Es necesario comparar los resultados obtenidos con los de investigaciones anteriores que hayan empleado diseños y metodologías similares. Asimismo, explicar las posibles divergencias entre el trabajo original y los de otros autores, tanto en el método empleado como en los resultados obtenidos. La referencia a otros trabajos debe ser siempre precisa.

Es esencial que la discusión se centre en la evaluación de la magnitud del efecto y su relevancia clínica, sin enfocarse únicamente en la significancia estadística. Además, se debe llevar a cabo una evaluación de la validez interna del estudio, reconociendo abiertamente sus limitaciones. También se debe abordar la validez externa de este, es decir, la capacidad de generalizar o extrapolar los resultados a otros contextos, exponiendo sus implicaciones teóricas y prácticas.

Por último, es importante señalar las direcciones futuras de la investigación, abordando deducciones que puedan respaldar investigaciones posteriores.

Elementos clave

La discusión en un artículo de investigación original abarca varios elementos clave que pueden ser organizados de diversas maneras y repetirse a lo largo del texto, dependiendo de la estructura y el enfoque del estudio. Hay que mantener un tono objetivo y sostener los argumentos con evidencia. La discusión debe ser clara y estar respaldada por la literatura científica relevante.

Resumen de los hallazgos

Comenzar resumiendo brevemente los principales hallazgos del estudio. Esto incluye una descripción concisa de los resultados más importantes sin entrar en detalles.

Comparación de hallazgos con la literatura existente

Presentar los hallazgos y discutir cómo estos se relacionan con los estudios previos. Comparar y contrastar los hallazgos con la literatura científica relevante, resaltando las similitudes y diferencias.

Explicación de los hallazgos

Profundizar en la interpretación de los resultados. ¿Por qué los resultados son como son? Ofrecer explicaciones basadas en la teoría, los métodos utilizados y los datos obtenidos. Utilizar referencias relevantes.

Implicaciones y relevancia

Analizar las implicaciones de los resultados y su importancia en el campo de estudio o disciplina. ¿Qué aporta el estudio? ¿Cómo contribuye a la comprensión actual del tema? Discutir la relevancia de los resultados y sus posibles aplicaciones prácticas.

Limitaciones

Reconocer y discutir las limitaciones del estudio. Es importante ser honesto sobre las limitaciones metodológicas o cualquier factor que pueda haber afectado los resultados.

Conclusiones y direcciones futuras

Resumir las principales conclusiones del aporte investigativo y proporcionar sugerencias para investigaciones futuras basadas en las limitaciones identificadas o áreas que podrían ser exploradas a partir de los hallazgos. Las conclusiones y las direcciones futuras pueden ir juntas o separadas. Se debe tener en cuenta que algunas revistas solicitan que las conclusiones y direcciones futuras se coloquen como un subtítulo aparte, luego de la discusión.

Ejemplos de discusión

- Discusión del artículo Mental health issues and psychological risk factors among Paraguayan healthcare workers during the COVID-19 pandemic, cuyo objetivo fue evaluar el impacto psicológico (en términos de ansiedad, depresión y estrés postraumático) de la exposición a COVID-19 en profesionales de la salud de Paraguay:

Resumen de los hallazgos

Este estudio que evaluó a 432 participantes reveló que los problemas psicológicos han sido relevantes entre los trabajadores sanitarios de Paraguay durante los meses posteriores al brote de la pandemia de COVID-19. En general, el 48,15 %, 41,90 % y 5,79 % de todos los participantes declararon síntomas de ansiedad, depresión y TEPT, respectivamente. Además, la prevalencia difería en función del tipo de trabajador sanitario. Además, se identificaron los factores de riesgo asociados a los problemas psicológicos, incluida la experiencia laboral y el tipo de entorno de trabajo para la depresión, la exposición a COVID-19 para el TEPT y la situación de profesional de primera línea para la ansiedad.

Comparación de hallazgos con la literatura existente

No hubo diferencias significativas en las tasas de prevalencia entre el personal de primera línea y el que no lo era. En estudios anteriores sobre el SARS se observó que el personal de primera línea podría tener una mayor prevalencia de morbilidad psicológica, incluidos el TEPT, la ansiedad, la depresión y el insomnio (Lin et al., 2007; Maunder et al., 2006; Su et al., 2007; Tham et al., 2005). Mientras tanto, un estudio reciente sobre COVID-19 en China, encontró una mayor prevalencia de insomnio, angustia y ansiedad en el personal de primera línea (Lai et al., 2020). Un reciente estudio de casos y controles en China, durante la pandemia de COVID-19, halló una mayor prevalencia de ansiedad y depresión en el personal de primera línea (Cai et al., 2020). Sin embargo, otros estudios informaron de evidencias opuestas, con el personal de primera línea menos propenso a desarrollar síntomas de estrés postraumático (Li et al., 2020).

Nuestros resultados pueden verse afectados por el hecho de que nuestra muestra constaba de un mayor número de médicos, si se compara con otros estudios que incluían principalmente a enfermeros. De hecho, estudios anteriores hallaron que los enfermeros tenían una mayor prevalencia de síntomas de estrés postraumático. (Lai et al., 2020; Tham et al., 2005;). En segundo lugar, nuestro estudio se ha realizado durante la fase inicial de la pandemia, con una carga moderada sobre el sistema sanitario y una presión relativamente menor sobre los trabajadores sanitarios. Además, otro estudio informó de una mayor traumatización vicaria en el personal que no está en primera línea (Li et al., 2020). Sin embargo, según algunos estudios previos sobre la epidemia de SARS, un seguimiento longitudinal puede ser de interés para controlar la evolución de la morbilidad psicológica durante la emergencia (Su et al., 2007).

Explicación de los hallazgos
Comparación de hallazgos con la literatura existente

Encontramos una prevalencia de 41,90 % y 48,15 % de síntomas depresivos y de ansiedad, respectivamente, que es ligeramente inferior a los datos anteriores sobre la epidemia de SARS (Chong et al., 2004) o los estudios COVID-19 (Lai et al., 2020), con una prevalencia que oscila entre el 50 y el 70%. Sin embargo, es bastante similar a un estudio previo realizado durante la epidemia de SARS (Kwek et al., 2006). La prevalencia del 14,81 % y el 12,73 % de depresión y ansiedad moderadas/graves, respectivamente, confirma resultados recientes de estudios realizados durante la pandemia de COVID-19 (prevalencia que oscila entre el 10 % y el 20 %) (Lu et al., 2020; Que et al., 2020). Sin embargo, nuestro estudio muestra una mayor prevalencia de ansiedad y depresión entre los médicos que en las enfermeras (Lai et al., 2020; Tham et al., 2005;).

Comparación de hallazgos con la literatura existente

La prevalencia del diagnóstico de TEPT (5,79 %) fue similar a los hallazgos previos durante la epidemia de SARS (Bai et al., 2004; Sim et al., 2004; Wu et al., 2009) y la pandemia de COVID-19 (rango 5-10 %; Kang et al., 2020), aunque los datos del SARS 2003 o el MERS y la actual pandemia de COVID-19 han hallado una mayor prevalencia de síntomas y diagnóstico de estrés postraumático que oscila entre el 50 % y el 70 % (Su et al., 2007; Jung et al., 2020; Lai et al., 2020). Esta diferencia podría explicarse en parte por las diferentes herramientas de evaluación y el umbral más bajo considerado para la presencia del diagnóstico. De hecho, algunos otros estudios con seguimiento longitudinal basado en entrevistas clínicas semiestructuradas hallaron una prevalencia más alta de trastorno de estrés postraumático que oscilaba entre el 10 y el 30 % (Lancee et al., 2008; Jung et al., 2020; Mak et al., 2010).

Comparación de hallazgos con la literatura existente
Explicación de los hallazgos

La mayor prevalencia en enfermeros, en línea con estudios previos, refleja que ser enfermero es un factor de riesgo para el TEPT (Carmassi et al., 2020; Lai et al., 2020). Nuestra prevalencia puede deberse a un mayor número de médicos con mayor experiencia laboral. Se ha observado que tanto ser médico como tener una mayor experiencia laboral están relacionados con una menor prevalencia de síntomas de estrés postraumático (Carmassi et al., 2020; Lai et al., 2020; Phua et al., 2005). Asimismo, la experiencia de exposición a epidemias previas puede ser un factor protector y, dados los desafíos previos del sistema de salud paraguayo para enfrentar otras epidemias como el Dengue, esta variable puede explicar la baja prevalencia encontrada (Styra et al., 2008; Arbo, 2019). La exploración a largo plazo de estas tasas puede ser un tema para futuras investigaciones.

Comparación de hallazgos con la literatura existente
Explicación de los hallazgos

Mediante un análisis de regresión, se comprobó que los siguientes factores estaban asociados a la morbilidad psiquiátrica: <5 años de experiencia laboral con depresión, y un diagnóstico COVID-19 positivo o tener familiares/amigos con un diagnóstico COVID-19 positivo con TEPT. Una revisión sistemática de estudios sobre síntomas postraumáticos entre trabajadores sanitarios durante el brote de coronavirus, encontró que el nivel de exposición, la cuarentena, <2 años de experiencia laboral, ser enfermero, mujer o superviviente de atención sanitaria, eran factores de riesgo de síntomas postraumáticos (Carmassi et al., 2020). Nuestro estudio replicó algunos de estos hallazgos, por ejemplo, la exposición a COVID-19 y <5 años de experiencia laboral como factores de riesgo. Sin embargo, otros factores como la cuarentena y el estatus de superviviente no se confirmaron probablemente debido a la diferente metodología empleada y a las diferentes características de la población: diseño cruzado y la no inclusión de trabajadores sanitarios en cuarentena o gravemente enfermos. Además, nuestra muestra incluyó un mayor número de médicos como participantes, que pueden ser más resistentes que el resto del personal (Carmassi et al., 2020; Li et al., 2020). Mientras tanto, el hecho de no ser personal de primera línea se asoció con más ansiedad, lo que es similar a investigaciones anteriores que demostraron que el personal no de primera línea era más propenso a la ansiedad y a los trastornos relacionados con el trauma (Li et al., 2020). Carmassi et al. (2020) han demostrado que el personal de primera línea es más resistente y menos propenso a la morbilidad psiquiátrica debido a su experiencia y mejores estilos de afrontamiento.

Resumen de los hallazgos
Comparación de hallazgos con la literatura existente
Explicación de los hallazgos

Este estudio presenta varias limitaciones. El pequeño tamaño de la muestra y el sesgo de falta de respuesta limitan la representatividad, mientras que el diseño transversal limita la generalización de los resultados. Otra limitación importante incluye el uso de autoinformes en lugar de entrevistas de diagnóstico clínico (Li et al., 2020). Se anima a futuras investigaciones a abordar dichas limitaciones, incluyendo muestras más grandes, cohortes con seguimiento longitudinal y el uso de entrevistas semiestructuradas, con la inclusión de otras variables como la cuarentena.

Limitaciones

En conclusión, nuestro estudio ha mostrado una alta prevalencia de ansiedad y depresión, pero una baja prevalencia de TEPT, sin diferencias entre trabajadores sanitarios de primera línea y no de primera línea. Demostramos que los trabajadores sanitarios en Paraguay tienen una alta morbilidad psicológica debido a factores de riesgo como la experiencia laboral y un diagnóstico positivo de COVID-19. Nuestros hallazgos pueden alentar la implementación de intervenciones efectivas para la promoción y prevención de la salud mental en esta población vulnerable durante la pandemia actual (Torales, O'Higgins, et al., 2020; Torales et al., 2020).

Conclusiones y direcciones futuras
Implicaciones y relevancia

- Discusión del artículo Hope, resilience and subjective happiness among general population of Paraguay in the post COVID-19 pandemic, que buscó medir los niveles post-pandémicos de esperanza, resiliencia y felicidad subjetiva en la población general paraguaya y determinar la distribución de los tres niveles de salud mental definidos por el *Mental Health Continuum-Short Form* (floreciente, languideciente y moderada):

Este estudio investigó las características de la salud mental de la población general de Paraguay y sus relaciones con la esperanza, la resiliencia y la felicidad subjetiva. Los resultados mostraron que el 42,6 % de los participantes informaron de una salud mental floreciente, el 36,2 % de una salud mental moderada y el 21,2 % de una salud mental languideciente.

Resumen de los hallazgos

Estos resultados contrastan con los recogidos en Italia, donde se encontró que el 34,8 % informó de una salud mental languideciente, el 53,4 % moderada y el 11,8 % floreciente: esta diferencia podría deberse al hecho de que la muestra italiana fue encuestada durante la pandemia COVID-19 (Concerto et al., 2022), lo que probablemente empeoró la salud mental de la población general. A su vez, el porcentaje de salud mental floreciente fue ligeramente inferior al comunicado por otros autores (Polhuis et al., 2022).

Comparación de hallazgos con la literatura existente
Explicación de los hallazgos

Aunque en nuestro estudio no se encontró ninguna relación entre la salud mental y el sexo, se sabe que las mujeres declaran tasas más bajas de bienestar de salud mental que los hombres (Matud et al., 2019). El mayor número de mujeres en la muestra (mujeres 4:1 hombres) podría explicar la falta de impacto del sexo. También hay que tener en cuenta que es habitual que las mujeres participen en este tipo de investigaciones porque se ha descrito que están más dispuestas a completar las encuestas (Wu et al., 2022).

Explicación de los hallazgos

La felicidad subjetiva tiende a tener una relación en forma de U con la edad (Ruseski et al., 2014; Shimai et al., 2018), lo que se refleja en las respuestas dadas a la escala de felicidad subjetiva en nuestro estudio. Se ha afirmado que el estado civil puede estar relacionado con la salud mental de las personas (Grundström et al., 2021), y nuestra investigación ha demostrado que las personas casadas o que mantienen una relación comprometida tienden a tener niveles más altos de salud mental floreciente que las solteras o divorciadas. Esto puede deberse al apoyo social, el compañerismo y el sentido de pertenencia que conlleva estar en una relación. Sin embargo, es importante señalar que otros factores, como las diferencias individuales en la personalidad y las estrategias de afrontamiento, también pueden desempeñar un papel en la determinación del estado de salud mental de una persona (Grundström et al., 2021; Perreault et al., 2017). A pesar de estas diferencias individuales, la evidencia sugiere que una relación marital satisfactoria tiene un impacto positivo en la salud física y mental de las personas y puede atenuar las fuentes de estrés percibido, como el empleo, el dinero y las relaciones familiares (Slatcher y Schoebi, 2017). En situaciones vitales adversas, tener pareja puede fomentar la esperanza y el optimismo, lo que se suma a la satisfacción personal (Rock et al., 2014) y, como se ha mencionado, media favorablemente en una mejor salud mental de la pareja.

Comparación de hallazgos con la literatura existente
Explicación de los hallazgos

El nivel de estudios también se ha asociado significativamente con una salud mental floreciente; el 90,7 % de los participantes declararon tener estudios universitarios, lo que podría haber afectado a los resultados y a la correcta interpretación de esta asociación. La educación puede proporcionar importantes habilidades y recursos para ayudar a gestionar el estrés y hacer frente a las adversidades, lo que conduce a una mayor probabilidad de experimentar una salud mental floreciente (Kondirolli & Sunder, 2022). Las personas que pueden acceder a una educación de nivel universitario están obligadas a esforzarse y crecer en tiempos difíciles (Volstad et al., 2020), lo que a su vez les permite desarrollar una actitud resiliente (Molinero et al., 2018). La evidencia sugiere que los niveles más altos de apoyo social percibido, conectividad con el campus y capacidad para hacer frente a la angustia psicológica se asocian con niveles más altos de resiliencia (Pidgeon et al., 2014).

Explicación de los hallazgos

En nuestro estudio, la situación laboral se asoció significativamente con la salud mental; los que tenían empleo mostraron mayores índices de salud mental floreciente que los que estaban desempleados. Se trata de un hallazgo importante, ya que pone de relieve el papel del trabajo y el empleo en la promoción de resultados positivos para la salud mental. Además, las políticas dirigidas a reducir el desempleo podrían tener implicaciones positivas para la salud mental de la población en general (Drake & Wallach, 2020).

Explicación de los hallazgos

Las personas con una salud mental floreciente experimentaban menos estrés relacionado con preocupaciones económicas. De hecho, el dinero era la fuente de estrés más relevante para los participantes en nuestro estudio, con un 30,3 % que lo citaba como una preocupación importante. Sin embargo, las personas con una salud mental próspera parecían estar mejor equipadas para manejar este factor estresante, lo que sugiere que un estado positivo de salud mental puede proporcionar un amortiguador contra la angustia financiera (Ryu & Fan, 2023). Aquellos con una salud mental floreciente también informaron de que el trabajo era la mayor fuente de estrés. Podríamos considerar que después de 4 años de pandemia de COVID-19, las personas siguen experimentando dificultades en sus asuntos financieros (Center on Budget and Policy Priorities, 2020; Sánchez Báez et al., 2021).

Explicación de los hallazgos

Este estudio halló una relación entre la salud mental floreciente y la esperanza, ya que las personas con mejor salud mental presentaban puntuaciones más altas en esperanza. Esto puede indicar que las personas que tienen una visión más positiva de la vida y creen en su capacidad para lograr sus objetivos tienen más probabilidades de experimentar niveles más altos de bienestar mental (Hayes et al., 2017). La Escala de Esperanza para Adultos mostró una alta consistencia interna ($\omega = 0{,}920$), lo que apoya aún más la validez de los resultados. Los participantes con salud mental floreciente no informaron de un diagnóstico previo/actual de un trastorno mental, tratamiento médico o medicación psicotrópica. La evidencia sugiere que la esperanza actúa como un amortiguador contra el estrés, la ansiedad y la depresión a lo largo del tiempo y también se asocia con resultados positivos, como el crecimiento postraumático y el bienestar (Myers & Diener, 2018). Además, la esperanza promueve la resiliencia y tiene una relación establecida con el bienestar subjetivo, que se define como menor afecto negativo, mayor afecto positivo y mayor satisfacción con la vida (Pleeging et al., 2021; Vuyk, 2013).

Explicación de los hallazgos

Las personas con una salud mental floreciente tienen más probabilidades de mostrar niveles más altos de resiliencia: esto ayuda a tolerar el malestar a corto plazo y a centrarse en objetivos a largo plazo. La resiliencia también se ha identificado como un factor clave para promover resultados positivos en salud mental, ya que permite a las personas recuperarse de la adversidad y mantener una sensación de bienestar. Por el contrario, las personas cuya salud mental es languideciente pueden tener dificultades con la resiliencia, lo que conduce a resultados negativos para la salud mental (Afek et al., 2020; Senger, 2023). Existen pruebas de que la resiliencia es menor entre las personas que desarrollan un trastorno mental, y de que unos niveles elevados de resiliencia pueden minimizar la gravedad del trastorno o incluso prevenirlo (Edward, 2005; Gladstone et al., 2006).

Explicación de los hallazgos

La salud mental floreciente está relacionada con la felicidad subjetiva, con puntuaciones más altas en la Escala de Felicidad Subjetiva, que mide la experiencia subjetiva de la felicidad. Este hallazgo es coherente con el supuesto teórico de que las emociones positivas y la salud mental están estrechamente relacionadas (Lombardo et al., 2018). Las personas que experimentan emociones positivas tienden a ser más resilientes, reportan mayores niveles de esperanza y mayores niveles de satisfacción con la vida (Satici et al., 2023). Por lo tanto, las intervenciones dirigidas a promover las emociones positivas, la esperanza y la resiliencia pueden tener efectos beneficiosos sobre la salud mental y el bienestar general. Del mismo modo, la cantidad y calidad adecuadas de sueño, la práctica de deporte y los estilos de vida saludables tienen un impacto favorable en la felicidad subjetiva (Zhao et al., 2019).

Explicación de los hallazgos

La esperanza, la resiliencia y la felicidad subjetiva pueden considerarse amortiguadores eficaces de los resultados negativos en salud mental y sus efectos pueden reproducirse en diferentes culturas (Bareket-Bojmel et al., 2021; Bazargan-Hejazi et al., 2023; Hinojosa y Vela, 2019). Las autoridades sanitarias y los responsables de la toma de decisiones deberían apoyar el uso de la psicología positiva como factor de florecimiento de la salud mental. En un futuro próximo, más investigaciones deberían abordar, mediante estudios longitudinales, si estos factores protegen la salud mental de las personas a largo plazo, y si son eficaces en cualquier situación de la vida.

Direcciones futuras

Las limitaciones de este estudio pueden enumerarse como sigue: las variables recogidas se refieren a constructos complejos, dependientes de factores personales, clínicos y ambientales que no se incluyeron en la evaluación. La sobrerrepresentación de mujeres, personas con estudios universitarios e individuos procedentes de zonas urbanas también podría haber influido en los resultados. No obstante, este estudio piloto aporta elementos para futuras investigaciones sobre el bienestar y la salud mental de la población general y puede ser útil para planificar intervenciones destinadas a aumentar o reforzar aspectos de la psicología positiva.

Limitaciones Implicaciones y relevancia

En conclusión, las personas con una salud mental floreciente declaran niveles más altos de esperanza, resiliencia y felicidad subjetiva; también es más probable que vivan en una región urbana, tengan una relación de pareja, estudios universitarios y empleo, y que declaren que su trabajo es una fuente importante de estrés. Asimismo, la mayoría de las personas con una salud mental floreciente no han sido diagnosticadas previamente de un trastorno mental ni están bajo tratamiento con psicofármacos. Además, las principales fuentes de estrés eran cuestiones económicas, no relacionadas en consecuencia con la pandemia. Esto puede añadir evidencias al debate internacional sobre los efectos a largo plazo de la pandemia mundial y probablemente sugiere que procesos de recuperación han sido adoptados colectivamente en Paraguay.

Conclusiones
Implicaciones y relevancia

- Discusión del artículo Physiotherapists' knowledge on the provision of physiotherapy to people with mental illness. A study from Paraguay, que se enfocó en determinar los conocimientos de los fisioterapeutas sobre la prestación de servicios de Fisioterapia a personas con trastornos mentales, sobre el papel de la Fisioterapia en el tratamiento de las enfermedades físicas de las personas con trastornos mentales y en el tratamiento del propio trastorno mental:

Hasta donde sabemos, esta es la primera investigación realizada en un país de habla hispana para determinar los conocimientos que tienen los fisioterapeutas sobre la prestación de Fisioterapia a personas con trastornos mentales y sobre el papel de la Fisioterapia en el tratamiento de las enfermedades físicas de las personas con afecciones mentales, así como los relacionados con el uso de la Fisioterapia en el tratamiento de los trastornos mentales. Aunque existe un trabajo similar realizado en Australia (4), este se centró en estudiar las percepciones de los fisioterapeutas sobre su papel en el manejo de las personas con trastornos mentales, así como las barreras que identificaban en la prestación de servicios de Fisioterapia para esta población, pero no midió los conocimientos relativos al uso de la Fisioterapia como tratamiento de los trastornos mentales.

Resumen de los hallazgos

Comparación de hallazgos con la literatura existente

En este estudio, más del 80% de los fisioterapeutas encuestados reconocieron que la Fisioterapia desempeña un papel importante en el tratamiento de las condiciones físicas que afectan a las personas con trastornos mentales, y casi el 50 % de los participantes les gustaría tratar a más personas con estas comorbilidades. Esto está en línea con lo reportado por Andrew et al. (4), quienes en su estudio encontraron que la mayoría consideraba que el tratamiento de personas con trastornos mentales era parte de su trabajo y que la Fisioterapia tenía un papel importante en el manejo de las enfermedades físicas que afectan a esta población.

Comparación de hallazgos con la literatura existente

Asimismo, nuestros resultados pueden apoyar la evidencia de una actitud positiva de los fisioterapeutas en el manejo de las enfermedades físicas de las personas con trastornos mentales (21-24). Sin embargo, esta investigación también mostró la existencia de algunas barreras para ello. Aunque el 35,83 % de los participantes afirmaron sentirse algo seguros y/o capaces de interactuar y comunicarse con personas con trastornos mentales, y el 32,62 % afirmaron sentirse algo capaces de manejar comorbilidades físicas frecuentes (enfermedades cardiovasculares, enfermedades respiratorias, síndrome metabólico y diabetes), más del 60 % afirmaron no poder acceder a información sobre el manejo de estas condiciones físicas. Además, más de la mitad de los fisioterapeutas encuestados afirmaron necesitar más información y/o formación sobre el tratamiento de las enfermedades físicas que afectan a las personas con trastornos mentales. Esto es una clara señal de la falta de una formación adecuada a nivel de grado y postgrado, como confirman hallazgos anteriores (25).

Resumen de los hallazgos

Explicación de los hallazgos

Connaughton y Gibson (25) identificaron lagunas en los conocimientos sobre las enfermedades mentales entre los estudiantes de Fisioterapia (debido a la insuficiencia de contenidos en los programas curriculares de grado). Dado que la prevalencia de los trastornos mentales está aumentando, por ejemplo, la depresión mayor afecta aproximadamente a 340 millones de personas en todo el mundo (26), con una prevalencia a lo largo de la vida de alrededor del 20,6 % (27), y hasta el 33,7 % de las personas se ven afectadas por un trastorno de ansiedad a lo largo de su vida (28), se fomenta la necesidad de formación en Salud Mental para los fisioterapeutas.

Direcciones futuras

Nuestro hallazgo sobre la necesidad de más información y/o formación sobre el manejo de las condiciones físicas que afectan a las personas con trastornos mentales, es consistente con estudios previos (15,29). La formación de los fisioterapeutas debería incluir la psicopatología, los tratamientos disponibles para los trastornos mentales en general y las comorbilidades físicas frecuentes (30). Además, deberían mejorarse las técnicas de comunicación

Comparación de hallazgos con la literatura existente

En Paraguay, la primera iniciativa llevada a cabo conjuntamente entre médicos residentes de Psiquiatría y fisioterapeutas residentes de la Universidad Nacional de Asunción (con la participación del Departamento de Psiquiatría y el Departamento de Kinesiología y Fisioterapia de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción), dio lugar a oportunidades de formación. Como resultado, se ha publicado un primer libro paraguayo sobre el tema (3), así como artículos científicos (13,18,31).

Explicación de los hallazgos

En nuestro estudio, cabe destacar que un número no despreciable de fisioterapeutas consideraba que necesitaba más información sobre cómo interactuar y comunicarse con personas con trastornos mentales (21,93 %) y cómo evaluar el riesgo conductual y de agresividad hacia los profesionales sanitarios (16,04 %). Algunos investigadores ya han informado de la existencia de este tipo de creencias entre los profesionales sanitarios, incluidos los fisioterapeutas (32-35). El estigma también puede limitar el acceso a los servicios sanitarios de las personas con discapacidad mental (36). La educación sobre la salud mental (y los trastornos mentales) también es esencial para reducir los prejuicios y la discriminación (37). Los procesos educativos deben incluir elementos sobre evaluación de riesgos, abuso de sustancias y cómo manejar a los pacientes agresivos (38-41).

Explicación de los hallazgos

Direcciones futuras

Es importante señalar que, en este estudio, la mayoría de las personas atendidas por fisioterapeutas eran casos aislados y no remitidos por médicos generalistas. La falta de derivación médica a Fisioterapia ha sido señalada por otros autores (4). Las dolencias musculoesqueléticas de los pacientes psiquiátricos fueron tratadas mayoritariamente por los fisioterapeutas encuestados en este estudio: esto puede reflejar que los fisioterapeutas no suelen tratar los síntomas físicos de las enfermedades mentales y que los médicos de cabecera no los derivan. No obstante, una gran mayoría (75,94 %) de los fisioterapeutas afirmaron ser conscientes de que la fisioterapia puede utilizarse como tratamiento de algunos trastornos mentales, como complemento tanto de la farmacoterapia como de la psicoterapia. La Fisioterapia en Salud Mental puede mejorar los síntomas físicos y el bienestar promoviendo el movimiento funcional, la conciencia del movimiento, la actividad y el ejercicio físico (42). Los enfoques pueden incluir: terapia de la conciencia corporal basal (43-45), fortalecimiento muscular (46,47), ejercicio aeróbico (48-51), yoga (52,53), relajación muscular progresiva (54-56), terapia manual (57) y Pilates terapéutico (31), entre otros. En nuestro estudio, la relajación muscular progresiva de Jacobson y el ejercicio aeróbico se reconocieron como las intervenciones fisioterapéuticas más eficaces para el tratamiento de algunos trastornos mentales (22,32 % y 21,47 %, respectivamente).

Explicación de los hallazgos

Los participantes puntuaron que los trastornos de ansiedad (23,88 %), la depresión mayor y trastornos relacionados (21,99 %) y la enfermedad de Alzheimer y otras demencias (21,48 %) eran los trastornos mentales que se beneficiaban de una intervención fisioterapéutica. Esto ha sido confirmado por evidencias previas (3,15,16,58). Además, es importante destacar que, actualmente, el ejercicio aeróbico puede utilizarse incluso en monoterapia para la depresión leve (26). La fisioterapia puede mejorar los síntomas de los trastornos mentales a través de varios enfoques: a. mejora de la salud física general; b. enfoque psicofisiológico que mejora las competencias físicas relacionadas con el cuerpo; y c. enfoque relacionado con la psicoterapia, utilizando el cuerpo como puerta de entrada para mejorar el funcionamiento afectivo y social del individuo (12,59).

Explicación de los hallazgos

Las limitaciones de este estudio pueden incluir el tipo de muestreo utilizado, ya que, al ser un muestreo de tipo no probabilístico, sus resultados no pueden generalizarse. Sin embargo, dada su validez interna, se puede considerar que los resultados son aplicables a la muestra del estudio. Además, no se ha podido establecer un cierto grado de causalidad entre las variables, sino que se han estudiado de forma transversal. Por último, es necesario un diseño de estudio que incluya un componente cualitativo para profundizar en las percepciones de los fisioterapeutas sobre este ámbito concreto.	**Limitaciones**
Concluimos que la fisioterapia tiene un papel potencial en la gestión de las necesidades físicas de las personas con trastornos mentales, y puede ser necesario reforzar las habilidades y conocimientos de los fisioterapeutas para abordar algunas necesidades específicas de las personas con trastornos mentales. Se debe fomentar una formación adecuada de los fisioterapeutas profesionales, desde la educación de grado (60).	**Implicaciones y relevancia** **Conclusiones y direcciones futuras**

Referencias bibliográficas

Las referencias bibliográficas desempeñan un papel fundamental en la redacción de artículos científicos, constituyendo un componente esencial para respaldar la veracidad y originalidad de la información presentada. Dentro del ámbito académico, existen distintos sistemas de citación, siendo el estilo Vancouver (recomendado por el *International Committee of Medical Journal Editors*) y el estilo APA (de la *American Psychological Association*) dos de los más ampliamente utilizados. Ambos estilos tienen sus propias normativas y directrices específicas, estableciendo reglas para la presentación de referencias bibliográficas con el objetivo de garantizar la coherencia y uniformidad en la documentación académica.

Es esencial destacar que en la redacción académica se aconseja evitar ciertos tipos de citas que podrían afectar la integridad del trabajo. En este sentido, se sugiere minimizar el uso de citas provenientes de libros de texto, resúmenes de congresos y reuniones científicas, así como evitar la autocitación injustificada y las referencias a observaciones o comunicaciones personales no publicadas. Estas prácticas contribuyen a mantener la calidad y rigor del artículo de investigación original, asegurando que las fuentes citadas sean accesibles y verificables.

Asimismo, se recomienda enfocarse en la inclusión de artículos publicados en los últimos cinco años, con especial énfasis en aquellos de los últimos dos años. Este criterio temporal permite incorporar información actualizada y relevante, reflejando la vigencia de las fuentes consultadas. Además, es importante seleccionar referencias fácilmente localizables, facilitando a los lectores la búsqueda y verificación de las fuentes utilizadas en el artículo de investigación. En última instancia, la correcta aplicación de normativas de citación fortalece la credibilidad del trabajo científico y contribuye a la construcción de una ciencia transparente y robusta.

Estilo Vancouver

En el estilo Vancouver se utilizan números para referenciar las fuentes dentro del texto y se presenta una lista numerada de referencias al final del artículo.

a. Citas en el texto: las referencias se numeran en orden secuencial según aparecen en el texto, utilizando números arábigos entre paréntesis o formato superíndice. Por ejemplo: "Según una investigación publicada recientemente en Paraguay (1), la evidencia muestra..."

b. Referencias bibliográficas: al final del artículo, se enumeran todas las referencias citadas en el texto en el mismo orden numérico.

- El formato general para artículos de revistas es:

Apellido(s) del autor(es) seguido(s) de las iniciales. Título del artículo. Nombre de la revista abreviada. Año; Volumen(Número): Páginas. Recomendamos colocar también el DOI del artículo.

Ejemplo

Torales J. Pandemia y salud mental. Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. 2021;8(1):9-10. https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.09.

Si hay más de un autor en el estilo Vancouver, se siguen algunas convenciones específicas:

a. Citas en el texto: para citar una fuente con varios autores por primera vez, se mencionan todos los apellidos de los autores. Por ejemplo: "Según Torales, Barrios y O'Higgins (1), la investigación muestra...". Si hay más de tres autores, se utiliza el apellido del primer autor seguido de "et al." cuando se cita en el texto: "Según Torales et al. (1)..."

b. Referencias bibliográficas: al listar las referencias al final del documento, se enumeran los apellidos e iniciales de todos los autores hasta un máximo de seis autores. Si hay más de seis autores, se cita el apellido e iniciales de los primeros seis autores, luego se agrega "et al." para indicar los autores restantes. Aquí van ejemplos para artículos de revista con varios autores:

- De dos a seis autores, se mencionan a todos.

Ejemplo

Torales J, O'Higgins M, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A. The outbreak of COVID-19 coronavirus and its impact on global mental health. Int J Soc Psychiatry. 2020;66(4):317-320. https://doi.org/10.1177/0020764020915212.

- Más de seis autores, se mencionan a los seis primeros y luego "et al."

Ejemplo

Barrios Coronel I, Almirón Santacruz J, O'Higgins MG, Ruiz Díaz N, Navarro RE, García OE, et al. Associated factors and psychometric properties of the Spanish version of the Brief Irritability Test (BITe) in Paraguayan population. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción). 2022;55(3):19-26. https://doi.org/10.18004/anales/2022.055.03.19

En síntesis, en el estilo Vancouver se utilizan números para referenciar las fuentes dentro del texto y se proporciona una lista numerada de referencias bibliográficas al final del documento, siguiendo un formato específico según el tipo de fuente (artículo de revista, libro, capítulo de libro, etcétera). Puedes consultar más información aquí.

Estilo APA

En el estilo APA, se emplea un formato de cita que incluye el apellido del autor y el año de publicación dentro del texto, seguido de una lista de referencias al final del documento.

a. Citas en el texto: las citas dentro del texto incluyen el apellido del autor y el año de publicación. Por ejemplo:

- Si se menciona al autor en el texto: "Según Torres (2019), la investigación muestra..."
- Si el autor no está explícitamente mencionado en el texto: "La investigación muestra que..." (Torres, 2019).

b. Lista de referencias: al final del documento se presenta una lista detallada de todas las fuentes citadas en el texto.

- El formato general para artículos de revistas es:

Apellido(s) del autor, Iniciales del nombre. (Año). Título del artículo. Nombre de la revista sin abreviar, Volumen(Número), Páginas. Recomendamos colocar también el DOI del artículo.

Ejemplo

Barrios, I. (2023). La inteligencia artificial y redacción científica. Medicina Clínica y Social, 7(12), 46-47. https://doi.org/10.52379/mcs.v7i2.278.

Cuando hay más de un autor, la forma en que se citan y se presentan en la lista de referencias en el estilo APA depende del número de autores y cómo se mencionen en el texto y en la lista de referencias:

a. Citas en el texto:

- Si son dos autores, se citan ambos cada vez que se mencionan, tanto en el texto como en la lista de referencias. Ejemplo: "Según Barrios y Torres (2019), la investigación muestra..." o "(Barrios & Torres, 2019)".
- Si son tres o más autores, en la primera cita se mencionan todos los autores, y en las subsiguientes se utiliza "et al." después del primer autor. Ejemplo: "En el estudio de Estigarribia, O'Higgins, Barrios y otros (2019) se encontró..." o "(Estigarribia et al., 2019)".

b. Lista de referencias:

- Para artículos de revistas, pueden incluirse hasta 20 autores, separados por comas e incluyendo "&" antes del último autor (en la séptima edición del Manual de Publicaciones de la APA en inglés, se pone una coma "," antes del "&").
- Cuando la obra tenga 21 o más autores, se incluyen los 19 primeros, después se insertan tres puntos suspensivos y se añade el nombre del último autor.

Ejemplo

Caycho-Rodríguez, T., Rivera-Calcina, R., Vilca, L. W., Carbajal-León, C., Valencia, P. D., Yupanqui-Lorenzo, D. E., Arias Gallegos, W. L., Reyes-Bossio, M., Oré-Kovacs, N., Rojas-Jara, C., Gallegos, M., Polanco-Carrasco, R., Cervigni, M., Martino, P., Lobos-Rivera, M. E., Moreta-Herrera, R., Palacios Segura, D. A., Samaniego-Pinho, A., Figares, A. B., … Lee, S. A. (2023). Assessment of Obsessive Thoughts About COVID-19 in 7 Latin American Countries: Structure and Measurement Invariance of the Obsession With COVID-19 Scale. OMEGA - Journal of Death and Dying, 0(0),0-0. https://doi.org/10.1177/00302228231210148.

En síntesis, el estilo APA se distingue por su énfasis en la autoría y la fecha de publicación, utilizando el apellido del autor y el año de publicación en el cuerpo del texto, y proporcionando una lista detallada de referencias al final del documento. Puedes consultar más información aquí.

Gestores bibliográficos

Los gestores bibliográficos son herramientas diseñadas para ayudar a los investigadores, estudiantes y profesionales a gestionar y organizar las referencias bibliográficas de manera eficiente. Estos programas permiten recopilar, almacenar y formatear automáticamente las citas y referencias bibliográficas de los documentos consultados durante la investigación. Además, facilitan la creación de bibliografías y la inserción de citas en documentos académicos de acuerdo con diversos estilos de citación, como Vancouver, APA, MLA, Chicago, entre otros. Los gestores bibliográficos ofrecen una solución eficaz para evitar errores en la citación y agilizar el proceso de elaboración de trabajos académicos.

Ejemplos de gestores bibliográficos populares incluyen Zotero, EndNote, Mendeley y RefWorks. Zotero es una herramienta de código abierto que se integra con navegadores web y permite almacenar, organizar y citar referencias fácilmente. EndNote es una aplicación de pago que ofrece una amplia variedad de funciones para organizar y formatear citas. Mendeley combina gestión de referencias y red social académica, facilitando la colaboración entre investigadores. RefWorks es un servicio basado en la nube que permite almacenar y gestionar referencias de manera accesible desde cualquier lugar.

Se recomienda el uso de Zotero, por ser de fácil uso y preciso en la gestión de referencias bibliográficas en la investigación académica. Se puede descargar el *software* oficial, de manera gratuita, aquí.

Resumen

Este capítulo se centra en la redacción científica avanzada, abarcando desde la estructuración de los resultados hasta la gestión de las referencias bibliográficas. Este capítulo es fundamental para investigadores que buscan presentar sus hallazgos de manera clara, precisa y en conformidad con las normas académicas.

Resultados

- **Presentación objetiva:** los resultados deben presentarse sin interpretación, utilizando datos directamente obtenidos del estudio.
- **Organización lógica:** la información debe seguir el orden establecido por los objetivos del estudio o por el diseño del análisis estadístico.
- **Uso de visualizaciones:** tablas, gráficos y figuras deben usarse para clarificar y resumir los datos sin redundancia textual.
- **Terminología técnica:** se debe ser cauteloso con el uso de términos con significado estadístico específico para evitar interpretaciones erróneas.
- **Estructura y extensión:** los resultados generalmente ocupan el 20-25% del artículo, comenzando con una breve introducción que contextualiza los hallazgos y siguiendo con una exposición detallada según los objetivos.

Discusión

Interpretación de resultados: comparar y contrastar los hallazgos con estudios previos, discutiendo cómo estos contribuyen al campo de estudio.

Implicaciones prácticas y teóricas: analizar la relevancia de los resultados para la práctica actual o futura investigación.

- **Limitaciones del estudio:** reconocer las debilidades del estudio y cómo estas podrían afectar la interpretación de los resultados.
- **Direcciones futuras:** sugerir áreas para futuras investigaciones basadas en los hallazgos y limitaciones observadas.

Referencias bibliográficas

- **Estilos de citación:** uso de estilos Vancouver o APA, dependiendo de las normas del campo de estudio o de la revista.
- **Gestión con software:** utilización de gestores bibliográficos como Zotero, EndNote o Mendeley para organizar y formatear citas automáticamente.
- **Actualidad y relevancia:** priorizar la inclusión de literatura reciente y relevante para demostrar la actualidad del estudio.
- **Precisión en las citas:** asegurar que todas las fuentes citadas sean verificables y pertinentes al contexto del estudio.

Estilo de redacción

- **Claridad y concisión:** utilizar un lenguaje claro y directo para asegurar que el mensaje sea accesible a un público amplio.
- **Objetividad:** mantener una perspectiva neutral, presentando los resultados y su análisis sin sesgo.
- **Coherencia:** los diferentes segmentos del artículo deben estar bien integrados, proporcionando un flujo lógico que facilite la comprensión del lector.

Este capítulo ofrece una guía exhaustiva sobre cómo estructurar eficazmente un artículo científico para maximizar su impacto y utilidad. Al seguir estas pautas, los investigadores pueden asegurar que su trabajo no solo cumple con los estándares académicos, sino que también contribuye significativamente al avance del conocimiento en su campo.

Autoevaluación

1. **¿Cómo se deben presentar los resultados en un artículo de investigación?**
   - **A.** De forma subjetiva, incluyendo interpretaciones personales.
   - **B.** De manera objetiva, sin incluir interpretaciones.
   - **C.** Ignorando los resultados que no apoyan la hipótesis.
   - **D.** Enfocándose solo en resultados negativos.

2. **¿Qué función cumplen las tablas y figuras en la sección de resultados?**
   - **A.** Decorar el documento.
   - **B.** Duplicar la información presentada en el texto.
   - **C.** Complementar y clarificar los datos presentados en el texto.
   - **D.** Presentar todos los datos recolectados.

3. **¿Qué se debe evitar al utilizar terminología estadística en los resultados?**
   - **A.** Usar términos comunes sin significado estadístico.
   - **B.** Explicar todos los términos estadísticos utilizados.
   - **C.** Uso incorrecto de términos como “normal” y “significativo”.
   - **D.** Uso exclusivo de términos estadísticos avanzados.

4. **¿Cuál es la recomendación para la extensión de la sección de resultados en un artículo?**
   - **A.** Debe ocupar más del 50 % del artículo.
   - **B.** No debe superar el 10 % del total del artículo.
   - **C.** Debe ocupar aproximadamente el 20-25 % del artículo.
   - **D.** Debe ser lo más breve posible, sin importar el porcentaje.

5. **¿Qué debe hacerse en la sección de discusión de un artículo de investigación?**
   - **A.** Presentar nuevos resultados.
   - **B.** Interpretar los resultados y relacionarlos con estudios existentes.
   - **C.** Repetir la metodología.
   - **D.** Introducir nuevas hipótesis.

6. **¿Cómo deben manejarse las limitaciones del estudio en la discusión?**

   A. Ignorarlas para no debilitar el estudio.

   B. Mencionarlas brevemente sin entrar en detalle.

   C. Discutirlas abiertamente y considerar su impacto en los resultados.

   D. Usarlas para invalidar los resultados.

7. **¿Qué es fundamental evaluar en la discusión aparte de la significancia estadística?**

   A. La longitud del artículo.

   B. La magnitud del efecto y su relevancia clínica.

   C. El número de autores del estudio.

   D. El impacto financiero del estudio.

8. **¿Cuál es el propósito de sugerir direcciones futuras en la discusión?**

   A. Cubrir más contenido para aumentar la longitud del artículo.

   B. Proponer áreas basadas en los hallazgos y limitaciones para futuras investigaciones.

   C. Criticar el trabajo actual de otros investigadores.

   D. Promocionar futuras publicaciones de los autores.

9. **¿Qué estilo de citación se recomienda para garantizar la coherencia en la documentación académica?**

   A. Estilo libre, dependiendo del autor.

   B. Estilo Vancouver o APA, dependiendo del campo de estudio.

   C. Solo usar notas al pie de página.

   D. Estilo Chicago únicamente.

10. **¿Cuál es una práctica recomendada al seleccionar literatura para citar en un artículo de investigación?**

    A. Usar principalmente libros de texto y resúmenes de congresos.

    B. Incluir principalmente artículos publicados en los últimos cinco años.

    C. Preferir fuentes que sean difíciles de verificar.

    D. Citarse a uno mismo para aumentar el número de citas.

Respuestas

1. B. **De manera objetiva, sin incluir interpretaciones.**
   - Los resultados deben presentarse de forma objetiva para evitar sesgos; las interpretaciones y conclusiones deben reservarse para la sección de discusión.

2. C. **Complementar y clarificar los datos presentados en el texto.**
   - Las tablas y figuras ayudan a resumir y clarificar la información presentada, facilitando la comprensión de los datos sin duplicar textualmente la información.

3. C. **Uso incorrecto de términos como "normal" y "significativo".**
   - Es fundamental usar términos estadísticos correctamente para evitar malentendidos o interpretaciones erróneas de los datos.

4. C. **Debe ocupar aproximadamente el 20-25 % del artículo.**
   - Esta proporción asegura que los resultados son presentados con suficiente detalle sin sobrecargar la sección, manteniendo un equilibrio con otras partes del artículo.

5. B. **Interpretar los resultados y relacionarlos con estudios existentes.**
   - La discusión debe explorar el significado de los resultados, comparándolos con la literatura existente para contextualizar y profundizar la comprensión de los hallazgos.

6. C. **Discutirlas abiertamente y considerar su impacto en los resultados.**
   - Reconocer y discutir honestamente las limitaciones proporciona transparencia y ayuda a contextualizar los resultados, mejorando la credibilidad del estudio.

7. B. **La magnitud del efecto y su relevancia clínica.**
   - Más allá de la significancia estadística, es importante discutir la magnitud del efecto y su importancia práctica para evaluar el impacto real de los hallazgos.

8. B. **Proponer áreas basadas en los hallazgos y limitaciones para futuras investigaciones.**
   - Sugerir futuras direcciones de investigación ayuda a avanzar el campo de estudio y abordar preguntas que quedaron sin responder o surgieron a partir de los resultados actuales.

9. B. **Estilo Vancouver o APA, dependiendo del campo de estudio.**
   - Elegir un estilo de citación reconocido y seguirlo consistentemente asegura la claridad, coherencia y facilidad de verificación de las fuentes usadas.

10. B. **Incluir principalmente artículos publicados en los últimos cinco años.**
    - Priorizar literatura reciente y relevante asegura que el contexto del estudio está actualizado y refleja los avances más recientes en el campo.

CAPÍTULO 14

Generalidades de la investigación cualitativa en ciencias de la salud

Introducción

La investigación cualitativa en las ciencias de la salud es un enfoque metodológico que permite explorar y entender profundamente las experiencias humanas, comportamientos y los contextos sociales en los cuales se enmarcan las problemáticas de salud. A diferencia de la investigación cuantitativa, que se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para establecer patrones y probar hipótesis, la investigación cualitativa busca comprender el significado y la esencia de las experiencias humanas a través de datos no numéricos.

Este enfoque se basa en métodos que incluyen entrevistas, observaciones, y análisis de texto, permitiendo a los investigadores captar detalles y matices que pueden ser inaccesibles mediante métodos cuantitativos. Por ejemplo, mientras que un estudio cuantitativo puede medir la frecuencia de ciertos comportamientos de salud, un estudio cualitativo puede explorar las razones detrás de esos comportamientos, ofreciendo perspectivas sobre las creencias, valores y emociones que los motivan.

La relevancia de la investigación cualitativa en las ciencias de la salud es especialmente notable en el estudio de fenómenos complejos donde los factores humanos y contextuales juegan un papel fundamental. Por ejemplo, en la investigación de enfermedades crónicas, los métodos cualitativos pueden ayudar a entender cómo los pacientes manejan su enfermedad en el día a día, cómo perciben su calidad de vida, y cómo interactúan con el sistema de salud y su entorno social.

Además, la investigación cualitativa es esencial para desarrollar y evaluar intervenciones de salud pública, políticas y programas, asegurando que sean culturalmente adecuados y efectivamente dirigidos a las necesidades específicas de las poblaciones objetivo. Al proporcionar una comprensión más rica y matizada de los contextos humanos, los estudios cualitativos pueden complementar los hallazgos cuantitativos y ofrecer una visión más completa y humanizada de los problemas de salud.

Principios básicos de la investigación cualitativa

La investigación cualitativa se sustenta en varios principios fundamentales que la definen y diferencian de otros métodos de investigación. Estos principios son esenciales para entender la naturaleza y la ejecución de este enfoque metodológico en las ciencias de la salud.

Subjetividad

A diferencia de la investigación cuantitativa, que busca la objetividad y la replicabilidad de los resultados, la investigación cualitativa reconoce y valora la subjetividad como una parte intrínseca del proceso investigativo. En este contexto, las percepciones, experiencias y preconcepciones del investigador no son vistas como sesgos a evitar, sino como elementos que contribuyen a una comprensión más profunda del fenómeno estudiado. Este reconocimiento de la subjetividad implica una reflexión crítica sobre cómo las propias creencias y experiencias del investigador pueden influir en la interpretación de los datos.

Interpretación

La interpretación es otro pilar de la investigación cualitativa. Los investigadores no solo recopilan datos, sino que activamente los interpretan para construir un sentido que refleje las perspectivas y realidades de los participantes. Esto se realiza a través de procesos como la codificación y el análisis temático, donde los datos brutos son transformados en perspectivas comprensibles y significativas. La interpretación en la investigación cualitativa es iterativa y puede evolucionar a lo largo del estudio a medida que emergen nuevas informaciones y se profundiza en el análisis.

Contexto

El contexto es fundamental en la investigación cualitativa, ya que los fenómenos de estudio son entendidos en relación con el entorno social, cultural y material en el que ocurren. Los investigadores cualitativos se esfuerzan por comprender cómo estos contextos influyen en las experiencias de los individuos, considerando factores como la historia, la geografía y las normas sociales. El conocimiento del contexto permite una comprensión más rica y matizada del fenómeno investigado.

Perspectiva del investigador y la interacción con los participantes

La perspectiva del investigador es fundamental en la investigación cualitativa. Los investigadores deben estar constantemente conscientes de cómo su posición, ya sea cultural, académica o personal, influye en el proceso de investigación. La auto-reflexión es una práctica habitual que ayuda a asegurar que las interpretaciones son fieles a las experiencias de los participantes y no simplemente una proyección de las opiniones del investigador.

La interacción con los participantes es también un aspecto central en la investigación cualitativa. Estos métodos a menudo dependen de la construcción de relaciones de confianza y respeto con los participantes para facilitar la apertura y sinceridad en las entrevistas y discusiones. El investigador debe ser un facilitador efectivo que pueda navegar y adaptarse a las dinámicas del grupo y las respuestas individuales, lo que requiere habilidades de comunicación y empatía altamente desarrolladas.

Estos principios básicos de la investigación cualitativa no solo definen su metodología, sino que también aseguran que el enfoque sea especialmente adecuado para explorar en profundidad las complejidades del comportamiento humano y las experiencias vividas, cruciales en el campo de las ciencias de la salud.

Diseños metodológicos en investigación cualitativa

La investigación cualitativa en las ciencias de la salud utiliza diversos diseños metodológicos, cada uno adecuado para explorar distintos aspectos de las experiencias y comportamientos humanos. A continuación, se describen los diseños más comunes y cómo se han aplicado en el campo de la salud.

Estudios de caso

Los estudios de caso se centran en el análisis detallado de un caso individual o un pequeño número de casos, que pueden ser pacientes, instituciones de salud, o eventos específicos. Este diseño es útil para investigar fenómenos complejos en su contexto natural, permitiendo una exploración profunda de las variables interactivas que afectan a los casos estudiados. En salud, los estudios de caso pueden ser empleados para examinar intervenciones clínicas innovadoras, la gestión de enfermedades raras, o la implementación de políticas de salud en contextos específicos. Por ejemplo, un estudio de caso puede analizar cómo un hospital implementa un nuevo protocolo de atención y cómo esto afecta a los pacientes y al personal.

Etnografía

La etnografía implica la inmersión del investigador en el entorno cultural que está estudiando, lo cual puede durar desde varias semanas hasta varios años. Este diseño es valioso para entender las prácticas, rituales, y creencias de grupos específicos. En las ciencias de la salud, la etnografía se ha utilizado para estudiar cómo las prácticas culturales afectan la salud y el bienestar, como, por ejemplo, explorar cómo diferentes comunidades enfrentan y tratan enfermedades mentales o cómo se perciben y gestionan las vacunas en diferentes contextos culturales.

Teoría fundamentada

La teoría fundamentada es un enfoque sistemático para la generación de teoría a partir de datos cualitativos. Comienza con la recopilación de datos sin una hipótesis preconcebida y a través de un proceso iterativo de recolección y análisis, busca desarrollar una teoría que se fundamente directamente en los datos observados. En salud, este método puede ser usado para comprender los procesos psicológicos de los pacientes con enfermedades crónicas, o para desarrollar modelos de intervención en salud mental basados en las experiencias vividas por los propios pacientes.

Investigación narrativa

La investigación narrativa se centra en las historias personales de los individuos, entendiendo que estas narrativas son fundamentales para comprender las experiencias humanas. En el ámbito de la salud, este diseño puede ser utilizado para captar las experiencias de los pacientes a lo largo de su enfermedad, tratamiento y recuperación. Por ejemplo, la investigación narrativa puede revelar cómo los pacientes con cáncer describen su viaje a través del diagnóstico, tratamiento y sus interacciones con el sistema de salud, proporcionando perspectivas sobre cómo mejorar el apoyo emocional y práctico para ellos.

Análisis temático descriptivo

El análisis temático descriptivo es un método utilizado para identificar, analizar y reportar patrones o temas dentro de los datos. Este enfoque es particularmente útil en estudios que buscan describir y detallar las perspectivas y experiencias comunes entre los participantes. En el contexto de las ciencias de la salud, el análisis temático descriptivo puede ser empleado para explorar cómo los pacientes perciben su calidad de vida, manejan su tratamiento o enfrentan desafíos psicosociales asociados con sus condiciones. Por ejemplo, este método podría utilizarse para analizar entrevistas con pacientes que han pasado por rehabilitación física, destacando temas comunes como los obstáculos en su recuperación y las estrategias de afrontamiento que encuentran más efectivas.

Resumen

La Tabla 14.1 resume los principales diseños metodológicos en investigación cualitativa, describiendo sus características y aplicaciones en las ciencias de la salud.

TABLA 14.1. Diseños metodológicos en investigación cualitativa.

DISEÑOS METODOLÓGICOS EN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA		
Diseño	**Descripción**	**Aplicaciones en ciencias de la salud**
Estudios de caso	Análisis detallado de un caso individual o un pequeño número de casos.	Usados para examinar intervenciones clínicas innovadoras, la gestión de enfermedades raras, o la implementación de políticas de salud en contextos específicos.
Etnografía	Inmersión prolongada del investigador en el entorno cultural para entender prácticas, rituales y creencias.	Utilizada para estudiar cómo las prácticas culturales afectan la salud y el bienestar, como en el tratamiento de enfermedades mentales o las percepciones sobre vacunas en diferentes culturas.
Teoría fundamentada	Generación de teoría a partir de datos cualitativos a través de un proceso iterativo de recolección y análisis.	Empleada para comprender procesos psicológicos en pacientes con enfermedades crónicas o para desarrollar modelos de intervención en salud mental basados en experiencias vividas.
Investigación narrativa	Centrada en las historias personales de los individuos para comprender sus experiencias.	Utilizada para captar experiencias de pacientes a lo largo de su enfermedad, tratamiento y recuperación, proporcionando perspectivas sobre cómo mejorar el apoyo emocional y práctico.
Análisis temático descriptivo	Identificación, análisis y reporte de patrones o temas dentro de los datos.	Utilizado para explorar percepciones de calidad de vida, manejo de tratamiento y desafíos psicosociales en pacientes, a través de temas comunes extraídos de datos cualitativos como entrevistas.

Técnicas de recolección de datos en investigación cualitativa

En la investigación cualitativa, la recolección de datos es el paso esencial para obtener información profunda y detallada. En la siguiente sección se describen las técnicas de recolección más utilizadas.

Entrevistas profundas

Las entrevistas profundas son conversaciones estructuradas o semiestructuradas que buscan explorar las experiencias, opiniones y emociones de los participantes en detalle. Son particularmente útiles para comprender perspectivas personales y complejas cuestiones de salud.

¿Cómo se implementa esta técnica?

- Preparación: desarrollar un guion de preguntas flexible que guíe la entrevista, pero permita seguir temas emergentes.
- Ambiente: realizar las entrevistas en un lugar cómodo y privado para asegurar que los participantes se sientan seguros al compartir información sensible.
- Escucha activa: demostrar empatía y mantener una actitud no juzgadora para fomentar respuestas abiertas y honestas.
- Registro: utilizar grabaciones de audio o video, con consentimiento informado previo, para capturar fielmente la información y permitir un análisis detallado posteriormente.

Grupos focales

Los grupos focales consisten en discusiones dirigidas con un pequeño grupo de personas para explorar sus ideas y actitudes sobre un tema específico. Son efectivos para recoger una variedad de perspectivas en un solo evento.

¿Cómo se implementa esta técnica?

- Selección de participantes: elegir participantes con características comunes pero que puedan ofrecer diversas perspectivas sobre el tema.
- Moderación: tener un moderador capacitado que pueda fomentar la participación de todos y manejar dinámicas grupales.
- Guion de discusión: preparar un guion que dirija la discusión, pero también permita la exploración de ideas emergentes.
- Entorno de discusión: asegurar de que el entorno sea acogedor y respetuoso, donde los participantes se sientan libres de expresar sus opiniones.

Observación participante

La observación participante permite al investigador observar e interactuar con los participantes en sus entornos naturales. Esta técnica es valiosa para entender procesos y comportamientos en su contexto real.

¿Cómo se implementa esta técnica?

- Inmersión: sumergirse en el entorno para obtener una comprensión profunda del contexto y las interacciones.
- Notas de campo: llevar un registro detallado de observaciones, incluyendo detalles contextuales y reflexiones personales.
- Ética: mantener una presencia discreta para minimizar el impacto en el comportamiento natural de los participantes.

Análisis de documentos

El análisis de documentos implica examinar materiales escritos o visuales que proporcionan información sobre el tema de estudio. Pueden ser registros médicos, políticas de salud, diarios personales, entre otros.

¿Cómo se implementa esta técnica?

- Selección de documentos: seleccionar documentos que sean relevantes y representativos del tema de estudio.
- Análisis crítico: aplicar un enfoque crítico para entender no solo el contenido sino también el contexto de producción y uso del documento.
- Complementariedad: utilizar el análisis de documentos en combinación con otras técnicas para enriquecer la comprensión del tema.

Resumen de las técnicas

La Tabla 14.2 resume las técnicas de recolección de datos en investigación cualitativa, junto con sus características y consejos para su implementación.

TABLA 14.2. Técnicas de recolección de datos en investigación cualitativa.

TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN INVESTIGACIÓN CUALITATIVA		
Técnica	**Descripción**	**Consejos para la implementación**
Entrevistas profundas	Conversaciones estructuradas para explorar en detalle experiencias y opiniones.	• Preparar un guion flexible. • Escoger un lugar cómodo y privado. • Utilizar escucha activa. • Grabar las entrevistas.
Grupos focales	Discusiones en grupo para obtener una variedad de perspectivas sobre un tema específico.	• Seleccionar participantes diversos. • Tener un moderador capacitado. • Crear un ambiente acogedor. • Guiar la discusión.
Observación participante	Observación directa en el entorno natural de los participantes, interactuando con ellos.	• Inmersión en el entorno. • Mantener notas de campo detalladas. • Ser ético y discreto.
Análisis de documentos	Examen de materiales escritos o visuales relevantes para el tema de estudio.	• Elegir documentos relevantes. • Analizar críticamente el contenido y contexto. • Complementar con otras técnicas de recolección.

Análisis de datos en investigación cualitativa

El análisis de datos en la investigación cualitativa es un proceso complejo y matizado que requiere atención al detalle y una comprensión profunda del contexto y las interacciones humanas. Su proceso incluye desde la codificación hasta la interpretación, incluyendo el uso de *software* especializado.

Codificación

La codificación es uno de los primeros pasos en el análisis de datos cualitativos. Consiste en organizar los datos brutos (transcripciones de entrevistas, notas de campo, documentos, etcétera) en segmentos manejables y etiquetarlos con códigos que representan un resumen o concepto clave. Este proceso puede ser de tres tipos:

1. Descriptivo: codificación directa que etiqueta lo que es evidente en los datos.
2. Interpretativo: codificación que añade un nivel de interpretación a los datos, identificando subtextos o implicaciones.
3. Axial: codificación que relaciona categorías entre sí, usada en la teoría fundamentada para desarrollar conexiones entre los principales temas identificados.

Los investigadores a menudo comienzan con una codificación abierta, generando una gran cantidad de códigos, que luego refinan y consolidan en categorías más amplias en un proceso iterativo.

Desarrollo de temas

Después de la codificación, el siguiente paso es el desarrollo de temas. Este proceso implica identificar patrones o temas que emergen de los códigos y agruparlos en categorías más significativas. Los temas deben reflejar no solo las frecuencias de ciertos códigos sino también su relevancia para las preguntas de investigación y el marco teórico subyacente. El desarrollo de temas es fundamental para construir una narrativa que vincule los datos individuales con los objetivos más amplios del estudio.

Interpretación

La interpretación de los datos es el corazón del análisis cualitativo, donde el investigador construye significado a partir de los temas identificados. Esto involucra contextualizar los hallazgos dentro del marco teórico, compararlos con la literatura existente y reflexionar sobre las implicaciones prácticas y teóricas. Una interpretación efectiva no solo describe lo que los datos dicen, sino que también proporciona perspectivas sobre por qué aparecen ciertos patrones y cómo estos contribuyen a una comprensión más amplia del tema estudiado.

Uso de *software* de análisis cualitativo

El uso de *software* de análisis cualitativo (como NVivo, Atlas.ti, o MAXQDA) puede facilitar significativamente el proceso de análisis. Estas herramientas permiten a los investigadores:

- Organizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente.
- Facilitar la codificación y recodificación.
- Ayudar en la identificación de temas y patrones.
- Permitir búsquedas complejas y el cruce de datos.
- Generar visualizaciones de datos como mapas de códigos o redes de temas.

Sin embargo, es fundamental que los investigadores mantengan un papel activo y crítico en el proceso de análisis, asegurando que el uso del *software* complemente, pero no reemplace el juicio humano y la interpretación contextualizada de los datos.

Criterios de calidad y rigor en la investigación cualitativa

En la investigación cualitativa, evaluar la calidad y el rigor es fundamental para asegurar la confiabilidad y la validez de los hallazgos. Los criterios de calidad tradicionales utilizados en la investigación cuantitativa, como la fiabilidad y la validez, se adaptan a términos que reflejan mejor la naturaleza de la investigación cualitativa. Los principales criterios incluyen credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad.

Credibilidad

La credibilidad se refiere a la confianza en la 'veracidad' de los hallazgos del estudio. Es el equivalente cualitativo de la validez interna. Para mejorar la credibilidad, los investigadores pueden emplear varias técnicas, tales como:

- Triangulación: uso de múltiples fuentes de datos, métodos de investigación o investigadores para confirmar los hallazgos.
- Validación por los participantes: involucra a los participantes en el proceso de revisión de los hallazgos para asegurar que los resultados representen fielmente sus experiencias.
- Descripción detallada: proporcionar una descripción rica y profunda de los contextos y participantes para permitir que los lectores evalúen la precisión de los resultados.
- Revisión de pares: sometimiento del análisis y las conclusiones a la revisión de otros expertos en el campo.

Transferibilidad

La transferibilidad es el equivalente cualitativo de la validez externa. Se refiere a la extensión en que los resultados del estudio pueden aplicarse en otros contextos o con otros sujetos. No se espera que los hallazgos cualitativos sean universalmente generalizables; sin embargo, el investigador debe proporcionar suficiente detalle contextual para que los lectores puedan hacer juicios sobre la aplicabilidad de los hallazgos en otros contextos similares.

Dependencia

La dependencia es análoga a la fiabilidad en la investigación cuantitativa y se refiere a la estabilidad de los datos a lo largo del tiempo. Aunque la investigación cualitativa acepta que el cambio es inevitable, debe demostrarse que el proceso de investigación es lógico, trazable y documentado. Esto se puede lograr a través de:

- Auditoría: mantener un registro detallado de todo el proceso de investigación, incluyendo las decisiones tomadas y los cambios que se han implementado, lo que permite que el estudio sea auditado por un investigador independiente.
- Consulta entre colegas: discusión regular del proceso de investigación y sus hallazgos con colegas para asegurar la consistencia y la reflexión ética.

Confirmabilidad

La confirmabilidad se refiere a la objetividad o neutralidad de los datos y análisis, es decir, hasta qué punto los hallazgos son el resultado de las experiencias y pensamientos de los participantes y no de las preferencias y predisposiciones del investigador. Para fortalecer la confirmabilidad, se puede:

- Reflexión continua: el investigador debe examinar y comentar sus propios prejuicios y cómo estos podrían afectar la investigación.
- Triangulación metodológica: el uso de múltiples métodos para recoger o analizar datos puede ayudar a asegurar que los hallazgos son el resultado de los fenómenos estudiados y no de las metodologías utilizadas.

Aspectos éticos en la investigación cualitativa

La investigación cualitativa en las ciencias de la salud enfrenta desafíos éticos únicos debido a la naturaleza profunda y personal de la interacción con los participantes. La gestión de estos desafíos éticos es fundamental para proteger la dignidad y los derechos de los participantes y para garantizar la integridad del proceso investigativo. Los principales aspectos éticos incluyen el consentimiento informado, la confidencialidad, y la gestión de relaciones sensibles.

Consentimiento informado

El consentimiento informado es un proceso fundamental en cualquier investigación que involucre seres humanos. En la investigación cualitativa, este proceso puede ser particularmente complejo debido a la naturaleza evolutiva de los estudios cualitativos, donde los objetivos y métodos pueden adaptarse a medida que avanza el estudio.

El consentimiento informado debe ser visto como un proceso continuo, no un evento único. Es esencial revisitar y reconfirmar el consentimiento a medida que el estudio avanza y se revelan nuevos aspectos o direcciones de la investigación.

Es fundamental asegurar que los participantes comprendan completamente el propósito del estudio, los métodos utilizados, los posibles riesgos y beneficios, y sus derechos, incluyendo el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin penalización.

Confidencialidad

Mantener la confidencialidad es esencial en la investigación cualitativa, ya que a menudo se trata de información personal o sensible. Los investigadores deben tomar medidas proactivas para proteger la privacidad de los participantes.

Anonimato y pseudonimización

Usar códigos o pseudónimos para impedir la identificación de los datos recogidos de los participantes. Es fundamental asegurarse de que la información sensible no sea accesible para personas ajenas al estudio.

Seguridad de los datos

Implementar medidas de seguridad adecuadas para el almacenamiento y manejo de los datos, como el uso de contraseñas y cifrado para archivos digitales y el almacenamiento seguro de registros físicos.

Gestión de relaciones sensibles

La naturaleza de la investigación cualitativa a menudo requiere la construcción de relaciones cercanas y de confianza entre investigadores y participantes. Esto puede llevar a desafíos éticos relacionados con la dependencia emocional y la dinámica de poder.

Es esencial mantener un equilibrio entre empatía y profesionalismo, estableciendo límites claros que protejan tanto al participante como al investigador. Asimismo, los investigadores deben estar constantemente reflexionando sobre su práctica, asegurándose de manejar las relaciones de manera ética y responder adecuadamente a las necesidades emocionales de los participantes sin comprometer la objetividad del estudio. Además, se debe proporcionar apoyo adecuado a los participantes durante y después del estudio, incluyendo referencias a servicios profesionales si la participación en el estudio desencadena emociones o problemas personales.

Desafíos y limitaciones de la investigación cualitativa

La investigación cualitativa, a pesar de su valor en la exploración profunda de fenómenos humanos y sociales, enfrenta varios desafíos y limitaciones inherentes a su enfoque. Estos desafíos pueden afectar la interpretación de los datos y la aplicabilidad de los resultados. Aquí se discuten algunos de los desafíos más comunes, como la subjetividad del análisis, la dificultad para generalizar resultados y la intensidad del trabajo de campo.

Subjetividad del análisis

La subjetividad es una característica inherente de la investigación cualitativa debido al papel central del investigador en la recopilación e interpretación de los datos. Aunque este enfoque permite una comprensión profunda y matizada, también plantea el desafío de que los hallazgos puedan estar influidos por las perspectivas personales del investigador.

Para abordar esta limitación, los investigadores pueden emplear técnicas como la triangulación de datos, la revisión por pares y la reflexión crítica para asegurar que las interpretaciones se basen en los datos y no en preconcepciones personales. También es fundamental la transparencia en el proceso de análisis, documentando cuidadosamente cómo se llegó a cada conclusión.

Generalización de los resultados

La investigación cualitativa se centra típicamente en obtener una comprensión detallada de fenómenos específicos dentro de contextos particulares, lo que a menudo limita la capacidad de generalizar los resultados a una población más amplia. Esto puede ser visto como una limitación, especialmente en comparación con estudios cuantitativos diseñados para producir resultados generalizables.

Entonces, en lugar de ver la generalización como un objetivo, la investigación cualitativa busca transferibilidad, proporcionando descripciones detalladas que permiten a los lectores determinar la aplicabilidad de los hallazgos a otros contextos similares. Esta transferibilidad es fundamental para aplicar perspectivas cualitativas de manera efectiva en situaciones comparables.

Intensidad del trabajo de campo

La recopilación de datos en la investigación cualitativa a menudo requiere una inmersión extensa y sostenida en el campo, lo que puede ser tanto tiempo como energéticamente demandante para los investigadores. El trabajo de campo intensivo es necesario para construir relaciones de confianza con los participantes y obtener datos ricos y detallados.

Para manejar la intensidad del trabajo de campo, es esencial una buena planificación y la asignación adecuada de recursos y tiempo. Además, los investigadores pueden necesitar apoyo emocional y logístico, especialmente en proyectos de larga duración o aquellos que abordan temas particularmente sensibles o desafiantes.

Ética y vulnerabilidad

La naturaleza personal y a menudo invasiva de la recopilación de datos cualitativos plantea desafíos éticos significativos, especialmente cuando se trabaja con poblaciones vulnerables. Mantener la confidencialidad, gestionar las dinámicas de poder y asegurar el consentimiento informado continuo son aspectos críticos que requieren atención constante.

Los investigadores deben adherirse a estrictas prácticas éticas, incluyendo la protección de la privacidad de los participantes, la minimización de las molestias y el manejo cuidadoso de las expectativas y contribuciones de los participantes.

Ejemplo de enfoque cualitativo

El estudio Mental health treatment-seeking behaviors in medical students: A mixed-methods approach examinó las conductas de búsqueda de tratamiento de salud mental entre estudiantes de medicina en los Estados Unidos de América, utilizando un enfoque de métodos mixtos.

Objetivos

Investigar la salud mental de los estudiantes de medicina en Estados Unidos de América, identificar factores que contribuyen a los síntomas de salud mental y explorar obstáculos para buscar tratamiento.

Diseño y métodos

- Participantes y procedimientos: se realizó un estudio observacional descriptivo, transversal, con estudiantes de medicina de seis escuelas médicas en Estados Unidos de América. Se distribuyó una encuesta en línea durante el semestre de otoño de 2021.
- Medidas: se utilizaron escalas estandarizadas para evaluar depresión, ansiedad y consumo de alcohol. Además, se incluyeron preguntas abiertas sobre las razones para buscar o no buscar atención de salud mental.

Resultados

- Aproximadamente una cuarta parte de los participantes cumplió con los criterios para posibles trastornos de depresión o ansiedad.
- Entre el 47% y el 60% de aquellos que mostraron síntomas de depresión, ansiedad o consumo peligroso de alcohol informaron una necesidad no satisfecha de servicios de salud mental.
- Los principales obstáculos identificados para buscar tratamiento incluyeron el estigma y la preocupación por las repercusiones profesionales.

Enfoque cualitativo

Análisis cualitativo

- Los investigadores desarrollaron un libro de códigos inicial basado en temas descriptivos de barreras y facilitadores para el compromiso con el tratamiento.
- Dos codificadores revisaron independientemente las respuestas abiertas de los participantes y aplicaron códigos correspondientes. Las discrepancias fueron resueltas mediante discusión entre los investigadores.

Temas principales

- Facilitadores para buscar tratamiento: síntomas de salud mental significativos, estrés, soporte de pares y accesibilidad a los servicios.
- Barreras para buscar tratamiento: preocupaciones sobre el estigma, el impacto en la carrera profesional, la confidencialidad y el desconocimiento sobre los servicios disponibles.

En este caso, el componente cualitativo del estudio se centró en analizar respuestas abiertas a preguntas sobre barreras y facilitadores para buscar tratamiento de salud mental. Los investigadores desarrollaron un libro de códigos para identificar temas comunes dentro de estas respuestas, un proceso típico en estudios cualitativos descriptivos. Luego, aplicaron estos códigos a las respuestas de los participantes para categorizar y entender las diversas perspectivas y experiencias relacionadas con la salud mental y el tratamiento en estudiantes de medicina. Por lo tanto, el diseño metodológico cualitativo empleado aquí fue el análisis temático descriptivo basado en respuestas a preguntas abiertas. Este enfoque permite una exploración flexible de temas y subtemas basados en los datos recolectados de los participantes, lo cual es común en investigaciones exploratorias que buscan comprender mejor fenómenos complejos sin una hipótesis preconcebida.

Direcciones futuras

El futuro de la investigación cualitativa en ciencias de la salud se presenta prometedor y en evolución, con nuevas tendencias emergentes y la integración de tecnologías digitales que están ampliando las capacidades de los investigadores para recopilar y analizar datos. Estas innovaciones no solo mejoran la eficiencia y la accesibilidad del análisis cualitativo, sino que también abren nuevas avenidas para entender mejor las complejas interacciones humanas en el contexto de la salud.

Integración de tecnologías digitales

Recopilación de datos digitales

Las herramientas digitales están transformando la manera en que se recopilan los datos cualitativos. Las entrevistas y los grupos focales ya no se limitan a interacciones cara a cara, sino que también se realizan mediante plataformas de videoconferencia, lo que permite alcanzar a participantes en ubicaciones remotas y reducir costos y tiempos de viaje. Además, las redes sociales y los foros en línea se están utilizando para observar y analizar cómo las personas discuten y gestionan sus condiciones de salud en entornos naturales.

Análisis de datos asistido por software

El *software* de análisis cualitativo, como NVivo, Atlas.ti y MAXQDA, sigue evolucionando, ofreciendo herramientas más potentes y sofisticadas para el manejo y análisis de grandes volúmenes de datos. Estas herramientas permiten una codificación más eficiente, la visualización de datos y la capacidad de manejar múltiples fuentes de datos de manera integrada, facilitando una análisis más profundo y matizado.

Realidad virtual y simulación

La adopción de tecnologías emergentes como la realidad virtual (VR) y la simulación ofrece nuevas oportunidades para la investigación cualitativa. Estas tecnologías pueden usarse para crear entornos simulados y experiencias inmersivas que permiten estudiar cómo las personas reaccionan y toman decisiones en entornos controlados (aunque realistas), abriendo nuevas vías para entender comportamientos y decisiones de salud en este tipo de entornos.

Métodos mixtos

La combinación de métodos cualitativos y cuantitativos (métodos mixtos) está ganando popularidad, ya que permite una comprensión más completa de los problemas de salud al combinar la profundidad de los datos cualitativos con la capacidad de generalización de los datos cuantitativos. Esta tendencia hacia enfoques más integradores está ayudando a los investigadores a formular y responder preguntas de investigación que son más complejas y contextualizadas, ofreciendo una perspectiva más holística de las cuestiones de salud.

Participación y empoderamiento del paciente

Con un enfoque creciente en la medicina personalizada y participativa, la investigación cualitativa está siendo utilizada para empoderar a los pacientes, permitiéndoles compartir sus experiencias y participar activamente en la investigación y el diseño de las intervenciones de salud. Este enfoque ayuda a asegurar que las soluciones de salud sean más adaptadas y relevantes para las necesidades individuales.

Ética y consideraciones globales

A medida que la investigación cualitativa abarca más tecnologías y se extiende a diferentes culturas y contextos globales, las consideraciones éticas se vuelven más complejas y críticas. Los investigadores enfrentan el desafío de manejar datos sensibles de manera ética y responsable, especialmente en contextos donde las normas de privacidad y consentimiento pueden variar significativamente.

Resumen

Este capítulo proporciona una guía exhaustiva sobre la investigación cualitativa en ciencias de la salud, destacando su importancia para explorar las experiencias humanas y contextos sociales que impactan en la salud. Este enfoque permite una comprensión profunda de comportamientos y motivaciones que son difíciles de cuantificar, ofreciendo perspectivas valiosas que complementan los hallazgos cuantitativos.

Generalidades de la investigación cualitativa

- **Enfoque metodológico:** la investigación cualitativa se centra en entender el significado de las experiencias humanas más allá de la cuantificación, utilizando datos no numéricos recogidos a través de entrevistas, observaciones y análisis de texto.
- **Aplicaciones:** es especialmente útil para estudiar fenómenos complejos donde los aspectos humanos y contextuales son cruciales, como en el manejo de enfermedades crónicas o la evaluación de políticas de salud.

Principios básicos

- **Subjetividad:** se valora la subjetividad del investigador como un componente esencial que contribuye a la comprensión del fenómeno estudiado.
- **Interpretación:** los datos se interpretan activamente para construir un significado que refleje las perspectivas y realidades de los participantes.
- **Contexto:** se enfatiza la importancia del contexto social, cultural y material, considerando cómo estos factores influyen en las experiencias de los individuos.

Diseños metodológicos

- **Estudios de caso:** útiles para investigar fenómenos complejos en contextos naturales mediante el análisis detallado de casos individuales o grupos pequeños.
- **Etnografía:** involucra la inmersión del investigador en el entorno cultural para entender prácticas y creencias.
- **Teoría fundamentada:** busca generar teorías a partir de datos cualitativos mediante un proceso iterativo de recolección y análisis.
- **Investigación narrativa:** centrada en las historias personales para comprender experiencias individuales, especialmente en contextos de salud.
- **Análisis temático descriptivo:** identifica y analiza temas dentro de los datos para describir y detallar las perspectivas comunes.

Técnicas de recolección de datos

- **Entrevistas profundas:** conversaciones detalladas para explorar las experiencias y opiniones de los participantes.
- **Grupos focales:** discusiones grupales para obtener una variedad de perspectivas sobre un tema específico.
- **Observación participante:** observación directa en entornos naturales para captar comportamientos e interacciones.
- **Análisis de documentos:** examen de materiales escritos o visuales que proporcionan información adicional sobre el tema de estudio.

Criterios de calidad y rigor

Credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad: estos criterios aseguran que la investigación sea creíble y sus hallazgos aplicables en otros contextos, con un proceso transparente y bien documentado.

Autoevaluación

1. **¿Qué busca principalmente la investigación cualitativa en ciencias de la salud?**
   - **A.** Análisis estadístico de datos numéricos.
   - **B.** Exploración profunda de experiencias humanas y contextos sociales.
   - **C.** Experimentación controlada en laboratorio.
   - **D.** Desarrollo de nuevas tecnologías médicas.

2. **¿Cuál de los siguientes es un principio fundamental de la investigación cualitativa?**
   - **A.** Objetividad.
   - **B.** Subjetividad.
   - **C.** Replicabilidad.
   - **D.** Generalización.

3. **¿Qué técnica de recolección de datos implica la inmersión del investigador en el entorno cultural estudiado?**
   - **A.** Análisis de documentos.
   - **B.** Grupos focales.
   - **C.** Etnografía.
   - **D.** Observación participante.

4. **¿Qué método de investigación cualitativa se centra en historias personales para entender experiencias individuales?**
   - **A.** Teoría fundamentada.
   - **B.** Etnografía.
   - **C.** Investigación narrativa.
   - **D.** Estudios de caso.

5. **¿Cuál de los siguientes no es un diseño metodológico en investigación cualitativa?**
   - **A.** Análisis temático descriptivo.
   - **B.** Diseño experimental.
   - **C.** Teoría fundamentada.
   - **D.** Etnografía.

6. **¿Qué criterio de calidad en investigación cualitativa se refiere a la confianza en la 'veracidad' de los hallazgos?**

   A. Credibilidad.

   B. Transferibilidad.

   C. Dependencia.

   D. Confirmabilidad.

7. **¿Qué diseño de investigación cualitativa es útil para generar teorías a partir de datos cualitativos?**

   A. Estudios de caso.

   B. Etnografía.

   C. Teoría fundamentada.

   D. Análisis temático descriptivo.

8. **¿Cuál técnica implica discusiones en grupo para explorar ideas y actitudes sobre un tema específico?**

   A. Entrevistas profundas.

   B. Grupos focales.

   C. Observación participante.

   D. Análisis de documentos.

9. **¿Qué aspecto del análisis de datos cualitativos implica identificar y agrupar patrones o temas emergentes de los datos?**

   A. Codificación.

   B. Desarrollo de temas.

   C. Interpretación.

   D. Uso de software de análisis cualitativo.

10. **¿Qué técnica de recolección de datos permite al investigador observar e interactuar con los participantes en sus entornos naturales?**

    A. Entrevistas profundas.

    B. Grupos focales.

    C. Observación participante.

    D. Análisis de documentos.

Respuestas

1. B. **Exploración profunda de experiencias humanas y contextos sociales.**
   - La investigación cualitativa en ciencias de la salud explora y comprende profundamente las experiencias humanas y los contextos sociales.

2. B. **Subjetividad.**
   - La subjetividad es valorada en la investigación cualitativa como un componente esencial que contribuye a una comprensión más profunda del fenómeno estudiado.

3. C. **Etnografía.**
   - La etnografía implica la inmersión del investigador en el entorno cultural que está estudiando, lo cual es fundamental para entender las prácticas y creencias de grupos específicos.

4. C. **Investigación narrativa.**
   - La investigación narrativa se centra en las historias personales de los individuos, lo que es esencial para comprender sus experiencias.

5. B. **Diseño experimental.**
   - El diseño experimental es típicamente asociado con la investigación cuantitativa, no con la cualitativa.

6. A. **Credibilidad.**
   - La credibilidad en la investigación cualitativa se refiere a la confianza en la 'veracidad' de los hallazgos, similar a la validez interna en cuantitativa.

7. C. **Teoría fundamentada.**
   - La teoría fundamentada es un enfoque sistemático para generar teoría a partir de datos cualitativos.

8. B. **Grupos focales.**
   - Los grupos focales son discusiones en grupo utilizadas para obtener una variedad de perspectivas sobre un tema específico.

9. B. **Desarrollo de temas.**
   - El desarrollo de temas implica identificar patrones o temas que emergen de los datos y agruparlos en categorías más significativas.

10. C. **Observación participante.**
    - La observación participante permite al investigador observar e interactuar con los participantes en sus entornos naturales, proporcionando una comprensión profunda de procesos y comportamientos en contexto real.

Bibliografía

Este Manual se apoya en una amplia variedad de literatura que cubre diversos aspectos del diseño y la ejecución de investigaciones clínicas y epidemiológicas. Entre las fuentes consultadas, se encuentran artículos de revistas especializadas que discuten desde los fundamentos de los estudios descriptivos y observacionales hasta investigaciones más complejas como estudios de intervención y análisis causales. Este espectro incluye publicaciones sobre la importancia de los estudios de casos y series de casos en la influencia médica, así como discusiones detalladas sobre los estudios de cohortes, casos y controles, y estudios transversales.

También se han incluido referencias que proporcionan orientaciones sobre la redacción científica y la publicación efectiva de artículos de investigación, lo que es esencial para la diseminación del conocimiento científico. Estas fuentes tratan sobre cómo estructurar un artículo, interpretar datos de investigaciones y asegurar que las metodologías sean sólidas y reproducibles.

Además, el manual integra estudios que aportan contexto nacional y regional, reflejando así la relevancia de la investigación en contextos específicos. También se hace énfasis en los estudios sobre la validación de instrumentos y las escalas de medición en poblaciones locales, lo cual es fundamental para la generalización y aplicabilidad de los resultados de investigación en diferentes entornos culturales y geográficos.

En resumen, la bibliografía de este Manual refleja un compromiso con la investigación rigurosa y diversa, ofreciendo a los lectores una comprensión profunda de cómo realizar y comunicar investigaciones clínicas y epidemiológicas en múltiples contextos y disciplinas. Por último, además de una revisión bibliográfica extensa y selectiva, este Manual se nutre de la propia experiencia de sus autores, todos docentes investigadores.

Aggarwal R, Ranganathan P. Study designs: Part 2 – Descriptive studies. Perspect Clin Res. 2019;10(1):34–6. https://doi.org/10.4103/picr.PICR_154_18

Aggarwal R, Ranganathan P. Study designs: Part 4 – Interventional studies. Perspect Clin Res. 2019;10(3):137–9. https://doi.org/10.4103/picr.PICR_91_19

Albrecht J, Meves A, Bigby M. Case reports and case series from Lancet had significant impact on medical literature. J Clin Epidemiol. 2005;58(12):1227–32. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.04.003

Almirón M, Barrios I, O'Higgins M, González I, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A, et al. Physiotherapists' knowledge on the provision of physiotherapy to people with mental illness. A study from Paraguay. Med. clín. soc. 2020;4(3):104-113. https://doi.org/10.52379/mcs.v4i3.157.

Almirón M, Barrios I. Valoración funcional de pacientes con lesiones del miembro superior a través del cuestionario DASHe. Med Clínica Soc. 2018;2(3):136–44. https://doi.org/10.52379/mcs.v2i3.66

Almirón Santacruz J, Barrios Coronel I, Rojas Loreiro R, O'Higgins M, Ruiz Díaz N, Torales JC. Ansiedad, depresión y vulnerabilidad al estrés en personas con diagnóstico de artritis reumatoidea: un estudio exploratorio del Hospital de Clínicas de la Universidad Nacional de Asunción. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción). 2023;56(1):58-67. https://doi.org/10.18004/anales/2023.056.01.58.

Aquino Aguilera M, Limousin Trinidad M, Quiñónez Quiñónez S, Castello Martínez M, González Olmedo S, Torales J, et al. Violencia urbana y salud mental de adultos jóvenes de Paraguay. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción). 2023; 56(3): 121-124. https://doi.org/10.18004/anales/2023.056.03.121

Argimón J. Estructura: el artículo original y otros tipos de artículo. En: Jiménez-Villa J, Argimón J, Zurro A, editores. Publicación científica biomédica: Cómo escribir y publicar un artículo de investigación. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 35-54.

Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Barcelona: Elsevier España; 2010.

Arnold BF, Khush RS, Ramaswamy P, London AG, Rajkumar P, Ramaprabha P, et al. Causal inference methods to study nonrandomized, preexisting development interventions. Proc Natl Acad Sci U S A. 2010;107(52):22605–10. https://doi.org/10.1073/pnas.1008944107

Barrios Coronel I, Almirón Santacruz J, O'Higgins MG, Ruiz Díaz N, Navarro RE, García OE, et al. Associated factors and psychometric properties of the Spanish version of the Brief Irritability Test (BITe) in Paraguayan population. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción) 2022; 55(3): 19-26. https://doi.org/10.18004/anales/2022.055.03.19

Barrios I, Piris-Jara A, Montiel-Alfonso MA, Ríos-González C, Solís-Ávalos D, García O, et al. Factores asociados y tamizaje de trastornos alimentarios y de la ingestión de alimentos en población general paraguaya. Rev. Nac. (Itauguá). 2021;13(1):4-18. https://doi.org/10.18004/rdn2021.jun.01.004.018.

Barrios I. La inteligencia artificial y redacción científica. Med. clín. soc. 2023;7(12):46-47. https://doi.org/10.52379/mcs.v7i2.278.

Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. The Canadian guide to clinical preventive care. Ottowa: Minister of Supply and Services Canada; 1994.

Cataldo R, Arancibia M, Stojanova J, Papuzinski C. General concepts in biostatistics and clinical epidemiology: Observational studies with cross-sectional and ecological designs. Medwave. 2019;19(8):e7698. https://doi.org/10.5867/medwave.2019.08.7698.

Caycho-Rodríguez T, Rivera-Calcina R, Vilca LW, Carbajal-León C, Valencia PD, Yupanqui-Lorenzo DE, et al. Assessment of Obsessive Thoughts About COVID-19 in 7 Latin American Countries: Structure and Measurement Invariance of the Obsession With COVID-19 Scale. Omega (Westport). 2023:302228231210148. https://doi.org/10.1177/00302228231210148.

Celentano DD, Szklo M, Gordis L. Gordis epidemiology. 6th edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2019. 420 p.

Dagnino S. J. Correlación. Rev Chil Anest. 2014;43(2):150–3. https://doi.org/10.25237/revchilanestv43n02.15

De Doménico E, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A, Torales J. Diagnostic Stability of Major Depressive Disorder in hospitalized patients in a University Hospital: a Brief Report. Med Clínica Soc. 2021;5(3):141–4. https://doi.org/10.52379/mcs.v5i3.223

Diez Roux AV. La necesidad de un enfoque multinivel en epidemiología. Región Soc. 2008;20(SPE2):77–91.

Donis JH. Tipos de diseños de los estudios clínicos y epidemiológicos. Av En Biomed. 2013;2(2):76–99.

Estigarribia G, Sequera G, Aguirre S, Méndez J, dos Santos PCP, Gustafson NW, et al. Phylogeography and transmission of Mycobacterium tuberculosis spanning prisons and surrounding communities in Paraguay. Nat Commun. 2023 Jan 19;14(1):303. https://doi.org/10.1038/s41467-023-35813-9

Fescina RH, Forestieri OÁ, Uranga A. Evaluación de los procedimientos diagnósticos. La Plata: Universidad Nacional de La Plata (UNLP); 2022.

Figueredo P, Barrios I, O'Higgins M, Amarilla D, Almirón-Santacruz J, Melgarejo O, et al. Anxiety, Addiction to Social Networks, Internet and Smartphones in Paraguayan Adolescents: A Brief Report. Scand J Child Adolesc Psychiatr Psychol. 2022;10(1):58-63. https://doi.org/10.2478/sjcapp-2022-0006.

García O, Torales J. Maltrato infantil: opiniones del personal de salud de un hospital universitario. Kera Yvoty: reflexiones sobre la cuestión social 2020;5:91-90. https://doi.org/10.54549/ky.5.2020.91

García-M. N, Manterola-D. C, Guerrero-Q. E, Navarrete-F. O, García-M. N, Manterola-D. C, et al. Estudios de cohortes especiales. Rev Cir. 2020;72(2):171–8. https://doi.org/10.35687/s2452-45492020002690

García-Santos J. Cómo escribir un artículo original para una revista biomédica. Radiología. 2011;53(3):209–19. https://doi.org/0.1016/j.rx.2011.02.006.

Gómez MG, Danglot-Banck C, Alvarado SGH, Torre GG de la. El estudio de casos y controles: su diseño, análisis e interpretación, en investigación clínica. Rev Mex Pediatría. 2003;70(5):257–63.

Gratton C, Jones I. Research methods for sports studies. 2nd ed. London ; New York: Routledge; 2010. 304 p.

Grimes DA, Schulz KF. An overview of clinical research: the lay of the land. Lancet Lond Engl. 2002;359(9300):57–61. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)07283-5

Griner PF, Mayewski RJ, Mushlin AI, Greenland P. Selection and interpretation of diagnostic tests and procedures. Principles and applications. Ann Intern Med. 1981;94(4 Pt 2):557–92.

Gupta S, Institute of Clinical Research (India). Basic principles of clinical research and methodology. New Delhi: Jaypee Brothers Pub; 2009.

Harris AD, McGregor JC, Perencevich EN, Furuno JP, Zhu J, Peterson DE, et al. The Use and Interpretation of Quasi-Experimental Studies in Medical Informatics. J Am Med Inform Assoc JAMIA. 2006;13(1):16–23. https://doi.org/10.1197/jamia.M1749

Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 6ª ed. México, D.F.: McGraw-Hill Education; 2014.

Ho PM, Peterson PN, Masoudi FA. Evaluating the evidence: is there a rigid hierarchy? Circulation. 2008;118(16):1675–84. https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.721357

Hoyer A, Zapf A. Studies for the Evaluation of Diagnostic Tests. Dtsch Ärztebl Int. 2021;118(33–34):555–60. https://doi.org/10.3238/arztebl.m2021.0224

Hulley SB, editor. Designing clinical research. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2013.

Ismael F, Bizario JCS, Battagin T, Zaramella B, Leal FE, Torales J, et al. Post-infection depressive, anxiety and post-traumatic stress symptoms: A prospective cohort study in patients with mild COVID-19. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. 2021;111:110341. https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2021.110341

Jaimes F. Pruebas diagnósticas: uso e interpretación. Acta Medica Colomb. 2007;32(1):29–33.

Jokstad A. Please do not feel bad, identifying the precise study design used in clinical research may be a challenge. Clin Exp Dent Res. 2019;5(3):181–3. https://doi.org/10.1002/cre2.211

Kapoor MC. Types of studies and research design. Indian J Anaesth. 2016;60(9):626–30. https://doi.org/10.4103/0019-5049.190616

Kendell RE. The Stability of Psychiatric Diagnoses. Br J Psychiatry. 1974;124(581):352–6. https://doi.org/10.1192/bjp.124.4.352

Klebanoff MA, Snowden JM. Historical (retrospective) cohort studies and other epidemiologic study designs in perinatal research. Am J Obstet Gynecol. 2018;219(5):447–50. https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.08.044

Kumar R. Research methodology: a step-by-step guide for beginners. 3rd ed. Los Angeles: SAGE; 2011. 415 p.

Kwiecien R, Kopp-Schneider A, Blettner M. Concordance Analysis. Dtsch Ärztebl Int. 2011;108(30):515–21. https://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0515

Langohr K. Sesgo de selección. Med Clínica Práctica. 2021;4(S2):1002992. https://doi.org/10.1016/j.mcpsp.2021.100299

Lazcano G, Papuzinski C, Madrid E, Arancibia M. General concepts in biostatistics and clinical epidemiology: observational studies with cohort design. Medwave. 2019;19(11):e7748. https://doi.org/10.5867/medwave.2019.11.7748

Little RJ, Rubin DB. Causal effects in clinical and epidemiological studies via potential outcomes: concepts and analytical approaches. Annu Rev Public Health. 2000;21:121–45. https://doi.org/10.1146/annurev.publhealth.21.1.121

Lowe C, Zemliansky P, Driscoll D, Stewart M, Vetter M, editors. Writing spaces: readings on writing. West Lafayette, Indiana ; Anderson, South Carolina: Parlor Press; 2010.

Manterola C, Otzen T. Estudios Observacionales: Los Diseños Utilizados con Mayor Frecuencia en Investigación Clínica. Int J Morphol. 2014;32(2):634–45. https://doi.org/10.4067/S0717-95022014000200042

Manterola C, Otzen T. Los Sesgos en Investigación Clínica. Int J Morphol. 2015;33(3):1156–64. https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000300056

Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. Rev Médica Clínica Las Condes. 2019;30(1):36–49. https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.11.005

Molina Arias M, Ochoa Sangrador C. Estudios observacionales (II). Estudios de cohortes. Evid En Pediatría Asoc Esp Pediatría. 2014;10:14.

Molodynski A, Lewis T, Kadhum M, Farrell SM, Lemtiri Chelieh M, Falcão De Almeida T, et al. Cultural variations in wellbeing, burnout and substance use amongst medical students in twelve countries. Int Rev Psychiatry. 2021;33(1–2):37–42. https://doi.org/10.1080/09540261.2020.1738064

Moreno-Altamirano A, López-Moreno S, Corcho-Berdugo A. Principales medidas en epidemiología. Salud Pública México. 2000;42:337–48.

Moreno-Leiva C, Estigarribia G, Pereira JB, Méndez J, Silva FD, Montaya C, et al. Serie de Casos de Leishmaniasis Detectados en Centros Hospitalarios del Departamento de Caaguazú, Paraguay en 2019. Rev Inst Med Trop. 2021;16(1):44–54. https://doi.org/10.18004/imt/2021.16.1.44

Quecedo R, Castaño, C. Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica 2002;14: 5-39.

Quispe AM, Alvarez-Valdivia MG, Loli-Guevara S, Quispe AM, Alvarez-Valdivia MG, Loli-Guevara S. Metodologías Cuantitativas 2: Sesgo de confusión y cómo controlar un confusor. Rev Cuerpo Méd Hosp Nac Almanzor Aguinaga Asenjo. 2020;13(2):205–12. https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.132.675

Ranganathan P, Aggarwal R, Pramesh CS. Common pitfalls in statistical analysis: Odds versus risk. Perspect Clin Res. 2015;6(4):222–4. https://doi.org/10.4103/2229-3485.167092

Ranganathan P, Aggarwal R. Study designs: Part 1 – An overview and classification. Perspect Clin Res. 2018;9(4):184–6. https://doi.org/10.4103/picr.PICR_124_18

Ranganathan P, Aggarwal R. Study designs: Part 3 - Analytical observational studies. Perspect Clin Res. 2019;10(2):91–4. https://doi.org/10.4103/picr.PICR_35_19

Ranganathan P. Understanding Research Study Designs. Indian J Crit Care Med. 2019;23(S4):S305–7. https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23314.

Riego V, Barrios I, Torales J. Relación entre la enfermedad mental materna y la presencia de trastornos mentales en los hijos. Sci. Am. 2023;10(3):68-73. http://dx.doi.org/10.30545/scientiamericana.2023.set-dic.1

Rodríguez Gómez G, Gil Flores J, García Jiménez E. Metodología de la Investigación Cualitativa. Granada: Ediciones Aljibe; 1996.

Röhrig B, du Prel J-B, Wachtlin D, Blettner M. Types of Study in Medical Research. Dtsch Arzteblatt Int. 2009;106(15):262–8. https://doi.org/10.3238/arztebl.2009.0262

Rolón-Méndez E, Franco-Palacios A, Barboza-Basualdo S, Zapattini-López JE, O'Higgins M, Navarro R, et al. Asociación entre cronotipo y síntomas depresivos: un estudio exploratorio. Rev. Nac. (Itauguá). 2023;15(2):29-39. https://doi.org/10.18004/rdn2023.dic.02.029.039.

Romaní FR. Reporte de caso y serie de casos: una aproximación para el pregrado. CIMEL Cienc E Investig Médica Estud Latinoam. 2010;15(1):46–51.

Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Types of epidemiologic studies. In: Modern epidemiology. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2008. p. 87–99.

Salazar F. P, Manterola D. C, Quiroz S. G, García M. N, Otzen H. T, Mora V. M, et al. Estudios de cohortes. 1a parte. Descripción, metodología y aplicaciones. Rev Cir. 2019;71(5):482–93. https://doi.org/10.35687/s2452-45492019005431

Sánchez R, Jaramillo LE, Quintero C. Estabilidad del diagnóstico psiquiátrico en pacientes de consulta externa. Rev Colomb Psiquiatr. 2002;XXXI(2):91–112.

Sánchez-Martín M, Pedreño Plana M, Ponce Gea AI, Navarro-Mateu F. And, at first, it was the research question… The PICO, PECO, SPIDER and FINER formats. Espiral. Cuadernos del Profesorado 2023;16(32):126-136. https://doi.org/10.25115/ecp.v16i32.9102

Schlenger RL. PCR-Tests auf SARS-CoV-2: Ergebnisse richtig interpretieren. Dtsch Arztebl. 2020;117(24):1194.

Schmidt W-P. Randomised and non-randomised studies to estimate the effect of community-level public health interventions: definitions and methodological considerations. Emerg Themes Epidemiol. 2017;14:9. https://doi.org/10.1186/s12982-017-0063-5

Schulz KF, Chalmers I, Grimes DA, Altman DG. Assessing the quality of randomization from reports of controlled trials published in obstetrics and gynecology journals. JAMA. 1994;272(2):125-8.

Sedgwick P. Nested case-control studies: advantages and disadvantages. BMJ. 2014;348:g1532. https://doi.org/10.1136/bmj.g1532

Sedgwick P. Re: What is recall bias? 2012;2012(344):e3519.

Sedgwick P. Selection bias versus allocation bias. BMJ. 2013;346:f3345. https://doi.org/10.1136/bmj.f3345

Sequera VG, Aguirre S, Estigarribia G, Cellamare M, Croda J, Andrews JR, et al. Increased incarceration rates drive growing tuberculosis burden in prisons and jeopardize overall tuberculosis control in Paraguay. Sci Rep. 2020;10:21247. https://doi.org/10.1038/s41598-020-77504-1

Shaughnessy AF. Clinical Epidemiology: A Basic Science for Clinical Medicine. BMJ. 2007;335(7623):777. https://doi.org/10.1136/bmj.39349.461678.43

Szumilas M. Explaining Odds Ratios. J Can Acad Child Adolesc Psychiatry. 2010;19(3):227–9

Talavera JO, Rivas-Ruiz R. Clinical research XI. From the clinical judgment to the case and controls design. Rev Medica Inst Mex Seguro Soc. 2012;50(5):505–10

Tamargo Barbeito TO, Gutiérrez Rojas ÁR, Quesada Peña S, López León N, Hidalgo Costa T, Tamargo Barbeito TO, et al. Algunas consideraciones sobre aplicación, cálculo e interpretación de odds ratio y riesgo relativo. Rev Cuba Med. 2019;58(3):e497.

The EQUATOR Network. What is a reporting guideline? [Internet]. 10 de febrero de 2021 [Consultado 17 de mayo de 2021]. Recuperado a partir de: https://www.equator-network.org/about-us/what-is-a-reporting-guideline/

Torales J, Barrios I, Amadeo G, Ebner B, Figueredo V, Garbett M, et al. Satisfacción corporal en bailarinas y no bailarinas. Mem Inst Investig En Cienc Salud. 2017;15(2):79–84.

Torales J, Barrios I, Barrios J, Báez-Osorio H, Sánchez-Piris E, Ortigoza-Alves E, et al. Medical Students Training and Mental Health: An Exploratory Study. Med. clín. soc. 2023;7(2):52-60. https://doi.org/10.52379/mcs.v7i2.284

Torales J, Barrios I, Estigarribia G, O'Higgins M, Torres A. Guía para la Redacción de un Artículo de Investigación Original. San Lorenzo: Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias y Red Estudiantes Investigadores en Neurociencias; 2024.

Torales J, Barrios I, García Franco O, López Ruiz RD. Características de pacientes con diagnóstico de primer episodio psicótico internados en un hospital universitario. Rev Virtual Soc Paraguaya Med Interna. 2020;7(2):34–40. https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2020.07.02.34

Torales J, Barrios I, Melgarejo O, Ruiz Díaz N, O'Higgins M, Navarro R, et al. Hope, resilience and subjective happiness among general population of Paraguay in the post COVID-19 pandemic. Int J Soc Psychiatry. 2023:207640231216342. https://doi.org/10.1177/00207640231216342.

Torales J, Barrios I, Melgarejo O, Tullo-Gómez JE, Ruiz Díaz N, O'Higgins M, et al. Suicides among adults in Paraguay: An 18-year national exploratory study (2004-2022). Int J Soc Psychiatry. 2023;69(7):1641-1648. https://doi.org/10.1177/00207640231169650.

Torales J, Barrios I, O'Higgins M, Almirón-Santacruz J, Gonzalez-Urbieta I, García O, et al. COVID-19 infodemic and depressive symptoms: The impact of the exposure to news about COVID-19 on the general Paraguayan population. J Affect Disord. 2022;298:599–603. https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.11.036

Torales J, Barrios I, Tullo-Gómez JE, Melgarejo O, Gómez N, Riego V, et al. Suicides among Children and Adolescents in Paraguay: An 18-year National Exploratory Study (2004-2022). Int J Soc Psychiatry. 2023;69(7):1649-1657. https://doi.org/10.1177/00207640231169656.

Torales J, Barrios I. Diseño de investigaciones: algoritmo de clasificación y características esenciales. Med. clín. Soc. 2023;7(3):210-235. https://doi.org/10.52379/mcs.v7i3.349

Torales J, Cuenca-Torres O, Barrios L, Armoa-Garcia L, Estigarribia G, Sanabria G, et al. An evaluation of the safety and immunogenicity of MVC-COV1901: Results of an interim analysis of a phase III, parallel group, randomized, double-blind, active-controlled immunobridging study in Paraguay. Vaccine. 2023;41(1):109-118. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.10.030.

Torales J, González RE, Ríos-González C, Real-Delor R, O'Higgins M, Paredes-González X, et al. Spanish validation of the Stigma of Occupational Stress Scale for Doctors (SOSS-D) and factors associated with physician burnout. Ir J Psychol Med. 2022:1-8. https://doi.org/10.1017/ipm.2022.41.

Torales J, González-Urbieta I, Barrios I, Waisman-Campos M, Terrazas-Landivar A, Viola L, et al. "Pandemic Fatigue" in South America: A Multi-Center Report from Argentina, Bolivia, Paraguay, Peru, and Uruguay. Brain Sci. 2023;13(3):444. https://doi.org/10.3390/brainsci13030444.

Torales J, O'Higgins M, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A. The outbreak of COVID-19 coronavirus and its impact on global mental health. Int J Soc Psychiatry. 2020;66(4):317-320. https://doi.org/10.1177/0020764020915212.

Torales J, Ríos-González C, Barrios I, O'Higgins M, González I, García O, et al. Self-Perceived Stress During the Quarantine of COVID-19 Pandemic in Paraguay: An Exploratory Survey. Front Psychiatry. 2020;11:558691. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2020.558691.

Torales J, Torres-Romero AD, Di Giuseppe MF, Rolón-Méndez ER, Martínez-López PL, Heinichen-Mansfeld KV, et al. Technostress, anxiety, and depression among university students: A report from Paraguay. Int J Soc Psychiatry. 2022;68(5):1063-1070. https://doi.org/10.1177/00207640221099416.

Torales J, Torres-Romero AD, Vázquez-Pavón AA, Albertini-Weiler I, Britos-Rolón ÁM, Vallejos-Fleitas CB, et al. Una primera aproximación epidemiológica de la migraña en población general paraguaya: frecuencia y factores asociados. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2023;21(1):e21122303. https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2023.e21122303.

Torales J, Vilallba-Arias J, Bogado JA, O'Higgins M, Almirón-Santacruz J, Ruiz Díaz N, et al. Satisfaction with Telepsychiatry during the COVID-19 pandemic: Patients' and psychiatrists' report from a University Hospital. Int J Soc Psychiatry. 2023;69(1):156-160. https://doi.org/10.1177/00207640211070762.

Torales J. Pandemia y salud mental. Rev. virtual Soc. Parag. Med. Int. 2021;8(1):9-10. https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.09.

Torales JC, Ríos González C, O´Higgins MG, Almirón Santacruz J, Duarte DG, Ruiz Díaz N, et al. Attitudes towards the COVID-19 vaccine in the general paraguayan population. An. Fac. Cienc. Méd. (Asunción).2021;54(3):25-32. https://doi.org/10.18004/anales/2021.054.03.25.

Torregroza-Diaz Granados E de J. Pruebas diagnósticas: Fundamentos de los estudios diagnósticos, evaluación de la validez e interpretación clínica de sus resultados. Rev Colomb Cir. 2021;36(2):193–204. https://doi.org/10.30944/20117582.716

Torres-Romero A, Ooi-Alamir-de-Rezende QY, Roque-Berbenuti N, Rodriguez-Rodriguez V, Romero-Ruiz Díaz LM, Barrios I, et al. Depresión y alimentación emocional en estudiantes de Medicina de una universidad pública de Paraguay. Sci. Am. 2023;10(3):96-100. http://dx.doi.org/10.30545/scientiamericana.2023.set-dic.6

Tosetto A, Testa S, Martinelli I, Poli D, Cosmi B, Lodigiani C, et al. External validation of the DASH prediction rule: a retrospective cohort study. J Thromb Haemost. 2017;15(10):1963–70. https://doi.org/10.1111/jth.13781

Trochim WM. Research methods: The concise knowledge base. Cincinnati: Atomic Dog Publishing; 2005.

Valencia LIVI. La lógica y la importancia del diseño de investigación. Poiésis. 2011;(22):1–14. https://doi.org/10.21501/16920945.217

Vázquez-Jiménez LC, Almirón-Santacruz J, Barrios I, Castaldelli-Maia JM, Ventriglio A, Torales J. Relación entre la ansiedad y la depresión con los parámetros de adecuación de la diálisis: un estudio exploratorio en Paraguay. Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud. 2022;20(1):98-109. https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.01.98.

Villalba-Arias J, Estigarribia G, Bogado JA, Méndez J, Toledo S, Barrios I, et al. Mental health issues and psychological risk factors among Paraguayan healthcare workers during the COVID-19 pandemic. J Ment Health. 2023;32(6):1065-1072. https://doi.org/10.1080/09638237.2021.1979494.

Wang J, Fitzke RE, Tran DD, Grell J, Pedersen ER. Mental health treatment-seeking behaviors in medical students: A mixed-methods approach. J Med Access. 2023;7:27550834221147787. https://doi.org/10.1177/27550834221147787.

World Health Organization. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders. 2019.

Zurita-Cruz JN, Márquez-González H, Miranda-Novales G, Villasís-Keever MÁ, Zurita-Cruz JN, Márquez-González H, et al. Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. Rev Alerg México. 2018;65(2):178–86. https://doi.org/10.29262/ram.v65i2.376

APÉNDICE I

Protocolo de investigación

Introducción

En el ámbito de la investigación científica, la formulación de un protocolo detallado no solo facilita la comprensión clara de los objetivos y métodos del estudio, sino que también asegura la adherencia a los estándares éticos y metodológicos necesarios para la validez y confiabilidad de los resultados. Este apéndice presenta una propuesta de protocolo de investigación diseñada para guiar el estudio de manera sistemática, asegurando que cada fase del proceso investigativo esté bien planificada y justificada.

La necesidad de contar con un protocolo de investigación estructurado surge de la observación de brechas en la literatura existente. En este sentido, esta propuesta de protocolo no solo aborda los aspectos técnicos de la realización del estudio, sino que también considera las implicaciones éticas y el impacto potencial de los hallazgos en la mejora de políticas, prácticas o entendimientos teóricos.

La estructura de este protocolo incluye una descripción detallada del diseño metodológico, los sujetos de estudio, las herramientas de recogida de datos, y los procedimientos analíticos, asegurando que todos los aspectos relevantes sean cubiertos. Además, propone el establecimiento de un cronograma claro y se delinean los criterios éticos que guiarán la ejecución del estudio.

Al seguir este protocolo, se busca no solo contribuir al cuerpo académico con información valiosa y verificable, sino también fortalecer la integridad y la transparencia en la investigación científica. En la siguiente sección, se presenta cada componente del protocolo para proporcionar una hoja de ruta clara de cómo se llevará a cabo el estudio propuesto.

Propuesta de protocolo de investigación

1. **Título**	El título debe ser conciso y descriptivo, reflejando claramente el contenido y el alcance de la investigación. Debe incluir variables clave y la población de estudio. Para más detalles, véase el capítulo 12 de este Manual.
2. **Autores**	Nombres completos, incluida la filiación institucional de cada uno.
3. **Pregunta de investigación**	La pregunta de investigación debe ser clara, específica y formulada de manera que oriente la investigación. Debe abordar qué se pretende investigar y cómo se relaciona con variables o grupos específicos. Para más detalles, véase el capítulo 3 de este Manual.
4. **Objetivos**	General: establece el propósito principal del estudio. Específicos: enumera los objetivos detallados que explican cómo se alcanzará el objetivo general. Para más detalles, véase el capítulo 3 de este Manual.
5. **Justificación**	Explica la relevancia del estudio, su importancia académica, social o clínica, y cómo contribuirá a la literatura existente o a resolver un problema específico. Para más detalles, véanse los capítulos 3 y 4 de este Manual.
6. **Metodología**	Ítems 6.1 al 6.10.
6.1. **Diseño**	Describe el diseño del estudio (por ejemplo, transversal, longitudinal, experimental) y justifica la elección de este diseño. Para más detalles, véanse los capítulos 6, 7 y 8 de este Manual.
6.2. **Muestreo**	Explica el método de muestreo (probabilístico, no probabilístico), el tipo de muestreo (aleatorio simple, estratificado, otros) y por qué es adecuado para el estudio. Para más detalles, véase el capítulo 9 de este Manual.
6.3. **Sujetos**	Ítems 6.3.1. a 6.3.6.
6.3.1. **Población enfocada**	Define la población total de interés para el estudio.
6.3.2. **Población accesible**	Detalla la porción de la población enfocada que es accesible para ser estudiada (por ejemplo, criterios geográficos o temporales).
6.3.3. **Marco temporal**	Especifica el período durante el cual se recogerán los datos.
6.3.4. **Criterios de inclusión**	Lista las características que deben tener los sujetos para ser incluidos en el estudio.
6.3.5. **Criterios de exclusión**	Define las características que descalifican a los sujetos para el estudio.
6.3.6. **Reclutamiento de datos**	Describe cómo se reclutarán y seleccionarán los sujetos.
6.4. **Variables**	Define e identifica todas las variables de estudio, incluyendo independientes, dependientes y controladas.
6.5. **Mediciones**	Involucra la definición práctica de cómo se medirán las variables en el estudio. Es fundamental convertir los conceptos abstractos en variables específicas y medibles. Para más detalles, véase el capítulo 10 de este Manual.

6.6. **Instrumento de trabajo**	Detalla los instrumentos y herramientas que se utilizarán para recopilar los datos (cuestionarios, pruebas psicométricas). Para más detalles, véase el capítulo 10 de este Manual.
6.7. **Tamaño de la muestra**	Explica cómo se determinó el tamaño de la muestra y justifica su adecuación estadística. Para más detalles, véase el capítulo 9 de este Manual.
6.8. **Análisis y gestión de datos**	Detalla los métodos estadísticos que se utilizarán para analizar los datos, así como las técnicas para la gestión y almacenamiento seguro de los datos. Para más detalles, véase el capítulo 11 de este Manual.
6.9. **Control de calidad y pre-test**	Describe las estrategias para asegurar la calidad de los datos y menciona si se realizarán pruebas piloto para validar los instrumentos de investigación.
6.10. **Asuntos éticos**	Aborda las consideraciones éticas, incluyendo consentimiento informado, confidencialidad, y la aprobación de comités éticos. Para más detalles, véase el capítulo 12 de este Manual.
7. **Cronograma**	Presenta un calendario detallado de todas las actividades de la investigación, incluyendo preparación, recopilación de datos, análisis y reporte de resultados.
8. **Bibliografía**	Lista todas las referencias citadas en la propuesta en formato adecuado (Vancouver, APA, entre otros). Para más detalles, véase el capítulo 13 de este Manual.
9. **Anexos**	Incluye cualquier material adicional relevante para la propuesta, como cuestionarios, cartas de aprobación ética, consentimientos informados, etcétera.

Ejemplo de protocolo de investigación[1]

1. **Título**	Asociación entre la calidad del sueño y el rendimiento académico de médicos jóvenes que participan en una evaluación de alto nivel para el ingreso a programas de residencia: un primer estudio en América del Sur
2. **Autores**	Julio Torales[1,2,3], Carlos Mena-Canata[1], Macarena Morínigo[4], Matías Cantero[1], Sofía Gauto[1], Nicolás López[1], Marcelo Vargas[1], Marcelo O'Higgins[1], Tomás Caycho-Rodríguez[5], Antonio Ventriglio[6], João Mauricio Castaldelli-Maia[7,8], Iván Barrios[3,9*] y Red de Estudiantes Investigadores en Neurociencias[10] [1]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, San Lorenzo, Paraguay. [2]Universidad Nacional de Caaguazú, Instituto Regional de Investigación en Salud, Coronel Oviedo, Paraguay. [3]Universidad Sudamericana, Facultad de Ciencias de la Salud, Pedro Juan Caballero, Paraguay. [4]Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Instituto Nacional de Salud, Asunción, Paraguay. [5]Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. [6]University of Foggia, Department of Clinical and Experimental Medicine, Foggia, Italy. [7]Fundação do ABC, Department of Neuroscience, Santo André, SP, Brazil. [8]University of São Paulo, Department of Psychiatry, São Paulo, SP, Brazil, [9]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Filial Santa Rosa del Aguaray, Cátedra de Bioestadística, Santa Rosa del Aguaray, Paraguay. [10]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Médicas, Red de Estudiantes Investigadores en Neurociencias, San Lorenzo, Paraguay. *Autor correspondiente: Iván Barrios (jbarrios@fcmuna.edu.py)
3. **Pregunta de investigación**	¿Cómo se asocia la calidad del sueño con el rendimiento de médicos noveles en una evaluación de alto nivel para el ingreso a programas de residencia?

1 Con base en una investigación realizada por el Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias y por la Red de Estudiantes Investigadores en Neurociencias de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción.

4. **Objetivos**	General: Determinar la asociación entre la calidad del sueño y el rendimiento de médicos noveles en una evaluación de alto nivel para el ingreso a programas de residencia. 1. Describir las características sociodemográficas, académicas, laborales, de estilo de vida y de salud física y mental de los médicos participantes. 2. Medir la calidad del sueño de los médicos participantes mediante instrumentos validados. 3. Analizar las asociaciones entre la calidad del sueño y el rendimiento académico, considerando variables sociodemográficas, académicas, laborales, de estilo de vida y de salud.
5. **Justificación**	Numerosos estudios han investigado la relación entre la calidad del sueño y el rendimiento académico entre estudiantes de medicina y médicos jóvenes, reportando una correlación significativa entre una calidad de sueño inadecuada y un menor rendimiento académico (1,2). Además, evidencias recientes han explorado las complejas relaciones entre el sueño, el estado de ánimo y los resultados académicos (3), demostrando que una peor calidad de sueño y un aumento de la somnolencia diurna estaban ambos asociados con un rendimiento académico reducido (4). En Paraguay, los estudiantes de medicina de universidades públicas y privadas generalmente se gradúan en diciembre de cada año. Tres meses después, en marzo, enfrentan una única evaluación estandarizada para acceder a los programas de residencia para especialidades primarias y derivadas, proporcionada por la Comisión Nacional de Residencias Médicas (CONAREM). Esta evaluación escrita de CONAREM incluye un conjunto de preguntas sobre Medicina Interna, Cirugía, Pediatría, Ginecología y Obstetricia, y Salud Pública, que requieren capacidades cognitivas excepcionales y habilidades de toma de decisiones competentes. Dado el vínculo explorado entre la calidad del sueño y el rendimiento cognitivo, nuestra investigación busca probar si los médicos jóvenes con problemas de sueño podrían tener dificultades para alcanzar sus resultados máximos en esta evaluación. Inspirados en el diseño del estudio publicado por Falloon et al. (5), evaluaremos la calidad y duración del sueño de los médicos durante el mes y la noche previa al examen escrito para el acceso a los programas de residencia médica de especialidades primarias, y luego compararemos estos datos con su rendimiento académico reportado en la evaluación. Además, probaremos las posibles asociaciones entre varios factores sociodemográficos, como el sexo, elementos relacionados con el estilo de vida, incluido el consumo de bebidas con cafeína y yerba mate (que es rica en metilxantinas), y el estado de salud de los médicos, la presencia de enfermedades físicas o mentales y su calidad del sueño.
6. **Metodología**	Ítems 6.1. a 6.10.
6.1. **Diseño**	Será un estudio observacional, descriptivo, de prevalencia y asociación cruzada, temporalmente prospectivo (6).
6.2. **Muestreo**	El muestreo será de tipo no probabilístico, por conveniencia.
6.3. **Sujetos**	Ítems 6.3.1. a 6.3.6.
6.3.1. **Población enfocada**	Médicos de Paraguay.
6.3.2. **Población accesible**	Médicos de Paraguay que se hayan inscripto el Examen de Acceso a Especialidades Primarias de la CONAREM, año 2024.

6.3.3. **Marco temporal**	Marzo de 2024.
6.3.4. **Criterios de inclusión**	Médicos de Paraguay que se hayan inscripto y rendido el Examen de Acceso a Especialidades Primarias de la CONAREM, año 2024, y que acepten participar de la investigación.
6.3.5. **Criterios de exclusión**	Médicos con cuestionarios mal completados.
6.3.6. **Reclutamiento de datos**	El reclutamiento se realizará a través de una encuesta online, preparada en Google Forms. La misma será compartida a través del correo electrónico oficial del Instituto Nacional de Salud, organismo responsable Examen de Acceso a Especialidades Primarias de la CONAREM. El enfoque basado en Internet es útil y tiene de que las respuestas a las encuestas en línea pueden proporcionar resultados similares a las de las muestras "en persona" (7).
6.4. **Variables**	• Sociodemográficas: sexo, edad, lugar de residencia, estado civil, hijos, núcleo de convivencia. • Académicas: puntaje obtenido en el Examen de Acceso a Especialidades Primarias de la CONAREM, año 2024. • Estilos de vida: actividad física en el último mes, consumo de mate y tereré, consumo de bebidas con cafeína en el último mes, dieta, consumo de alcohol, consumo de tabaco, consumo de cigarrillos electrónicos. • Estado de salud: fuente(s) de estrés, enfermedad física, enfermedad mental. • Sueño: cantidad y calidad del sueño, consumo de hipnóticos.
6.5. **Mediciones**	• Variables sociodemográficas: sexo (hombre, mujer), edad (en años cumplidos), residencia (Asunción, Central, Resto del país), estado civil (soltero, casado, en pareja, divorciado/separado, viudo), hijos (sí, no, cuántos), núcleo de convivencia (solo, pareja, familia, amigos). • Variables académicas: puntaje obtenido en el Examen de Acceso a Especialidades Primarias de la CONAREM, año 2024 (escala de 1 al 100). • Variables relacionadas a estilos de vida: actividad física en el último mes (cuántos días realizó al menos 30 minutos de actividad física de intensidad moderada en una semana tipo: ningún día, 1-2. 3-4, 5-6, todos los días), consumo de mate y tereré (cuantas veces cambia la yerba al día), consumo de bebidas con cafeína en el último mes (ninguna, 1-2, 3-4, 5 y más), dieta (desayuno, cuántos días a la semana), consumo de alcohol (sí, no), consumo de tabaco (sí, no), consumo de cigarrillos electrónicos (sí, no). • Variables del estado de salud: fuente principal de estrés (dinero, trabajo, estudio, familia, relaciones interpersonales), enfermedad física (sí, no, cuál), enfermedad mental (sí, no, cuál). • Variables de sueño: calidad y cantidad del sueño en el último mes (a través del Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), calidad, cantidad y consumo de hipnóticos la noche previa al Examen de Acceso a Especialidades Primarias de la CONAREM, año 2024.

6.6. **Instrumento de trabajo**	Para evaluar la calidad del sueño se utilizará el Pittsburgh Sleep Quality Index (8), versión española de Royuela y Macías (9). Este instrumento incluye un total de 19 ítems, divididos en 7 componentes: (a) Calidad subjetiva del sueño, (b) Latencia del sueño, (c) Duración del sueño, (d) Eficiencia habitual del sueño, (e) Alteraciones del sueño, (f) Uso de medicación para dormir y (g) Disfunción diurna. La puntuación total del PSQI oscila entre 0 y 21. La puntuación global distingue entre "buenos durmientes" (0-5) y "malos durmientes" (6-21) (sensibilidad diagnóstica del 89,6 % y especificidad del 86,5 %, kappa = 0,75, $p < 0,001$) (8). Recientemente se ha utilizado un enfoque de categorización de las puntuaciones del PSQI para denominar, clínicamente útil, que diferencia a los que puntúan de 6 a 10 como 'durmientes moderadamente malos' y a los que puntúan > 10 como 'durmientes muy malos' (10). La versión española del PSQI tiene una consistencia interna adecuada (α de Cronbach = 0,67-0,81 en dos muestras de estudiantes universitarios y de 0,75 en cuidadores no profesionales (11).
6.7. **Tamaño de la muestra**	El tamaño de muestra fue calculado usando el paquete epidemiológico Epidat 4.2 (Organización Panamericana de la Salud, Junta de Salud de Galicia y Universidad CES de Colombia). Asumiendo una población de 1510 inscriptos a la evaluación escrita para el acceso a los programas de residencia médica de especialidades primarias, una frecuencia esperada de 56,9 % de malos durmientes en el mes previo a una evaluación de alto nivel (5), un nivel de confianza del 95 % y una precisión del 5,5 %, la muestra mínima quedó establecida en 259 participantes (12).
6.8. **Análisis y gestión de datos**	Para la gestión y análisis de datos se utilizarán los programas Jamovi y RStudio. Se utilizará estadística descriptiva para reportar sobre la calidad y duración del sueño en el mes previo a la evaluación escrita para el acceso a los programas de residencia médica de especialidades primarias de la CONAREM y en la noche anterior a esta, así como para informar sobre el uso de medicación para dormir. La calidad del sueño la noche anterior a la evaluación escrita se calificará, según la pregunta seis de la versión en español del PSQI (9) como "bastante buena", "buena", "mala" o "bastante mala". Estas categorías se dicotomizarán en calidad de sueño "buena" o "mala" y se evaluarán en cuanto a su asociación estadística con el puntaje obtenido en la evaluación escrita (escala de 1 al 100) a través de la prueba t de Student. Para la calidad del sueño en el mes previo a la evaluación, se medirá la asociación lineal entre la puntuación total del PSQI (9) y la puntuación total de la evaluación escrita utilizando el coeficiente de correlación de Pearson (r de Pearson). Por último, con base en lo establecido por la literatura (13), la duración del sueño se dicotomizará en ≤ 6 horas de sueño (sueño corto) y > 6 horas para determinar la proporción de estudiantes con una duración corta de sueño. Se medirá la asociación lineal entre la duración en horas del sueño la noche anterior a la evaluación escrita y la puntuación total en esta, utilizando r de Pearson. Se evaluará la proporción de estudiantes con ≤6 horas de sueño y > 6 horas en cuanto a su asociación estadística con el puntaje obtenido en la evaluación escrita (escala de 1 al 100) a través de la prueba t de Student. Se medirá la asociación lineal entre la duración media en horas del sueño en el mes previo a la evaluación escrita y la puntuación total de esta, utilizando r de Pearson.

6.9. **Control de calidad y pre-test**	El control de calidad comenzará con la selección de instrumentos validados y confiables, específicamente adaptados al contexto cultural y lingüístico de la población estudiada, como el *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI). Se realizará una prueba piloto que permita probar los métodos de recolección de datos, ajustar el protocolo según los resultados y las dificultades identificadas, y asegurando así que el flujo de trabajo y la logística sean efectivos. También se implementará un sistema de verificación de datos para detectar y corregir errores en la captura y entrada de datos, utilizando software especializado que facilite el análisis estadístico y el respaldo de información. En cuanto al pre-test, se seleccionará una muestra pequeña de médicos recién graduados que no participarán en el estudio principal. Esta muestra debería reflejar la diversidad de la población de estudio completa. Durante el pre-test, se aplicarán los instrumentos y procedimientos de recolección de datos para observar la comprensión y la duración de las respuestas, así como la logística de su administración. Se recogerá retroalimentación de los participantes respecto a su experiencia, se evaluará los tiempos de respuesta, así como la claridad de las instrucciones y la adecuación de los métodos de recolección de datos. Basándose en estos hallazgos, se realizarán los ajustes necesarios para mejorar el instrumento final y los procedimientos de recolección de datos, mejorando así la calidad del estudio principal.
6.10. **Asuntos éticos**	Este estudio es realizado en el marco del Programa de Perfeccionamiento de la Investigación Científica del Grupo de Investigación sobre Epidemiología de los Trastornos Mentales, Psicopatología y Neurociencias y su protocolo fue aprobado por la Cátedra de Psicología Médica de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay (Referencia 001-002-2024). Los datos serán tratados con confidencialidad, igualdad y justicia, respetando los principios de Helsinki. Los participantes que requieran retroalimentación de la encuesta serán invitados a escribir su dirección de correo electrónico, con el fin de recibir información o sugerencias útiles específicas

7. Cronograma

Febrero 2024

- Semana 1-2: revisión final y ajustes de los instrumentos de medición. Asegurarse de que estén cultural y lingüísticamente adaptados.
- Semana 3-4: ejecución del estudio piloto para probar los procedimientos y el flujo de trabajo. Evaluar y ajustar el protocolo de recolección de datos según sea necesario.

Marzo 2024

- Semana 1: inicio de la recolección de datos.
- Semana 2-3: continuación y finalización de la recolección de datos. Monitorización continua para identificar y resolver cualquier problema emergente.
- Semana 4: análisis preliminar de los datos para identificar tendencias iniciales y cualquier necesidad de ajuste en los procedimientos de análisis.

Abril 2024

- Semana 1-2: preparación de un informe preliminar de los resultados para revisión interna. Discusión del informe con el equipo de investigación para planificar análisis estadísticos más detallados.
- Semana 3-4: análisis estadístico detallado. Revisión de los resultados y preparación de los hallazgos para presentaciones y publicaciones.

Mayo 2024

- Semana 1-2: presentación de los resultados del estudio a la comunidad científica y otros interesados.
- Semana 3-4: preparación de manuscritos para publicación en revistas científicas.

8. **Bibliografía**	1. Abdulghani HM, Alrowais NA, Bin-Saad NS, Al-Subaie NM, Haji AM, Alhaqwi AI. Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance. Med Teach. 2012;34(Suppl1):S37-41. https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.656749. 2. Gupta S, Prithviraj M, Gangwar A, Rath RS. Impact of Sleep Duration, Quality, and Chronotype on Learning and Academic Performance: A Cross-Sectional Study Among First Year Medical Students of a Tertiary Care Institute. Cureus. 2023;15(12):e50413. https://doi.org/10.7759/cureus.50413. 3. Mehta KJ. Effect of sleep and mood on academic performance—at interface of physiology, psychology, and education. Humanit Soc Sci Commun 2022;9:16 https://doi.org/10.1057/s41599-021-01031-1. 4. Seoane HA, Moschetto L, Orliacq F, Orliacq J, Serrano E, Cazenave MI, et al. Sleep disruption in medicine students and its relationship with impaired academic performance: A systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2020;53:101333. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2020.101333. 5. Falloon K, Bhoopatkar H, Moir F, Nakatsuji M, Wearn A. Sleep well to perform well: the association between sleep quality and medical student performance in a high-stakes clinical assessment. Sleep Adv. 2022;3(1):zpac019. https://doi.org/10.1093/sleepadvances/zpac019. 6. Torales J, Barrios I. Diseño de investigaciones: algoritmo de clasificación y características esenciales. Med. clín. soc.2023;7(3):210-235. https://doi.org/10.52379/mcs.v7i3.349. 7. Gosling SD, Vazire S, Srivastava S, John OP. Should we trust web-based studies? A comparative analysis of six preconceptions about internet questionnaires. Am Psychol. 2004;59(2):93-104. https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.2.93. 8. Buysse D.J., Reynolds C.F., Monk T.H., Berman S.R., Kupfer D.J. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. Psychiatry Res. 1989;28:193–213. https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4. 9. Royuela A., Macías J.A. Propiedades clinimétricas de la versión castellana del cuestionario de Pittsburgh [Clinimetric properties of the Spanish version of the Pittsburgh questionnaire]. Vigilia-Sueño. 1997;9:81–94 10. Soltani M, Haytabakhsh MR, Najman JM, Williams GM, O'Callaghan MJ, Bor W, et al. Sleepless nights: the effect of socioeconomic status, physical activity, and lifestyle factors on sleep quality in a large cohort of Australian women. Arch Womens Ment Health. 2012;15(4):237-247. https://doi.org/10.1007/s00737-012-0281-3. 11. Otero P, Simón MA, Bueno AM, Blanco V, Vázquez FL. Factorial Structure and Psychometric Properties of the Spanish Version of the Pittsburgh Sleep Quality Index in Non-Professional Caregivers. Healthcare (Basel). 2022;11(1):67. https://doi.org/10.3390/healthcare11010067. 12. Muñoz Navarro SR. ¿Cuántos sujetos necesito para mi estudio?. Medwave. 2014;14(6):e5995. https://doi.org/10.5867/medwave.2014.06.5995. 13. Menicucci D, Piarulli A, Laurino M, Zaccaro A, Agrimi J, Gemignani A. Sleep slow oscillations favour local cortical plasticity underlying the consolidation of reinforced procedural learning in human sleep. J Sleep Res. 2020;29(5):e13117. https://doi.org/10.1111/jsr.13117.
9. **Anexos**	Aquí irán el consentimiento informado y el dictamen de aprobación ética.

APÉNDICE II

Guías de la Red EQUATOR

Introducción

La Red para el Aumento de la Calidad y la Transparencia de la Investigación en Salud *(Enhancing the QUAlity and Transparency Of health Research, EQUATOR)* fue fundada en 2006 como respuesta a la creciente preocupación por la calidad y la reproducibilidad de la investigación en salud. La idea de crear una red internacional surgió de la necesidad de abordar las deficiencias en la elaboración de informes de estudios científicos, que a menudo carecían de detalles suficientes para permitir la replicación y la evaluación crítica de los resultados.

Los orígenes de la Red EQUATOR se remontan a una serie de reuniones y discusiones entre investigadores, editores de revistas científicas y organizaciones de salud. La reunión inaugural, celebrada en Oxford, Reino Unido, reunió a líderes en el campo de la investigación en salud con el objetivo de desarrollar estrategias para mejorar la calidad de los informes de investigación. Desde su creación, la Red EQUATOR ha crecido significativamente, estableciendo una base sólida de recursos y directrices que son ampliamente reconocidos y utilizados en todo el mundo.

La misión de la Red EQUATOR es mejorar la fiabilidad y el valor de la literatura de investigación en salud promoviendo una elaboración de informes transparente y precisa. Para cumplir con esta misión, la red se centra en varios objetivos clave:

1. Desarrollar y promover guías: apoyar el desarrollo y la promoción de guías rigurosas y basadas en evidencia para la elaboración de informes de diversos tipos de estudios de investigación en salud.
2. Facilitar el acceso a recursos: proporcionar acceso a una biblioteca integral de recursos educativos y herramientas que ayuden a los investigadores a seguir las directrices de elaboración de informes.
3. Fomentar la educación y la capacitación: Ofrecer programas de capacitación y oportunidades educativas para investigadores, editores y revisores con el fin de mejorar sus habilidades en la redacción y publicación de investigaciones.

4. Colaborar con organizaciones: Trabajar en colaboración con revistas científicas, organismos financiadores, instituciones académicas y otras organizaciones para promover la adopción de las directrices y mejorar las políticas de publicación.
5. Investigar y evaluar: Llevar a cabo investigaciones para evaluar las prácticas actuales de elaboración de informes y desarrollar nuevas directrices y recomendaciones basadas en los hallazgos.

Principales guías de la Red EQUATOR

CONSORT

El CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*) es una guía destinada a mejorar la calidad de los informes de ensayos clínicos aleatorizados. Los ensayos clínicos aleatorizados son estudios que asignan aleatoriamente a los participantes a diferentes grupos de tratamiento para evaluar la eficacia de intervenciones específicas. La guía CONSORT incluye una lista de verificación de 25 ítems y un diagrama de flujo para asegurar que los ensayos clínicos se reporten de manera completa y transparente.

Objetivos principales

- Mejorar la transparencia y la reproducibilidad de los ensayos clínicos.
- Proporcionar a los lectores suficiente información para juzgar la validez y aplicabilidad de los resultados del ensayo.

Componentes clave

- Título y resumen informativos.
- Introducción que justifique la necesidad del ensayo.
- Métodos detallados, incluyendo la aleatorización y el cegamiento.
- Resultados completos, incluyendo los hallazgos principales y secundarios.
- Discusión que interprete los resultados en el contexto de la literatura existente y las limitaciones del estudio.

STROBE

La guía STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*) está diseñada para mejorar la elaboración de informes de estudios observacionales, que incluyen cohortes, casos y controles y estudios transversales. STROBE proporciona una lista de verificación de 22 ítems para asegurar que los estudios observacionales se informen de manera completa y precisa.

Objetivos principales

- Asegurar que los informes de estudios observacionales contengan suficiente información para permitir una evaluación crítica de su validez.
- Facilitar la reproducibilidad de los estudios observacionales.

Componentes clave

- Título y resumen precisos.
- Introducción que explique el contexto y los objetivos del estudio.
- Métodos detallados, incluyendo la selección de participantes, las variables medidas y los métodos estadísticos utilizados.
- Resultados que describan los hallazgos principales y cualquier análisis adicional realizado.
- Discusión que considere las fortalezas y limitaciones del estudio, así como la relevancia de los hallazgos.

PRISMA

La guía PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) es utilizada para la elaboración de informes de revisiones sistemáticas y metaanálisis. PRISMA incluye una lista de verificación de 27 ítems y un diagrama de flujo para asegurar que las revisiones sistemáticas se reporten de manera completa y transparente.

Objetivos principales

- Asegurar que las revisiones sistemáticas y los metaanálisis sean completos y transparentes.
- Proveer a los lectores suficiente información para evaluar la validez de los hallazgos.

Componentes clave

- Título y resumen informativos.
- Introducción que explique el contexto y los objetivos de la revisión.
- Métodos detallados, incluyendo la estrategia de búsqueda, los criterios de inclusión y exclusión y los métodos de síntesis.
- Resultados que describan los estudios incluidos y los hallazgos principales.
- Discusión que interprete los resultados y considere las limitaciones de la revisión.

CARE

La guía CARE (*Case Report Guidelines*) proporciona una lista de verificación para la elaboración de informes de casos clínicos. Los informes de casos clínicos son descripciones detalladas de la presentación, el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de pacientes individuales.

Objetivos principales:

- Mejorar la calidad y la transparencia de los informes de casos clínicos.
- Facilitar la comunicación de información clínica relevante y valiosa.

Componentes clave:

- Título y resumen precisos.
- Introducción que explique el contexto del caso.
- Descripción del paciente, incluyendo antecedentes y presentación clínica.
- Detalles del diagnóstico, tratamiento y resultados.
- Discusión que interprete el caso y su relevancia en el contexto de la literatura existente.

Otros

COREQ (*COnsolidated criteria for REporting Qualitative research*): guía para la elaboración de informes de investigación cualitativa. Incluye una lista de verificación de 32 ítems que abordan aspectos como el diseño del estudio, la recolección de datos y el análisis.

TRIPOD (*Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis Or Diagnosis*): Guía para la elaboración de informes de estudios de modelos predictivos. Incluye una lista de verificación para asegurar que los modelos predictivos se informen de manera completa y transparente.

Resumen de las guías

La Tabla AP II.1 realiza una comparación entre las principales guías de la Red EQUATOR.

TABLA AP II.1. Resumen comparativo de las principales guías de la Red EQUATOR.

RESUMEN COMPARATIVO DE LAS PRINCIPALES GUÍAS DE LA RED EQUATOR				
Guía	**Tipo de estudio**	**Componentes clave**	**Objetivos principales**	**Ítems específicos**
CONSORT	Ensayos clínicos aleatorizados	Título y resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones	Mejorar la transparencia y reproducibilidad de los ensayos clínicos	Aleatorización, cegamiento, seguimiento
STROBE	Estudios observacionales (cohortes, casos y controles, estudios transversales)	Título y resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones	Asegurar informes completos y precisos de estudios observacionales	Selección de participantes, manejo de variables de confusión
PRISMA	Revisiones sistemáticas y meta-análisis	Título y resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones	Asegurar que las revisiones sistemáticas y meta-análisis sean completos y transparentes	Estrategia de búsqueda, diagrama de flujo
CARE	Informes de casos clínicos	Título y resumen, introducción, descripción del paciente, diagnóstico, tratamiento, discusión	Mejorar la calidad y transparencia de los informes de casos clínicos	Descripción detallada del paciente, cronología
COREQ	Investigación cualitativa	Título y resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones	Mejorar la calidad de los informes de investigación cualitativa	Relación investigador-participante, contexto del estudio
TRIPOD	Estudios de modelos predictivos	Título y resumen, introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones	Asegurar informes completos y transparentes de estudios de modelos predictivos	Descripción del modelo, validación interna y externa, medidas de rendimiento

Importancia de las guías en la investigación en ciencias de la salud

Las guías de la Red EQUATOR desempeñan un papel crucial en la investigación en ciencias de la salud, ya que promueven la transparencia, la precisión y la reproducibilidad de los informes científicos. La transparencia asegura que los estudios sean reportados de manera clara y completa, proporcionando todos los detalles necesarios para que otros investigadores puedan entender, evaluar y replicar los estudios. La reproducibilidad es fundamental para la validación de los hallazgos científicos. Al seguir estas guías, los investigadores proporcionan información suficiente para que sus estudios puedan ser reproducidos por otros. Además, las guías facilitan la evaluación crítica y la síntesis de evidencia. Establecen un estándar de calidad que permite a los revisores y lectores evaluar críticamente la validez y la fiabilidad de los estudios, lo que es esencial para determinar la aplicabilidad de los resultados a diferentes contextos clínicos y de investigación. Las revisiones sistemáticas y los metaanálisis se benefician enormemente de los informes claros y detallados, ya que permiten una síntesis de evidencia más precisa y confiable.

Las guías también ayudan a reducir el sesgo y la mala conducta científica. Ayudan a minimizar los sesgos en el diseño, la ejecución y el informe de los estudios, incluyendo sesgos de selección, sesgos de publicación y sesgos de reporte. La adherencia a las guías promueve la integridad científica al exigir una presentación completa y honesta de los métodos y resultados, lo que reduce la probabilidad de falsificación, fabricación y omisión selectiva de datos. La calidad y la confiabilidad de la investigación también mejoran. Las guías proporcionan un marco estructurado que guía a los investigadores en la planificación y el reporte de sus estudios, mejorando la calidad de la investigación publicada. Los informes detallados y transparentes aumentan la confianza de la comunidad científica, los profesionales de la salud y el público en general en los hallazgos de la investigación.

Las guías facilitan la comunicación científica al establecer un lenguaje común y un formato estandarizado para reportar los hallazgos de las investigaciones, lo que facilita la comprensión y comparación de los estudios. La claridad y la coherencia en los informes hacen que los hallazgos sean más accesibles para un público más amplio, incluyendo investigadores, clínicos, pacientes y responsables de políticas. En cuanto al impacto en la práctica clínica y la formulación de políticas, los profesionales de la salud dependen de la investigación de alta calidad para guiar sus decisiones clínicas. Las guías de EQUATOR aseguran que la investigación publicada sea lo suficientemente robusta y detallada como para ser aplicada en la práctica clínica. Los responsables de la formulación de políticas utilizan la investigación publicada para desarrollar directrices y políticas de salud, y la adherencia a las guías de EQUATOR asegura que las políticas se basen en la mejor evidencia disponible.

APÉNDICE III

Búsqueda de información científica

Introducción

La búsqueda de información científica es un proceso fundamental en el ámbito académico y profesional, que permite a investigadores y profesionales obtener los recursos necesarios para fundamentar sus estudios, responder a preguntas específicas, o resolver problemas relacionados con su campo de actividad. Esta búsqueda no solo enriquece el conocimiento individual, sino que también sustenta el avance científico y mejora la calidad de la asistencia y los servicios prestados.

Proceso de búsqueda bibliográfica

El proceso de búsqueda bibliográfica es una serie meticulosa de pasos diseñados para identificar y recopilar documentos relevantes y precisos que respondan a una consulta específica. Esta consulta puede originarse desde una pregunta de investigación formulada por científicos y académicos, o como una necesidad de solucionar problemas prácticos en contextos profesionales, como la medicina, la ingeniería, o la psicología.

Definición de la necesidad de información

El primer paso en la búsqueda bibliográfica es definir claramente la pregunta o problema. Esto implica comprender el contexto en el que surge la necesidad de información y especificar qué se necesita saber para considerar que la consulta ha sido satisfactoriamente respondida.

Selección de palabras clave y términos de búsqueda

Basándose en la pregunta de investigación o en la descripción del problema, se seleccionan las palabras clave y los términos que serán utilizados en las bases de datos y sistemas de búsqueda. Este paso es de suma importancia para asegurar que la búsqueda sea dirigida y eficiente.

Elección de fuentes de información

Dependiendo de la naturaleza de la consulta, se eligen las fuentes más adecuadas para la búsqueda. Estas pueden incluir bases de datos académicas, bibliotecas digitales, registros de patentes, o bases de datos específicas de un sector, como PubMed para ciencias de la salud o IEEE Xplore para ingeniería.

Uso de herramientas y estrategias de búsqueda

Se utilizan diversas herramientas y estrategias para maximizar la efectividad de la búsqueda. Esto incluye el uso de operadores booleanos (AND, OR, NOT), operadores de truncamiento, y filtros que permiten refinar los resultados según fecha, tipo de documento, idioma, entre otros.

Evaluación de los resultados

Los documentos recuperados deben ser evaluados en términos de su relevancia, autoridad, y actualidad. Esto garantiza que la información obtenida es confiable y pertinente para la consulta.

Organización y síntesis de la información

Una vez recopilados, los documentos y datos deben ser organizados de manera que se pueda acceder a ellos fácilmente. La síntesis de la información permite transformar los datos brutos en conocimiento aplicable a la pregunta o problema original.

Documentación y citación adecuada

Es fundamental documentar el proceso de búsqueda y citar correctamente todas las fuentes de información utilizadas. Esto no solo refuerza la credibilidad del trabajo realizado, sino que también respeta los derechos de autor y contribuye a la integridad académica.

Este proceso de búsqueda bibliográfica no solo facilita la recuperación de información pertinente y de calidad, sino que también asegura que la investigación o la intervención profesional se basen en evidencia sólida y actualizada, lo cual es esencial en cualquier campo científico o técnico.

Vocabularios controlados y tesauros

Los vocabularios controlados y tesauros son herramientas esenciales en la gestión de información científica y técnica. Facilitan la organización, búsqueda, y recuperación de información al estandarizar términos y definiciones dentro de campos específicos de estudio. Estos recursos aseguran que la terminología sea consistente a lo largo de diversas bases de datos y publicaciones, mejorando la eficiencia y precisión de las búsquedas bibliográficas.

Tesauros

Un tesauro es un tipo de vocabulario controlado que no solo lista términos, sino que también muestra las relaciones entre ellos. Estas relaciones pueden ser de tipo jerárquico (superordinación y subordinación), equivalencia, o asociativa. Por ejemplo, en un tesauro médico, el término "cardiopatías" puede estar vinculado jerárquicamente a términos más específicos como "infarto de miocardio" y asociativamente a términos relacionados como "hipertensión".

El uso de tesauros permite a los investigadores:

- Mejorar la precisión en las búsquedas al utilizar términos estandarizados.
- Explorar conceptos relacionados para ampliar o refinar sus búsquedas.
- Estandarizar la comunicación dentro de un campo específico, facilitando el intercambio de información entre diferentes geografías y disciplinas.

MeSH (Medical Subject Headings)

MeSH es un vocabulario controlado desarrollado por la National Library of Medicine (NLM) de Estados Unidos. Es ampliamente utilizado para la indización, catalogación, y recuperación de la literatura en el campo de las ciencias de la salud en la base de datos MEDLINE/PubMed. El vocabulario MeSH es estructurado jerárquicamente y permite una búsqueda precisa de información biomédica al cubrir una amplia gama de temas desde la biología hasta la atención clínica.

Las principales ventajas de MeSH incluyen:

- Estructura jerárquica: facilita la búsqueda desde términos generales a específicos, permitiendo a los usuarios encontrar información relevante a diferentes niveles de detalle.
- Actualización anual: MeSH se revisa y actualiza cada año para incluir nuevos descubrimientos y terminologías emergentes en el campo médico.

DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud)

DeCS es una adaptación y expansión del MeSH, desarrollada por BIREME (Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud). Es un vocabulario trilingüe (español, inglés, y portugués) que se utiliza para indexar y recuperar información en las bases de datos de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS). DeCS no solo incluye los términos de MeSH sino que también agrega otros específicos para adaptarse mejor a las necesidades regionales de América Latina y el Caribe.

Las características destacadas de DeCS son:

- Amplitud lingüística y regional: asegura que los usuarios en América Latina y el Caribe puedan buscar y recuperar información científica en su propio idioma y contexto.
- Integración con BVS: DeCS es parte integral del sistema de búsqueda de BVS, facilitando el acceso a una amplia red de recursos de información en salud.

Criterios de búsqueda

Establecer criterios de búsqueda efectivos sirve para garantizar el éxito de cualquier investigación científica. Los criterios de búsqueda guían el proceso de recolección de información, asegurando que los datos obtenidos sean relevantes, precisos y útiles para el propósito de la consulta. A continuación, se detallan los principales aspectos a considerar al definir los criterios de búsqueda.

Objetivos y finalidades

Antes de iniciar una búsqueda, es esencial definir claramente los objetivos y finalidades de esta. Esto implica entender qué se espera obtener como resultado de la búsqueda y cómo se utilizará la información recuperada. Los objetivos pueden variar ampliamente, dependiendo del contexto y las necesidades del usuario, como:

- Identificación del nivel de conocimiento: determinar cuánto se ha investigado y publicado sobre un tema específico.
- Solución a problemas prácticos: encontrar información aplicable para resolver cuestiones técnicas o clínicas en entornos profesionales.
- Generación de nuevas ideas: explorar la literatura existente para identificar lagunas en el conocimiento que puedan ser abordadas en futuras investigaciones.
- Respuesta a preguntas clínicas: localizar evidencia y recomendaciones basadas en la investigación para apoyar decisiones médicas o de salud.

Cobertura y ámbito

Definir la cobertura y el ámbito de la búsqueda sirve para delimitar el espectro de información que se desea explorar. Esto incluye establecer límites claros en varios aspectos:

- Cronológicos: determinar el rango de fechas para la búsqueda, como enfocarse en estudios publicados en los últimos cinco años para asegurar la actualidad de la información.
- Idiomáticos: seleccionar los idiomas en los que se desea buscar la información, lo cual es especialmente relevante en contextos multilingües o cuando se busca literatura local.
- Temáticos: especificar los temas o áreas de estudio que se incluirán en la búsqueda para mantener el enfoque en el objetivo principal.
- Tipológicos: decidir los tipos de documentos a incluir, como artículos de revistas, tesis, patentes, o informes de conferencias, dependiendo de la naturaleza de la consulta.

Selección de fuentes

La elección de las fuentes de información es un paso crítico que puede influir significativamente en la calidad y relevancia de los resultados obtenidos. Las fuentes deben ser seleccionadas basándose en su fiabilidad, autoridad y pertinencia para el tema de estudio. Consideraciones clave incluyen:

- Bases de datos especializadas: utilizar bases de datos que se alineen con el campo de estudio, como PubMed para ciencias de la salud, IEEE Xplore para ingeniería, o PsycINFO para psicología.
- Bibliotecas y repositorios académicos: acceder a colecciones digitales y físicas de universidades y otras instituciones educativas que pueden contener documentos valiosos no disponibles en otros lugares.
- Fuentes gubernamentales y ONG: consultar publicaciones y reportes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para obtener datos y análisis sobre temas específicos.
- Recursos en línea confiables: considerar el uso de recursos en línea validados y recomendados por instituciones académicas para complementar las búsquedas en bases de datos tradicionales.

Operadores booleanos y de posición

Los operadores booleanos de posición son herramientas que se utilizan en la búsqueda avanzada de información. Permiten a los usuarios estructurar sus consultas de manera más efectiva y precisa, manipulando cómo los términos de búsqueda son vinculados y cómo se filtran los resultados. Aquí se exploran estos operadores con ejemplos prácticos para ilustrar su uso.

Operadores booleanos

Los operadores booleanos son fundamentales en las búsquedas en bases de datos y motores de búsqueda, permitiendo combinar términos de búsqueda de acuerdo con lógicas específicas:

AND

Este operador se usa para incluir todos los términos que debe contener un resultado. Es útil para estrechar la búsqueda.

> **Ejemplo:** una búsqueda de “diabetes AND obesidad” retornará documentos que contengan ambos términos, centrándose en estudios que aborden la relación entre diabetes y obesidad.

OR

Amplía la búsqueda para incluir documentos que contengan cualquiera de los términos especificados. Es útil para incluir sinónimos o conceptos relacionados.

> **Ejemplo:** “diabetes OR glucemia” recuperará documentos que mencionen diabetes o glucemia, aumentando la amplitud de la búsqueda.

NOT

Excluye términos específicos de la búsqueda, eliminando resultados no deseados.

> **Ejemplo:** “diabetes NOT tipo 1” excluirá los documentos que traten sobre diabetes tipo 1, útil cuando el interés está en otros tipos de diabetes.

XOR (Exclusive OR)

Encuentra documentos que contienen uno de los términos, pero no ambos. Es menos común pero útil para diferenciar entre temas que pueden confundirse.

> **Ejemplo:** “diabetes XOR hipertensión” buscará documentos que traten o bien de diabetes o de hipertensión, pero no de ambos temas juntos.

Operadores de posición

Los operadores de posición o proximidad ayudan a refinar la búsqueda especificando cómo los términos deben estar relacionados espacialmente dentro de los documentos:

SAME

Encuentra documentos donde los términos especificados aparecen en el mismo campo (por ejemplo, título o resumen), aunque no necesariamente juntos.

> **Ejemplo:** "diabetes SAME tratamiento" recuperará documentos donde ambos términos aparecen en el mismo campo como el título, sin importar si están juntos o separados.

WITH

Requiere que los términos aparezcan juntos en el mismo campo.

> **Ejemplo:** "diabetes WITH insulina" buscará documentos donde "diabetes" e "insulina" estén en el mismo campo, uno al lado del otro.

ADJ (Adjacent)

Similar a WITH, pero además permite especificar el número de palabras que pueden aparecer entre los términos buscados.

> **Ejemplo:** "diabetes ADJ2 control" buscará documentos donde "diabetes" y "control" estén separados por hasta dos palabras, ayudando a encontrar frases como "diabetes y su control".

NEAR

Permite que los términos estén cerca uno del otro dentro de un rango específico de palabras, sin importar el orden.

> **Ejemplo:** "diabetes NEAR/10 dieta" localizará documentos donde "diabetes" y "dieta" aparezcan a no más de 10 palabras de distancia, en cualquier orden.

Truncamientos y palabras vacías

El proceso de búsqueda de información efectiva en bases de datos y motores de búsqueda se beneficia significativamente del uso adecuado de técnicas de truncamiento y del entendimiento sobre las palabras vacías. Estas herramientas y conceptos son esenciales para refinar las consultas de búsqueda y optimizar los resultados obtenidos.

Truncamientos

El truncamiento es una técnica avanzada de búsqueda que permite a los usuarios incluir varias variaciones de una palabra mediante el uso de símbolos especiales. Estos son algunos de los símbolos más comunes utilizados para el truncamiento:

Asterisco (*)

Sustituye a cualquier número de caracteres y se usa para incluir diferentes terminaciones de una raíz de palabra.

> **Ejemplo:** la búsqueda de "pedagog*" podría devolver resultados que contengan palabras como pedagogía, pedagógico, pedagogo, etc., abarcando así un rango más amplio de literatura relevante al término base.

Interrogación (?)

Reemplaza exactamente un carácter. Es útil para buscar variaciones de una palabra que difieran por un solo carácter.

> **Ejemplo:** "organiz?ción" capturará tanto "organización" como "organizacion", cubriendo variaciones ortográficas comunes en español.

Paréntesis ()

A menudo se utilizan en búsquedas para agrupar términos o operadores, clarificando la estructura lógica de la búsqueda.

> **Ejemplo:** "(neumonía OR gripe) AND prevención" agrupa las enfermedades para asegurar que la búsqueda devuelva estudios relacionados con la prevención de cualquiera de las dos.

Comillas " "

Se utilizan para buscar frases exactas, asegurando que los términos se busquen juntos y en el mismo orden especificado.

> **Ejemplo:** "cambio climático" retornará documentos donde estas palabras aparecen juntas y en este orden, proporcionando resultados específicos para esta frase.

Palabras vacías

Las palabras vacías son términos que, aunque frecuentes en el lenguaje normal, suelen ser ignorados por los motores de búsqueda porque no contribuyen significativamente al significado de la consulta. Estas incluyen preposiciones, artículos y conjunciones, entre otros. Su exclusión en las consultas de búsqueda ayuda a centrar los resultados en el contenido más relevante y reduce el ruido en los datos recuperados.

Ejemplo de palabras vacías

En una búsqueda, palabras como “de”, “y”, “en”, “el”, “la” son típicamente ignoradas porque son extremadamente comunes y no específicas, lo que podría llevar a una sobrecarga de información no deseada.

Impacto en la búsqueda

Eliminar estas palabras en las consultas puede mejorar significativamente la relevancia de los resultados. Por ejemplo, una búsqueda de “efectos de la contaminación en la salud” podría simplificarse a “efectos contaminación salud” en un motor de búsqueda académico, asegurando que se focalice en los términos clave.

Errores comunes en la búsqueda

En el proceso de búsqueda de información, especialmente en entornos digitales como bases de datos académicas y motores de búsqueda en Internet, es común encontrarse con ciertos errores que pueden afectar la eficiencia y la efectividad de las búsquedas. Estos errores se clasifican típicamente en dos categorías principales: ruido y silencio. Ambos pueden ser perjudiciales para la calidad de la investigación, llevando a resultados no deseados o a la omisión de información esencial. A continuación, se exploran estos errores y se proporcionan estrategias para mitigarlos.

Ruido

El ruido en la búsqueda se refiere a la recuperación de documentos no pertinentes que no contribuyen al objetivo de la consulta. Este fenómeno puede ocurrir por varias razones:

- Uso inadecuado de palabras clave: la selección de términos de búsqueda demasiado generales o ambiguos puede llevar a un exceso de resultados irrelevantes.
- Configuración inapropiada de filtros: fallos en la configuración de filtros, como la fecha, el tipo de documento o el ámbito geográfico, pueden resultar en la recuperación de información que, aunque relacionada con las palabras clave, no es útil para el propósito específico de la búsqueda.
- Errores en el uso de operadores booleanos: el uso incorrecto de operadores como AND, OR, NOT puede expandir o limitar inadecuadamente los resultados de la búsqueda, incluyendo información no deseada.

Estrategias para reducir el ruido

- Refinar la selección de palabras clave utilizando términos más específicos.
- Utilizar comillas para buscar frases exactas, asegurando que los términos se encuentren juntos y en el orden específico.
- Ajustar los filtros de búsqueda y utilizar operadores booleanos correctamente para mejorar la precisión de la búsqueda.

Silencio

El silencio, por otro lado, se refiere a la falta de recuperación de documentos que son pertinentes y relevantes para la consulta. Este error puede ser igualmente problemático, ya que información crucial puede ser inadvertidamente excluida de los resultados de búsqueda.

- Palabras clave demasiado restrictivas: el uso de términos muy específicos o técnicos puede omitir documentos que utilizan un lenguaje diferente para describir el mismo concepto.
- Exclusión excesiva mediante filtros o operadores: configurar filtros demasiado estrictos o un uso excesivo del operador NOT puede eliminar resultados válidos.
- Desconocimiento de sinónimos o terminología alternativa: no incluir variaciones de palabras clave o sinónimos puede resultar en la omisión de documentos relevantes que usan un léxico diferente.

Estrategias para reducir el silencio

- Ampliar la búsqueda incluyendo sinónimos y términos relacionados usando el operador OR.
- Revisar y ajustar los filtros de búsqueda para asegurar que no sean demasiado restrictivos.
- Realizar búsquedas preliminares para identificar los términos y frases comúnmente usados en la literatura sobre el tema de interés.

Estrategias de búsqueda: búsqueda simple y avanzada

Las estrategias de búsqueda se dividen comúnmente en dos tipos principales: búsqueda simple y búsqueda avanzada. Cada tipo tiene sus ventajas y se adapta a diferentes necesidades de información. La efectividad de una búsqueda se puede mejorar significativamente ajustando los términos de búsqueda, utilizando descriptores específicos y empleando operadores adecuados para refinar o ampliar la búsqueda. A continuación, se describen las características y estrategias para cada tipo de búsqueda.

Búsqueda simple

La búsqueda simple es el tipo más básico de búsqueda y es comúnmente utilizada para consultas rápidas o cuando los usuarios no están seguros de qué información específica están buscando. Esta búsqueda utiliza términos generales sin la aplicación de operadores o filtros avanzados.

Características

- Generalmente se realiza a través de una sola caja de texto.
- Utiliza el lenguaje natural o palabras clave individuales.
- Menos control sobre los resultados debido a la amplitud de la búsqueda.

Estrategias para búsqueda simple

- Utilizar términos lo suficientemente específicos para evitar una sobrecarga de información irrelevante.
- Incluir variantes comunes del término de búsqueda para aumentar la cobertura.
- Revisar brevemente los resultados para obtener ideas sobre términos más específicos o descriptores que podrían ser útiles.

Búsqueda avanzada

La búsqueda avanzada permite un control mucho mayor sobre los resultados y es ideal para consultas específicas o cuando se necesita filtrar grandes cantidades de datos. Las interfaces de búsqueda avanzada suelen ofrecer múltiples campos de texto y opciones para aplicar diversos filtros y operadores booleanos.

Características

- Posibilidad de usar múltiples términos y operadores booleanos (AND, OR, NOT).
- Opciones para limitar la búsqueda por fecha, tipo de documento, idioma, entre otros.
- Permite el uso de descriptores específicos y operadores de truncamiento para afinar los resultados.

Estrategias para búsqueda avanzada

- Definir claramente el objetivo de la búsqueda para seleccionar los términos y filtros más apropiados.
- Utilizar descriptores específicos y términos controlados, como los encontrados en tesauros o listas de términos autorizados.
- Emplear operadores de proximidad y truncamiento para capturar variaciones de frases y palabras.
- Ajustar los términos de búsqueda según los resultados obtenidos: si se obtienen demasiados resultados, añadir más términos específicos con el operador AND; si se obtienen pocos resultados, usar términos más generales o sinónimos con el operador OR.

Ajuste de búsqueda según la cantidad de resultados

Dependiendo de la cantidad de resultados obtenidos en una búsqueda inicial, se pueden necesitar ajustes para optimizar la relevancia y el número de resultados:

- Si se obtienen demasiados resultados: refinar la búsqueda añadiendo más términos específicos conectados por AND, utilizando descriptores más precisos, y aplicando filtros como rango de fechas o tipo de documento.
- Si se obtienen pocos resultados: ampliar la búsqueda reduciendo el número de términos, utilizando sinónimos o términos más generales conectados por OR, eliminando algunos filtros restrictivos, y considerando el uso de términos en lenguaje natural.

Estas estrategias ayudan a manejar efectivamente la búsqueda de información, asegurando que los usuarios puedan obtener resultados útiles y manejables, adaptados a sus necesidades específicas de información.

¿Dónde buscar? Herramientas y oportunidades para investigadores

Para los investigadores, elegir el lugar adecuado para buscar información puede ser tan importante como formular la pregunta de investigación correcta. La selección del recurso de búsqueda adecuado puede influir significativamente en la calidad y relevancia de la información recuperada. En el mundo digital de hoy, existen numerosas herramientas de búsqueda disponibles, que se pueden categorizar principalmente en buscadores generales y específicos. Cada uno tiene su propósito y utilidad dependiendo de la naturaleza de la consulta de investigación.

Buscadores generales

Los buscadores generales, como Google, Bing o Yahoo, son motores de búsqueda que cubren una amplia gama de fuentes y tipos de información en Internet. Son diseñados para ser intuitivos y fáciles de usar, proporcionando acceso rápido a una vasta cantidad de datos.

Ventajas

- Accesibilidad: son fáciles de usar y accesibles a cualquier usuario con acceso a Internet.
- Amplitud: pueden proporcionar resultados de una gama extremadamente amplia de temas y tipos de contenido, lo que es útil para búsquedas preliminares o exploratorias.
- Actualización: los resultados suelen estar muy actualizados, lo que es ideal para obtener las últimas noticias o información sobre eventos actuales.

Desventajas

- Relevancia: la relevancia científica de los resultados puede ser baja, ya que los algoritmos están diseñados para la popularidad y no necesariamente para la calidad académica.
- Calidad: los resultados pueden incluir fuentes no verificadas o de baja calidad.

Buscadores específicos

Los buscadores específicos, o bases de datos académicas, como PubMed, IEEE Xplore, Scopus, y JSTOR, están diseñados para albergar y proporcionar acceso a literatura académica y científica. Estos recursos son esenciales para los investigadores que necesitan información validada y revisada por pares.

Ventajas

- Calidad: los documentos y artículos son generalmente revisados por pares, asegurando un nivel alto de calidad científica.
- Especificidad: estas bases de datos permiten búsquedas detalladas y específicas utilizando descriptores y terminología especializada.
- Herramientas de búsqueda avanzada: ofrecen opciones de búsqueda avanzada que permiten el uso de operadores booleanos, filtros y otros métodos para refinar los resultados.

Desventajas

- Acceso: algunas bases de datos requieren suscripción o afiliación institucional, lo que puede limitar el acceso a ciertos recursos.
- Complejidad: pueden ser menos intuitivas y requerir una curva de aprendizaje para utilizar eficazmente todas sus herramientas y recursos.

Consideraciones para elegir un buscador

- Naturaleza de la información: determinar si la búsqueda requiere fuentes académicas o información más general puede ayudar a decidir entre un buscador general y uno específico.
- Disponibilidad de acceso: verificar si se tiene acceso a bases de datos específicas a través de instituciones académicas o bibliotecas.
- Nivel de detalle requerido: para búsquedas que requieren alta especificidad y detalle, los buscadores específicos son generalmente preferibles.

En conclusión, la elección del buscador adecuado es fundamental para optimizar la búsqueda de información científica y asegurar que los resultados obtenidos sean de la mayor relevancia y calidad posible. Los investigadores deben evaluar cuidadosamente sus necesidades específicas y las características de cada tipo de buscador para tomar la decisión más informada.

Epílogo

En la conclusión de este Manual, nosotros, sus autores, reflexionamos con orgullo y responsabilidad sobre este aporte que ofrecemos a la comunidad académica y científica. La creación de este **"Manual de Metodología de la Investigación: una Introducción a la Investigación Científica en Ciencias de la Salud"** ha sido un privilegio, un viaje de exploración, aprendizaje y enseñanza, que nos ha permitido consolidar conocimientos sobre la metodología de investigación.

Desde los fundamentos de la formulación de preguntas de investigación hasta las complejidades del análisis de datos y la redacción científica, cada capítulo de esta obra ha sido diseñado con el propósito de proporcionar una guía accesible para quienes se adentran en el campo de la investigación en ciencias de la salud. Consideramos que este Manual no es simplemente un compendio de técnicas, sino que es una invitación a emprender un camino de investigación riguroso, ético y significativo que contribuya a la generación del conocimiento científico.

Nos mueve la esperanza de que este Manual sirva como una herramienta en la formación de investigadores y en la creación de nuevas capacidades de investigación. Aspiramos a que sus páginas inspiren a estudiantes de grado y a investigadores junior a iniciarse en la investigación con una base sólida y confiable, que les permita no solo desarrollar proyectos válidos y relevantes, sino también contribuir de manera significativa a la ciencia y a la mejora de la salud pública.

Para los investigadores senior, estamos confiados que este Manual ofrece un recurso para revisitar y debatir conceptos y prácticas, proporcionando un espacio para la reflexión crítica sobre métodos tradicionales y emergentes en la investigación científica. La evolución constante del campo de las ciencias de la salud demanda una actualización y adaptación continua, y es en este aspecto donde el Manual pretende servir como un compañero valioso, facilitando la integración de nuevas técnicas y perspectivas en la práctica investigativa.

No podemos dejar de mencionar que nos sentimos especialmente honrados por la contribución del D.Sc. Benjamín Barán, Ministro-Presidente del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la República del Paraguay, en el prólogo de esta obra. Su reconocimiento y apoyo no solo enriquecen nuestro trabajo, sino que también subrayan la relevancia y la necesidad de una sólida formación en metodología de la investigación en nuestro campo.

Para finalizar, dejamos constancia de que nuestro mayor anhelo es que este Manual trascienda su función educativa y se convierta en una semilla para futuras investigaciones que no solo profundicen en el entendimiento de la salud, sino que también fomenten intervenciones que mejoren la vida de las personas en Paraguay y la región latinoamericana. Con cada página y cada capítulo de este Manual, buscamos encender la curiosidad, el rigor y la pasión por la investigación que defina la próxima generación de científicos en el campo de las ciencias de la salud. Juntos, como comunidad científica, podemos enfrentar los retos del futuro y hacer una contribución duradera al mundo de la salud y la ciencia.

Julio Torales, Iván Barrios, Ignacio Ortiz & Gladys Estigarribia

Alentamos a la comunidad académica y profesional a aprovechar los aportes de este Manual de Metodología de la Investigación y a tomarlos como un recurso estándar para la formación y práctica investigativa en ciencias de la salud, convencidos de que este trabajo no solo enriquecerá el conocimiento y habilidades de sus lectores, sino que también podrá contribuir significativamente al progreso de la salud pública y la medicina de nuestro país y toda su región de influencia.

D.Sc. Benjamín Barán
Ministro-Presidente
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
República del Paraguay

Desde los fundamentos de la formulación de preguntas de investigación hasta las complejidades del análisis de datos y la redacción científica, cada capítulo de esta obra ha sido diseñado con el propósito de proporcionar una guía accesible para quienes se adentran en el campo de la investigación en ciencias de la salud. Consideramos que este Manual no es simplemente un compendio de técnicas, sino que es una invitación a emprender un camino de investigación riguroso, ético y significativo que contribuya a la generación del conocimiento científico.

Julio Torales, Iván Barrios, Ignacio Ortiz & Gladys Estigarribia

ISBN 978-99953-67-50-3

EFACIM Editorial de la Facultad de Ciencias Médicas
GOBIERNO DEL PARAGUAY | CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
PROCIENCIA PROGRAMA PARAGUAYO PARA EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA
Con el apoyo de: Feei Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación